



Secrétariat Général

Direction générale des
ressources humaines

Sous-direction du recrutement

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

Concours du second degré – Rapport de jury

Session 2013

CAPES EXTERNE ET CAFEP

Section: SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

**Rapport de jury présenté par Gilles MERZERAUD
Président de jury**

Les rapports des jurys des concours sont établis sous la responsabilité des présidents de jury

p.3 - Introduction

p.4 - Composition du jury

p.5 - Rappel des modalités du concours 2013

p.6 - Epreuves d'admissibilité – sujet de Biologie

p.13 - Corrections et remarques concernant l'épreuve écrite de biologie

p.19 - Epreuves d'admissibilité – sujet de Géologie

p.21 - Corrections et remarques concernant l'épreuve écrite de géologie

p.29 - Epreuves d'admission – oral n°1

Critères d'évaluation pour la session 2013

p.30 - Déroulement et remarques concernant les prestations des candidats à l'oral n°1.

p.35 - Epreuves d'admission – oral n°2

Critères d'évaluation pour la session 2013

p.36 - Déroulement et remarques concernant les prestations des candidats à l'oral n°2.

p.39 - Statistiques des résultats d'admissibilité et d'admission

Statistiques générales

Statistiques par centres d'examen : CAPES / CAFEP

Statistiques par sexe et par profession - CAPES / CAFEP

Statistiques de l'admission

p.44 - Sujets d'oraux pour la session 2013

p.64 - Ouvrages de Biologie et de Géologie et cartes géologiques

p.84 - Remerciements

Pour la session 2013 le nombre de postes au CAPES externe était de **310** (257 en 2013) et de **80** au CAFEP (100 en 2013).

Le nombre d'inscrit, depuis la mise en place des modalités de ce concours en 2011, est passé de **1893** pour remonter en 2012 à **2371** ; il a été de **2456** en 2013. Il faut noter une augmentation significative du nombre de candidats ayant effectivement composés aux deux épreuves écrites (59,7% cette année, contre 45% en 2012). Le taux d'admissible a été de 1.73 cette année.

Bilan global 2013

	Inscrits	Postes	Non éliminés*	Admissibles	Admis
CAPES	1975	310	1177	529**	310
CAFEP	481	80	290	86	55

* Candidats présents aux deux épreuves ** Indépendamment des candidats ENS (8 en 2013)

Bilan d'admissibilité

	Moyenne des candidats non éliminés	Moyenne des admissibles	Barres d'admissibilité
CAPES	7.26	10.2	7.51
CAFEP	5.95	9.50	7.44

Bilan d'admission

	Admissibles	Non éliminés	Admis	Moyenne des candidats non éliminés	Moyenne des admis	Barres d'admission
CAPES	529*	495	310	8.9	10.92	8.55
CAFEP	86	83	55	9.06	11.15	8.04

* Indépendamment des candidats ENS

Bilan total des moyennes : admissibilité + admission

	Moyenne des candidats non éliminés	Moyenne des admis
CAPES	9.52	10.94
CAFEP	9.29	10.56

Président

M. Gilles MERZERAUD – MCU - Académie de Montpellier

Vice-présidents

M. Bertrand PAJOT - IGEN / Académie : PARIS

M. Rémi CADET - MCU / Académie : CLERMONT-FERRAND

Membres

M. Vincent AUDEBERT - Professeur agrégé / Académie : LIMOGES
M. David AUGER - Professeur agrégé / Académie : NANTES
M. Jacques-Marie BARDINTZEFF - PU / Académie : VERSAILLES
Mme Laure BARTHES - MCU / Académie : PARIS
M. François BAUDIN - PU / Académie : PARIS
M. Jean-François BEAUX - PCS / Académie : VERSAILLES
Mme. Sabine BOBEE - IA-IPR / Académie : PARIS
Mme Laurence BODINEAU - MCU / Académie : PARIS
M. Patrick BORLOZ - IA-IPR / Académie de REIMS
Mme Valérie BOSSE-LANSIGU - MCU / Académie : CLERMONT-FERRAND
M. Claude CENSIER - IA-IPR / Académie : DIJON
M. Maxime CHIREUX – Professeur Agrégé / Académie : BORDEAUX
M. Alex CLAMENS - Professeur Agrégé / CLERMONT-FERRAND
M. Marc CORIO - MCU / Académie : BORDEAUX
M. Michel CORSINI - PU / Académie : NICE
M. Patrick DE WEVER – PU / Académie : PARIS
Mme Sylvie DIEF - Professeur agrégé / Académie : CLERMONT-FERRAND
Mme Dominique DUBOIS - Professeur agrégé / Académie : CRETEIL-PARIS-VERSAIL.
M. Pierre DUCAMP - Professeur agrégé / Académie : BORDEAUX
M. Jean-Michel DUPIN - Professeur agrégé / Académie : BORDEAUX
Mme Emmanuella FOUCHEREAU - MCU / Académie : DIJON
M. Marc FOURNIER – PU / Académie : PARIS
M. Tristan FERROIR – Professeur Agrégé / Académie : PARIS
M. Alain FRUGIERE – PU / Académie : PARIS
M. Stéphane GUELLEC – Professeur Agrégé / Académie : MARTINIQUE
Mme. Mathilde GRASSI - PRAG / Académie : PARIS
Mme Marie LABROUSSE - Professeur agrégé / Académie : PARIS
Mme Isabelle LACAZE-PLANTADY - Professeur agrégé / Académie : LIMOGES
M. Guy LESVEQUE - IA-IPR / Académie : ORLEANS
M. Jean-Jacques LOUVET - Professeur agrégé / Académie : CRETEIL-PARIS-VERSAIL.
M. Stéphane MASSON - Professeur agrégé / Académie : BORDEAUX
Mme Armelle MATHEVET - Professeur agrégé / Académie : TOULOUSE
M. Jean-François MAUFFREY – MCU / Académie : MARSEILLE
Mme Dominique MICHAUX - Professeur agrégé / Académie : NANCY-METZ
M. Grégoire MOLINATTI - MCU / Académie : MONTPELLIER
M. Pascal NOSS - PA / Académie : AIX MARSEILLE
Mme. Cécile PABA-ROLLAND – PA / Académie : AIX MARSEILLE
Mme. Joëlle PUJIN - IA-IPR / Académie : STRASBOURG
Mme Marie-Hélène PEREZ - IA-IPR / Académie : BORDEAUX
M. Alain POTHET IA-IPR / Académie : CRETEIL-PARIS-VERSAIL.
M. Jean-Alain POULIZAC - PCS / Académie : RENNES
Mme. Hélène RACE - PA / Académie : CRETEIL
M. Samuel REBULARD - MCU / Académie : PARIS
Mme Michelle RONDEAU-REVELLE – IA-IPR / Académie : CRETEIL
M. Stéphane SCHWARTZ – MCU / Académie : GRENOBLE
M. Thierry SOUBAYA - Professeur Agrégé / Académie : TOULOUSE
M. Stéphane TANZARELLA - MCU / Académie : GRENOBLE
M. Patrick THOMMEN - PCS / Académie : PARIS
M. Séverine VERSCHAEVE - IA-IPR / Académie : AMIENS

Ecrit

Biologie : 5h, Géologie : 5h

Ou possibilité de sujet mixte géologie/biologie pour une des deux épreuves

° **Sujets : « Evaluation des connaissances disciplinaires ».**

- Concours basé sur les Programmes du Collège, Lycée et Classes préparatoires.
- Ce programme est porté au niveau universitaire pour le concours.

Oral n° 1 (leçon)

Leçon de Biologie ou de Géologie : 1h (40mn exposé / 20 mn entretien)

° **Jury** : universitaires, professeurs de CPGE, professeurs agrégés exerçant en collège ou lycée.

° **Sujets : « épreuve pédagogique sur un fond scientifique »**

- Matériel imposé pour la réalisation d'une manipulation.

° **Entretien :**

- Aspects pédagogiques et organisation de la leçon
- Questionnement scientifique et sur la culture (*scientifique, historique, etc.*)
- Ouverture – interactions avec d'autres domaines de la discipline ou d'autres disciplines

Oral n° 2 (Dossier et interrogation sur la compétence « agir en fonctionnaire »)

(1) - Dossier de Biologie ou de Géologie : (20' d'exposé / 20' d'entretien - 14pts)

° **Jury** : universitaires, IA-IPRs.

° **Sujets : « épreuve scientifique avec une approche pédagogique »**

- Documents issus d'ouvrages universitaires et document « concret » (*matériel*)

° **Entretien :**

- Aspects scientifiques et utilisation pédagogique du dossier
- Questionnement scientifique sur un document « concret », de sorte à tester les connaissances naturalistes des candidats.

(2) - Compétence « agir en fonctionnaire » : (10' de présentation / 10' d'entretien - 6pts)

° **Sujet : Un document fourni assorti d'une « question » (*problème pratique, situation, etc.*).**

- Coloration SVT de la question posée.

° **Evaluation :**

- Connaissance « de base » des institutions et du système éducatif, connaissance de l'insertion des SVT dans la société, du rôle du professeur dans la vie des établissements.
- Connaissance de situations « spécifiques » au métier et pertinence de la réaction, capacité à proposer des solutions constructives, etc.

Pour de plus amples informations portant sur les modalités du concours, on pourra se reporter à la section intitulée : « Texte de référence portant sur les épreuves d'admission et exemples de sujets d'oraux disponible » sur les sites du concours :

<http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/capes/> ou

<http://www.destem.univ-montp2.fr/?-CAPES-externe-SVT-site-du-concours->



SESSION 2013

CAPES
CONCOURS EXTERNE
ET CAFEP

Section : SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

COMPOSITION SUR UN SUJET DE BIOLOGIE

Durée : 5 heures

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique est rigoureusement interdit.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou des hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement

NB : *hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.*

Remarques importantes :

- Ce sujet comporte deux parties indépendantes qui peuvent être traitées dans l'ordre choisi par le candidat.
- La première partie est une synthèse.

Pour cette partie, une introduction, un plan détaillé et une conclusion sont attendus. Seront prises en compte dans la notation : la clarté de la présentation et de la rédaction, la rigueur et la précision du propos. Des illustrations pertinentes, étayant le raisonnement, seront appréciées.

- La deuxième partie est une analyse de documents guidée par des questions. Elle est subdivisée en deux sous-parties A et B indépendantes qui peuvent être traitées dans l'ordre choisi par le candidat. La sous-partie A comporte 2 documents ; la sous-partie B comporte 5 documents à analyser ainsi qu'un document fourni en annexe.

Première partie : Synthèse

sur 12 points

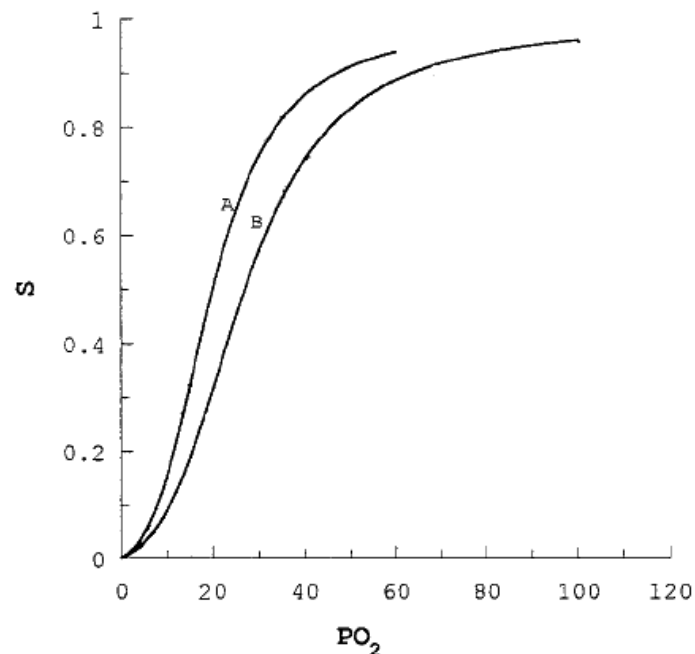
Comparaison des gamètes mâle et femelle chez les Métazoaires.

Vous comparerez les états différenciés de ces cellules et leurs modalités de différenciation, tout en discutant de leur complémentarité dans le processus reproductif.

Deuxième partie : Analyse de documents

sur 8 points

A - Viviparité et transfert d'oxygène

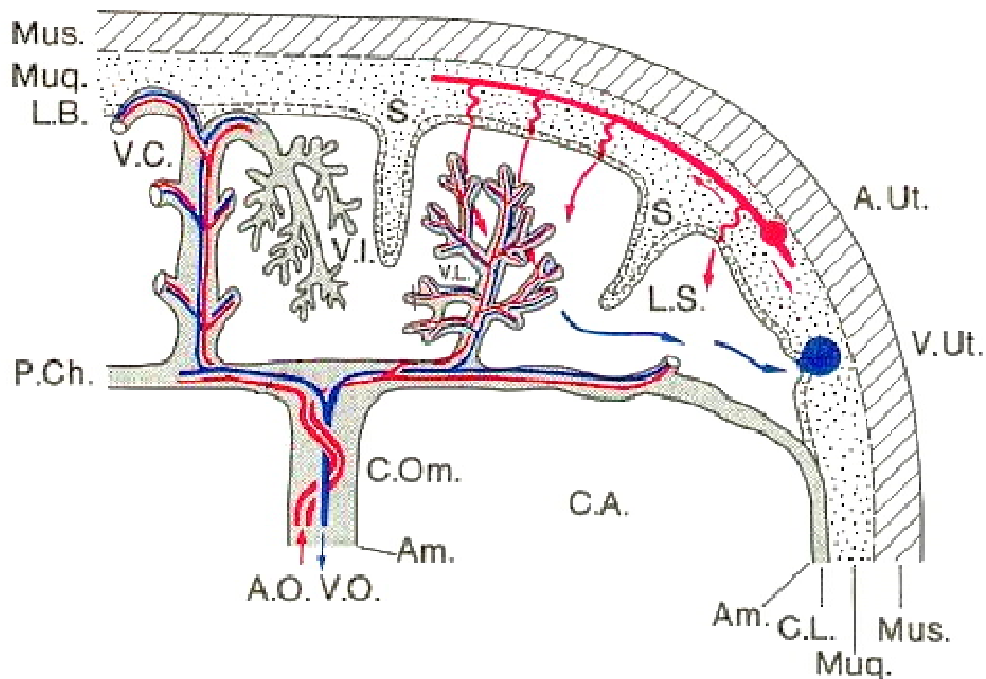


Document A1 : Pourcentage de saturation (S) en fonction de la pression partielle en O₂ (PO₂, en mm de mercure) des hémoglobines fœtale (A) et adulte (B) en conditions physiologiques chez l'Homme.

(d'après Zhang et coll. 2003 *Zoological Science* 20: 23–28.)

1-1 : Qu'est-ce qu'une pression partielle ? Qu'est-ce que la P₅₀ ?

1-2 : Comparez les affinités relatives des deux hémoglobines pour le dioxygène et concluez sur les conséquences fonctionnelles des différences relevées.



	Sang foetal		Sang maternel	
	Artère ombilicale	Veine ombilicale	Artère utérine	Veine utérine
PO ₂ (mm Hg)	14	35	95	42
PCO ₂ (mm Hg)	50	44	38	46

Document A2 : Circulation sanguine placentaire (*en haut*) et pressions partielles en O₂ et CO₂ dans le sang foetal et le sang maternel (*en bas*) dans l'espèce humaine. (d'après A. Beaumont et coll., *Développement*, 1994, Dunod)

Am : épithélium amniotique
 A. Ut. : artère utérine
 A.O. : artère ombilicale
 C.A. : cavité amniotique
 C.L. : chorion lisse
 C. Om. : cordon ombilical

L.B. : lame basale
 L.S. : lac sanguin maternel
 Mus. : musculueuse
 Muq. : muqueuse
 P. Ch. : plaque choriale
 S. : septum

V.C. : villosité « crampon »
 V.I. : villosité placentaire invertie
 V.L. : villosité placentaire libre
 V.O. : veine ombilicale
 V. Ut. : veine utérine

2-1 : À partir de l'exploitation du document A2, établissez les caractéristiques des échanges de dioxygène et de dioxyde de carbone au niveau du placenta.

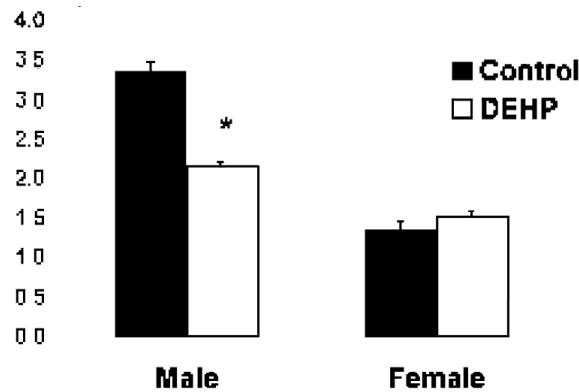
2-2 : Quelle relation associe la P_{CO2} et le pH ?

2-3 : En vous appuyant sur les documents A1 et A2, et à l'aide de vos connaissances, explicitez ce que les physiologistes nomment le « double effet Bohr » existant au niveau de la surface d'échange placentaire. On rappelle que l'effet Bohr correspond au déplacement vers la droite de la courbe de saturation en dioxygène des hémoglobines foetale et maternelle lorsque le pH diminue.

B - Différenciation sexuelle et phtalates (d'après Parks et coll. 2000. *Toxicological Science* 58 : 339-349 ; Delbès et coll. 2005. *M&S* 21 :1083-1088 ; Delbès et coll., 2005, *Endocrinology* 146(5):2454–2461 ; Lehmann et coll. 2004. *Toxicological Science* 81, 60–68).

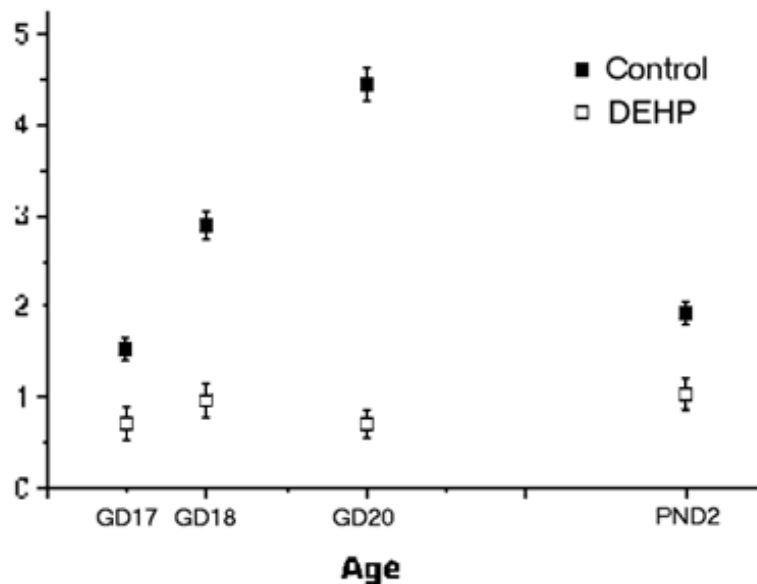
Les phtalates (dont le DEHP pour di-éthyl-hexyl-phtalate) sont des agents plastifiants retrouvés dans de nombreux emballages : jouets, revêtements plastifiés, cosmétiques ou produits médicaux. Les documents présentés se proposent d'en étudier expérimentalement les effets sur la physiologie de la reproduction des rats.

Le traitement consiste à compléter la nourriture quotidienne par 750mg/kg de DEHP ou d'une huile de maïs (témoin de même nature biochimique que le DEHP) des rates gestantes à partir du jour 14 de gestation jusqu'à deux jours après la parturition. La durée gestationnelle chez la rate est de 21 jours.



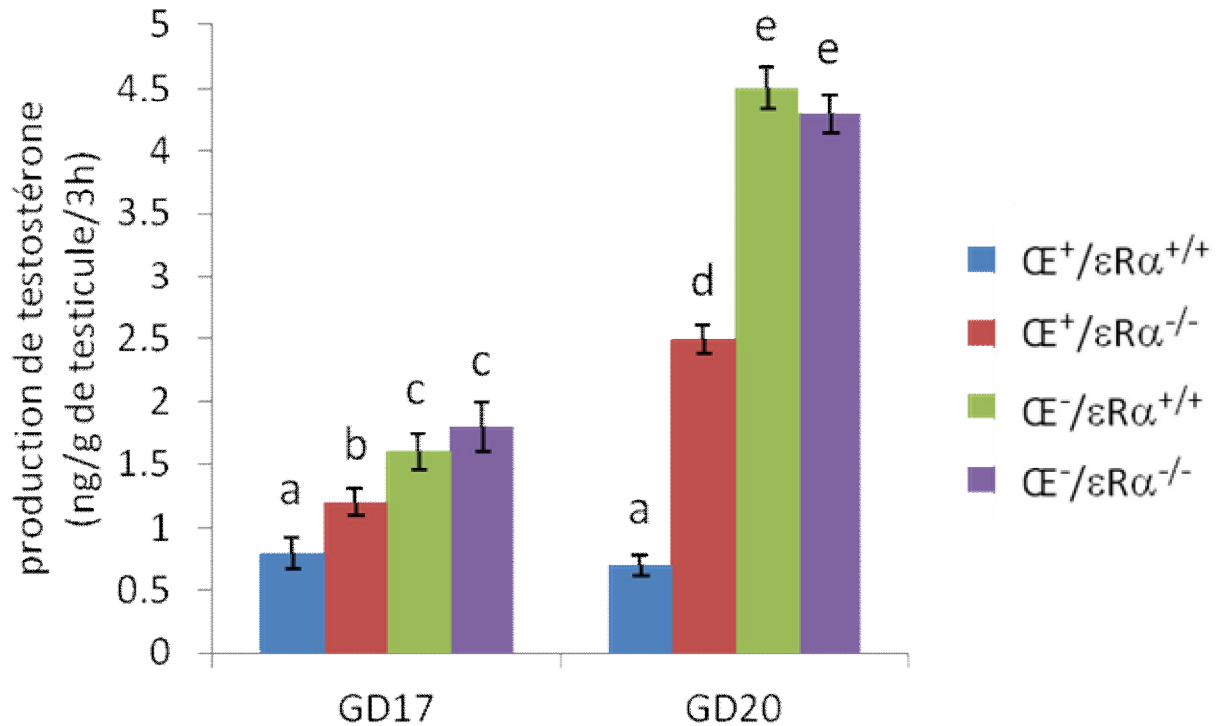
Document B1 : Distance anogénitale de rats mâles ou femelles âgés de deux jours, nés de rates traitées au DEHP (histogrammes blancs) pendant la gestation, ou de rates témoins (histogrammes noirs).

* : différence significative entre les deux lots.



Document B2 : Production de testostérone par les testicules (en ng par g de testicule et par 3h) d'embryons (GD17, GD18, GD20) ou nouveaux nés (PND2) mâles, issus de rates soumises au traitement DEHP au cours de la gestation (carrés blancs) ou non (carrés noirs). Sont représentées les moyennes (carrés) sur 10 individus ainsi que l'écart-type (barres). Pour chaque âge, les résultats sont significativement différents entre les deux groupes.

GD17 (gestation day 17) : embryon de 17 jours ; PND2 (post natal day 2) : nouveau-né de deux jours.



Document B3 : Production de testostérone (en ng/g de testicule et par 3h) de testicules d'embryons de rats à 17 jours de gestation (GD17) ou à 20 jours de gestation (GD20) mis en culture.

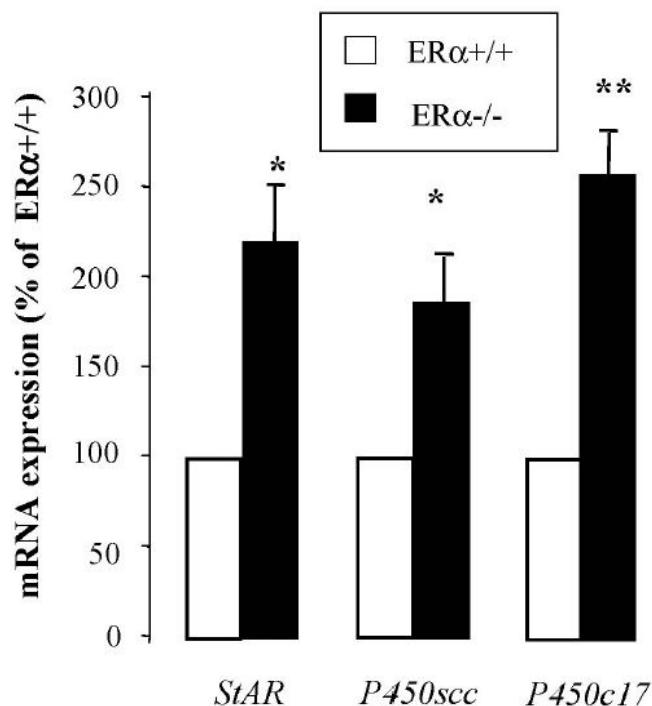
La culture testiculaire est additionnée (CE⁺) ou non (CE⁻) d'œstrogènes exogènes (10 mg/g de testicule).

εRα^{+/+} : animaux témoins dont les récepteurs α aux œstrogènes sont fonctionnels

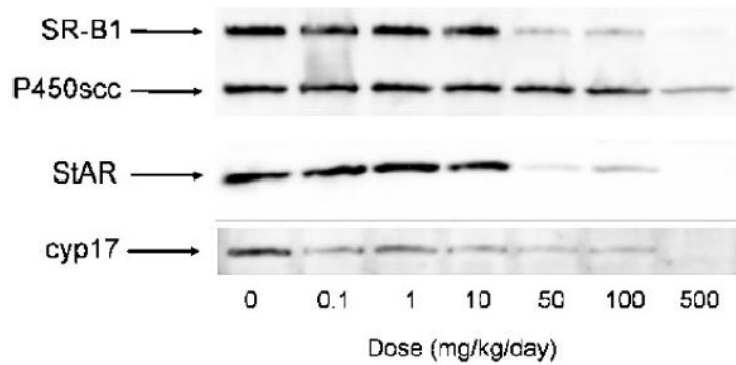
εRα^{-/-} : lignée de rats dont les récepteurs α des œstrogènes ont été invalidés

Le graphique présente les valeurs moyennes pour 10 rats ainsi que l'écart-type (barres). Les moyennes sont significativement différentes quand les lettres surmontant les histogrammes sont différentes. Si les lettres sont identiques, alors les moyennes ne sont pas significativement différentes.

A



B



Document B4 :

A – Expression relative des gènes codant pour StAR, P450scc et P450c17 (nommée également cyp17) dans des testicules de rats nouveaux nés de 2 jours invalidés (ER $\alpha^{-/-}$) pour le récepteur α aux œstrogènes par rapport aux témoins (ER $\alpha^{+/+}$). Le nombre d'animaux par lot est de 6.

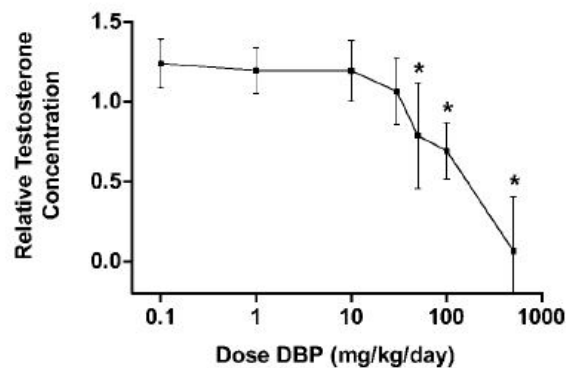
Les barres verticales représentent l'écart-type. Les lots diffèrent de manière significative (*) ou très significative (**).

B – Immunodétection sur membrane des protéines testiculaires de jeunes fœtus mâles de rats au jour 19 de gestation en fonction de la dose de DBP (di-buthyl-phthalate) fournie aux mères (*en mg/kg/jour*), entre le jour 14 et le jour 19 de la gestation.

SR-B1 : transporteur de cholestérol de la membrane plasmique.

StAR : transporteur du cholestérol de la membrane externe à la membrane interne de la mitochondrie.

P450scc et cyp17 : deux enzymes mitochondriales impliquées dans la synthèse de la testostérone.



Document B5 : Concentration testiculaire en testostérone de fœtus de rat mâle au jour 19 de gestation en fonction de la dose quotidienne de DBP (di-buthyl-phthalate) délivrée aux mères, entre le jour 14 et le jour 19 de la gestation.

Les résultats sont exprimés relativement aux témoins : les fœtus au jour 19 dont les mères n'ont pas reçu de complémentation alimentaire de DBP.

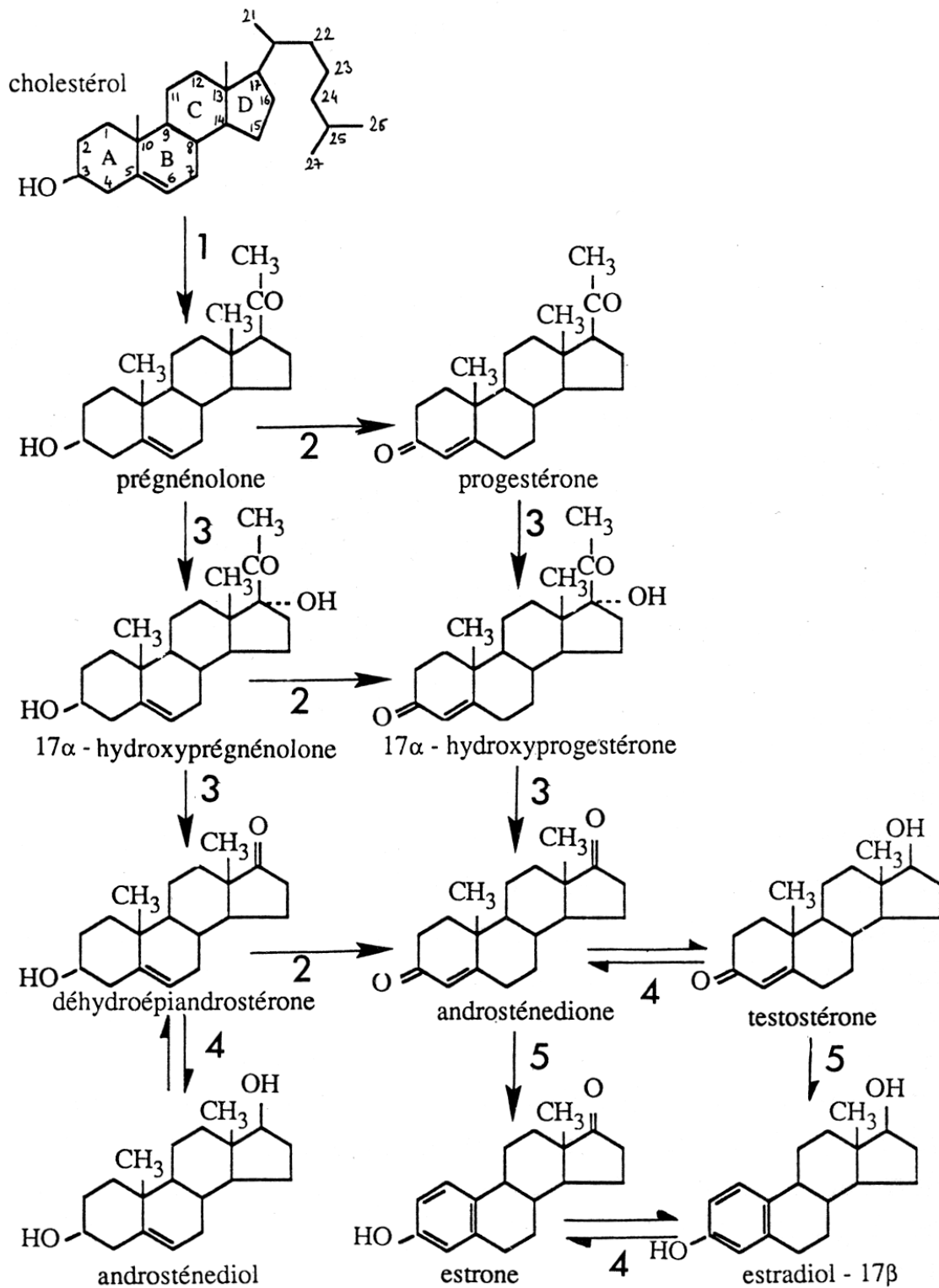
Les barres verticales représentent l'écart-type et les étoiles (*) indiquent une différence significative par rapport aux témoins.

1 : Exploitez séparément chacun des documents B1 à B5 pour montrer l'effet des phtalates sur le phénotype sexuel.

2 : A l'aide de vos connaissances sur la mise en place du phénotype sexuel, et des informations issues de l'exploitation des documents B1 à B5, construisez un schéma de synthèse des effets des phtalates sur le phénotype sexuel du rat.

Les voies de biosynthèse des hormones sexuelles vous sont données en annexe.

Annexe : Voies de biosynthèse des hormones sexuelles (d'après Dupouy et coll., Hormones et grandes fonctions, tome 2, Ellipses, 1993)



1 : P450 scc

2 : 3 β HSD (3 β hydroxystéroïde déshydrogénase)

3 : cyp 17 ou P450c17

4 : 17 β HSD (17 β hydroxystéroïde déshydrogénase)

5 : cyp 19 (P450 aromatasé)

Corrections et remarques concernant l'épreuve écrite de biologie

Remarques importantes :

- Ce sujet comporte deux parties indépendantes qui peuvent être traitées dans l'ordre choisi par le candidat.
- La première partie est une synthèse.

Pour cette partie, une introduction, un plan détaillé et une conclusion sont attendus. Seront prises en compte dans la notation : la clarté de la présentation et de la rédaction, la rigueur et la précision du propos. Des illustrations pertinentes, étayant le raisonnement, seront appréciées.

- La deuxième partie est une analyse de documents guidée par des questions. Elle est subdivisée en deux sous-parties A et B indépendantes qui peuvent être traitées dans l'ordre choisi par le candidat. La sous-partie A comporte 2 documents ; la sous-partie B comporte 5 documents à analyser ainsi qu'un document fourni en annexe.

La majorité des candidats a éprouvé de grandes difficultés à gérer les deux parties du sujet dans le temps imparti (5h) alors même que des indications de points étaient fournies (12 points pour la synthèse, 8 points pour les études de documents).

Très peu de candidats se sont réellement intéressés à la synthèse, se limitant souvent à des généralités de niveau scientifique secondaire, et non de master.

Première partie : Synthèse

<i>sur 12 points</i>

Comparaison des gamètes mâle et femelle chez les Métazoaires.

Vous comparerez les états différenciés de ces cellules et leurs modalités de différenciation, tout en discutant de leur complémentarité dans le processus reproductif.

Remarques sur le fond :

- *Peu de candidats répondent au sujet et réalisent une comparaison. Il n'était pas seulement attendu une « récitation du cours » avec un plan du type : I. Le spermatozoïde, II. L'ovocyte, mais bien une comparaison, c'est à dire une réflexion quant aux points divergents ET aux points communs (ces derniers ont souvent été oubliés) entre ces deux cellules.*

Dans ce travers de « récitation du cours », des candidats se laissent emporter et décrivent exhaustivement toutes les phases de la méiose (souvent avec de trop nombreuses erreurs, par exemple le spermatocyte I issu de la première division de méiose...). Il s'agit d'une perte de temps, donc de points, donc de places au concours...

- *Le jury regrette l'absence fréquente de démarches historiques et expérimentales. Il est également rarement fait référence à la maîtrise de la reproduction ou aux pathologies (spermiologies anormales et infertilités par exemple).*

- *Les connaissances scientifiques exposées manquent parfois cruellement de profondeur et trop peu de données sont quantifiées (nombre de spermatozoïdes émis, durée de vie d'un gamète) ni même associées à une chronologie (cycle ovarien) ou un lieu (localisation de la fécondation).*

- *Le vocabulaire scientifique n'est pas toujours maîtrisé. Certains candidats évoquent ainsi la « double méiose » ou la « deuxième méiose ». Les schémas sont souvent pauvres et peu rigoureux et abordent très peu les aspects fonctionnels.*

Il est rappelé qu'au niveau master, par exemple, les conventions pour réaliser les schémas de biologie cellulaire doivent être maîtrisées (représentation de l'enveloppe nucléaire, des mitochondries, du flagelle, sans oublier

l'organisation des légendes, la présence d'une échelle, d'un titre et une orientation du schéma si nécessaire). La majorité des schémas n'est pas du niveau secondaire : le trait reste peu précis, les proportions entre structures (noyau, acrosome, mitochondrie...) trop peu conservées au point de ne pas reconnaître un spermatozoïde !

- Un point préoccupant concerne la justification de la reproduction sexuée par « la pérennité des espèces ». Cette représentation n'est pas scientifique et repose au contraire sur une incompréhension totale des faits évolutifs, pourtant au programme du secondaire.

Remarques sur la forme :

- Formulée comme une simple redite de notions énoncées dans le développement, la conclusion n'a pu être valorisée dans nombre de copies. De la même façon, les ouvertures du type « nous avons traité le sujet chez les métazoaires, il serait intéressant de le traiter chez les végétaux » est inutile. Une synthèse d'un sujet de ce type pouvait par exemple se présenter sous forme de tableau comparatif. Si une ouverture est rédigée, elle doit être un minimum développée et reliée au sujet donné pour être pertinente.

- L'introduction est en général mieux réussie que la conclusion, et respecte le cahier des charges de la contextualisation, de la problématisation et de l'annonce du fil directeur de l'exposé.

Ce sont bien souvent les notions scientifiques attendues qui font défaut dans l'introduction. Le terme de Métazoaires n'est que trop rarement correctement défini ; quand il l'est, il est parfois confondu avec la notion plus large d'êtres vivants et amène à construire un exposé incluant les végétaux. Au contraire, il n'était pas légitime de limiter l'exposé, comme l'ont fait un nombre conséquent de candidats, au seul cas de l'Homme. Si les différentes notions à aborder pouvaient être majoritairement explicitées dans l'espèce humaine, d'autres exemples pris chez les hexapodes, les échinodermes ou les oiseaux permettaient d'illustrer par exemple la diversité des réserves vitellines ou des types de fécondation (interne, externe).

La problématique est souvent une vague répétition du sujet et une série de questionnements issus d'une réflexion par rapport à la comparaison de l'état gamétique, son origine et ses conséquences reproductives.

Un grand nombre de copies montre beaucoup de clarté dans la présentation et l'écriture, ce qui est louable ; le jury ne peut que conseiller aux étudiants de continuer dans cette voie, qui rend la lecture de la copie plus aisée, et sa correction plus fluide.

Cependant, un exposé de biologie est basé sur des faits scientifiques ; il est donc très rare d'avoir à utiliser le futur. De même, le finalisme du type « le spermatozoïde est trop petit pour emporter des réserves » ou « le spermatozoïde est taillé pour l'effort » est à bannir. Enfin, l'utilisation du pronom « on » diminue la qualité d'un exposé et il est préférable de privilégier la forme passive. Des fautes d'orthographe sont également récurrentes et donc pénalisées. Le jury rappelle notamment que « gamète » est du genre masculin.

Deuxième partie : Analyse de documents

Certains candidats n'ont pas compris ce que signifiait « analyse de documents guidée par des questions ».

Au lieu de s'attacher à répondre aux questions posées, ces candidats ont réalisé une synthèse qui incorporait les documents fournis, perdant inutilement du temps et des points. Rappelons que la capacité à gérer le temps est indissociable de la réussite au concours.

Dans un très grand nombre de copies, les réponses aux premières questions sur l'hémoglobine sont beaucoup trop développées et donnent lieu à de trop nombreuses digressions hors sujet (définition de la viviparité, structure biochimique de l'hémoglobine, allostérie, intervention du 2-3 BPG, ...). A contrario, l'exploitation des documents concernant les phtalates est souvent succincte et incomplète.

Trop de candidats commencent chacune de leurs réponses par une répétition de l'énoncé ou de la question ; c'est une perte de temps conséquente qui n'apporte pas d'éléments de compréhension des données. L'analyse des documents est souvent trop succincte et seulement réduite à une présentation fastidieuse des axes des graphiques, suivie d'une lecture qui relève davantage de la paraphrase que de l'analyse. Le jury rappelle qu'une

analyse de document comporte une présentation concise, l'énoncé synthétique des résultats et une interprétation.

A - Viviparité et transfert d'oxygène

Document A1 : Pourcentage de saturation en fonction de la pression partielle en O₂ des hémoglobines fœtale et adulte en conditions physiologiques chez l'Homme. (d'après Zhang et al. 2003 Zoological Science 20: 23–28.)

1-1 : Qu'est-ce qu'une pression partielle ? Qu'est-ce que la P₅₀ ?

La pression partielle d'un gaz est définie par la loi de Dalton : Dans un mélange gazeux, la somme des pressions partielles des composants de ce mélange est égale à la pression totale du mélange OU La pression partielle d'un gaz au sein d'un mélange est la pression qu'aurait ce gaz s'il occupait seul le volume du mélange OU La pression partielle d'un gaz constituant d'un mélange est égale au produit de la pression totale par le pourcentage du gaz considéré au sein du mélange.

*De trop nombreuses réponses fantaisistes pour une grandeur fondamentale en biologie, par exemple « Une pression partielle correspond à une pression exercée sur la paroi d'une molécule d'hémoglobine »
La pression partielle n'est pas non plus « la pression qu'exerce le fluide contre les parois des artères et des veines ».*

La P₅₀ est la pression partielle en O₂ telle que 50% des sites de liaisons des molécules d'hémoglobine sont occupés par leur ligand O₂.

Ici aussi de fréquentes réponses fantaisistes comme « la P₅₀ c'est la pression partielle d'un gaz responsable de la moitié de la pression totale du milieu » ou encore « la P₅₀, c'est la pression partielle en O₂ qui vaut 50 mm de Hg »

1-2 : Comparez les affinités relatives des deux hémoglobines pour le dioxygène et concluez sur les conséquences fonctionnelles des différences relevées.

La P₅₀ de l'HbA (28 mm Hg) est supérieure à celle de l'HbF (20 mm Hg), donc l'affinité de cette dernière est supérieure à celle de HbA. Les transferts d'O₂ sont donc favorisés dans le sens HbA → HbF, permettant ainsi la nutrition du fœtus à travers la barrière placentaire.

Finalement très peu de candidats profitent de ces points faciles à obtenir. Le document est souvent analysé sans référence aux questions posées. Beaucoup de candidats manquent de vocabulaire pour décrire la variation de la cinétique de saturation de l'hémoglobine et confondent par exemple des courbes exponentielles et des courbes sigmoïdes

Document A2 : Circulation sanguine placentaire et pressions partielles en O₂ et CO₂ dans le sang fœtal et le sang maternel dans l'espèce humaine. (d'après A. Beaumont et al., Développement, 1994, Dunod)

2-1 : A partir de l'exploitation du document A2, établissez les caractéristiques des échanges de dioxygène et de dioxyde de carbone au niveau du placenta.

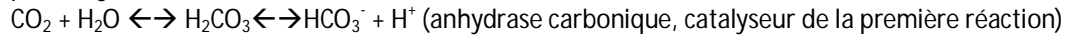
Le transfert de dioxygène se fait selon le gradient de pression partielle, donc du sang maternel au sang fœtal. Pour le dioxyde de carbone, le gradient de pression partielle s'établit du sang fœtal au sang maternel. Ces échanges sont passifs et s'effectuent à travers la barrière placentaire.

Une définition des termes « artères » et « veines » n'étaient pas attendus ; le schéma de l'organisation anatomique des vaisseaux était simplement destiné à préciser la localisation des échanges.

Trop souvent la réponse à la question se fait au moyen d'un texte qui « raconte » le trajet de l'O₂ et du CO₂ sans jamais faire référence à la notion de gradient de pression partielle ou en décrivant comment devraient théoriquement se dérouler les échanges sans s'appuyer sur les données chiffrées fournies.

2-2 : Quelle relation associe la PCO₂ et le pH ?

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$



OU

$$\text{pH} = \text{pKa} (\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-) + \log [\text{HCO}_3^-]/\text{a.PCO}_2 \text{ avec a : coefficient de solubilité du CO}_2$$

Plus la PCO₂ augmente, plus le pH diminue (le milieu s'acidifie)

2-3 : En vous appuyant sur les documents A1 et A2, et à l'aide de vos connaissances, explicitez ce que les physiologistes nomment le « double effet Bohr » existant au niveau de la surface d'échange placentaire.

On rappelle que l'effet Bohr correspond au déplacement vers la droite de la courbe de saturation en dioxygène des hémoglobines fœtale et maternelle lorsque le pH diminue.

Au niveau de la surface d'échange placentaire, la PCO₂ diminue dans le sang fœtal et augmente dans le sang maternel. Le pH augmente donc dans le sang fœtal et diminue dans le sang maternel. Ainsi la courbe d'association de HbF est décalée vers la gauche et celle de HbA vers la droite. Le résultat est donc une augmentation de l'affinité de HbF et une diminution de l'affinité de HbA pour l'O₂ ce qui favorise son échange.

La définition de l'effet Bohr était donnée et il est regrettable que peu de candidats aient tenté d'expliquer cette notion de « double effet » dont l'énoncé même incitait à envisager les échanges gazeux foeto-maternels.

B - Différenciation sexuelle et phtalates (d'après Parks et al. 2000. *Toxicological Science* 58 : 339-349 ; Delbès et al. 2005. *M&S* 21 :1083-1088 ; Delbès et al., 2005, *Endocrinology* 146(5):2454–2461 ; Lehmann et al. 2004. *Toxicological Science* 81, 60–68).

1 : Exploitez séparément chacun des documents B1 à B5 pour montrer l'effet des phtalates sur le phénotype sexuel.

Sur l'ensemble de cette partie, le jury a souhaité dissocier dans la grille de correction, les points d'analyse des résultats (qui doivent être bien autre chose que la lecture des résultats), des points d'interprétation. Ce choix s'est révélé discriminant et a conduit à une grande dispersion des notes obtenues pour cette partie du sujet.

Les copies qui ont relié les documents en confrontant leur cohérence ou en pointant les manques (unités dans le document 1, pas de témoin de charge dans le document 4, ...) ont été valorisées par l'attribution de points de bonus.

Document B1 : Distance anogénitale de rats mâles et femelles âgés de deux jours, nés de rates traitées au DEHP pendant la gestation, ou de rates témoins.

La distance anogénitale des femelles témoins est très inférieure (divisée par deux) à celle des mâles témoins. Celle des femelles traitées n'est pas différente des femelles témoins. La distance anogénitale des mâles traités est très inférieure à celle des mâles témoins au point d'être presque égale à celle des femelles témoins. Le traitement des mères gestante et allaitantes a donc eu pour effet de féminiser les jeunes mâles. Ainsi la molécule DEHP incluse dans le régime alimentaire de la mère a diffusé jusqu'à l'utérus et a agit sur le phénotype sexuel des embryons. Le DEHP a un effet féminisant.

Transformer, comme l'ont fait certains candidats, les histogrammes en tableau n'a aucun sens dans une copie de CAPES. Ce retour aux données sources qui ont permis la construction du graphique constitue une perte de temps et n'est valorisé par aucun point.

La présentation des résultats est trop souvent l'objet d'une paraphrase directe des documents, les mâles ont telle valeur, les femelles telle autre, sans aucune mise en perspective des résultats comparés (mâles/femelle ou traitement/témoin). Dans le même ordre d'idée, affirmer qu'il existe des différences significatives entre mâles dont les mères sont traitées ou non, ne renseigne en rien sur le type de différence. L'analyse du document reste donc très superficielle en ce cas.

Certains candidats ont fait preuve d'une culture naturaliste intéressante en faisant référence à l'utilisation de l'appréciation de la distance anogénitale pour le sexage de jeunes mammifères (chatons, chiots, souris, ...) peu après la naissance. Les copies de ces candidats ont été valorisées par l'attribution d'un bonus.

Document B2 : Production de testostérone par les testicules des jeunes embryons ou nouveaux nés mâles, issus des rates soumises au traitement DEHP au cours de la gestation ou non.

Quel que soit l'âge de l'embryon mâle ou du jeune, les taux de testostérone sont inférieurs pour les mâles dont les mères ont été traitées par le DEHP. Le taux de testostérone des mâles témoins varie au cours de l'embryogenèse avec un pic à GD20 alors que celui des mâles traités est constant au cours de l'embryogenèse (absence de pic). Ainsi le DEHP agit en inhibant la production de testostérone au cours de l'embryogenèse et notamment en empêchant le pic de production situé autour de GD20. L'absence de pic de testostérone pourrait être un facteur expliquant la féminisation (lien avec le document B1).

Document B3 : Production de testostérone de testicules d'embryons de rats à 17 jours de gestation (GD17) ou à 20 jours de gestation (GD20) mis en culture.

La situation témoin $\epsilon R\alpha^{+/+}$ montre, comme dans le document B2, que les testicules de rats en culture synthétisent de la testostérone avec un taux de 1,5 ng/g/3h à GD17 et une forte augmentation (pic) à GD20. La situation est similaire dans la lignée mutée pour les récepteurs α des œstrogènes, les différences n'étant pas significativement différentes du témoin.

L'ajout d'œstrogènes dans le milieu de culture des témoins induit une nette diminution de la production de testostérone que ce soit à GD17 ou à GD20, les taux restant alors similaires (autour de 0,75 ng/g/3h).

L'ajout d'œstrogènes pour les rats invalidés pour les récepteurs α induit une diminution de la production de testostérone, mais cette diminution est moindre chez les rats aux récepteurs α fonctionnels.

Ainsi les œstrogènes induisent une diminution de la production de testostérone via notamment des récepteurs de type α (« notamment » car d'autres récepteurs, les récepteurs β sont aussi impliqués).

Le développement normal de l'appareil sexuel mâle requiert donc l'absence de production d'œstrogènes entre les jours 17 et 20 de gestation, ou la désactivation de leurs récepteurs.

Les phtalates semblent mimer l'effet des œstrogènes constitutifs (lien avec les documents précédents).

Trop peu de candidats ont réussi à comprendre et énoncer clairement l'effet féminisant des œstrogènes et donc l'analogie avec les phtalates, ce qui a bien évidemment rendu plus délicat l'établissement d'un schéma global de synthèse.

Document B4 :

A – Expression relative des gènes codant pour StAR, P450ssc et P450c17 dans des testicules de rats nouveaux nés de 2 jours invalidés (ER $\alpha^{-/-}$) pour le récepteur α aux œstrogènes par rapport aux témoins (ER $\alpha^{+/+}$).

B – Immunodétection sur membrane des protéines testiculaires de jeunes fœtus mâles de rats au jour 19 de gestation en fonction de la dose de DBP (di-buthyl-phthalate) fournie aux mères, entre le jour 14 et le jour 19 de la gestation.

Les résultats sont comparables pour les 3 gènes étudiés : leur expression est plus que doublée suite à l'invalidation du gène du récepteur α aux œstrogènes. Ainsi les œstrogènes, par leur fixation à leur récepteur, inhibent, en conditions normales (chez le mâle), l'expression de ces 3 gènes chez des nouveau-nés de 2 jours. Il se peut que les récepteurs inactivent seuls (sans ligand) la synthèse de ces protéines. On peut émettre l'hypothèse que cette action se poursuit au cours du développement.

Trop souvent, il n'y a pas aucune conclusion sur l'effet inhibiteur des œstrogènes (ou des récepteurs) sur les gènes considérés.

Les différentes protéines étudiées sont impliquées dans la voie de biosynthèse de la testostérone à partir du cholestérol (information donnée par le document fourni en Annexe). En western blot, les bandes présentent une intensité décroissante au fur et à mesure que la dose de DBP augmente. Ainsi, le DBP inhibe, en fonction de sa concentration, l'expression des gènes qui codent pour ces protéines. A partir de 50 mg/kg/jour de DBP, une seule protéine (P450ssc) est encore exprimée fortement.

On en déduit que ce phtalate pourrait interférer avec la voie de biosynthèse de la testostérone, notamment au niveau des transporteurs du cholestérol et des enzymes impliquées. Ce phtalate agirait ainsi comme un analogue d'œstrogènes (lien avec le document B3).

Document B5 : Concentration testiculaire en testostérone de fœtus de rat mâle au jour 19 de gestation en fonction de la dose quotidienne de DBP fournie aux mères, entre le jour 14 et le jour 19 de la gestation.

La concentration testiculaire en testostérone des fœtus de mères traitées chute significativement par rapport au témoin à partir de 50 mg/kg/jour de DBP pour atteindre des concentrations minimales à partir pour 500 mg/kg/jour. Il est donc possible d'établir un certain parallèle avec ces résultats avec ceux du western-blot présenté dans le document B4. Il y a donc un « effet-dose » du DBP.

Ces résultats confirment l'hypothèse précédente : les phtalates sont/agissent comme des analogues d'œstrogènes, inhibant en plusieurs points la voie de biosynthèse de la testostérone au cours du développement, d'où la féminisation des mâles.

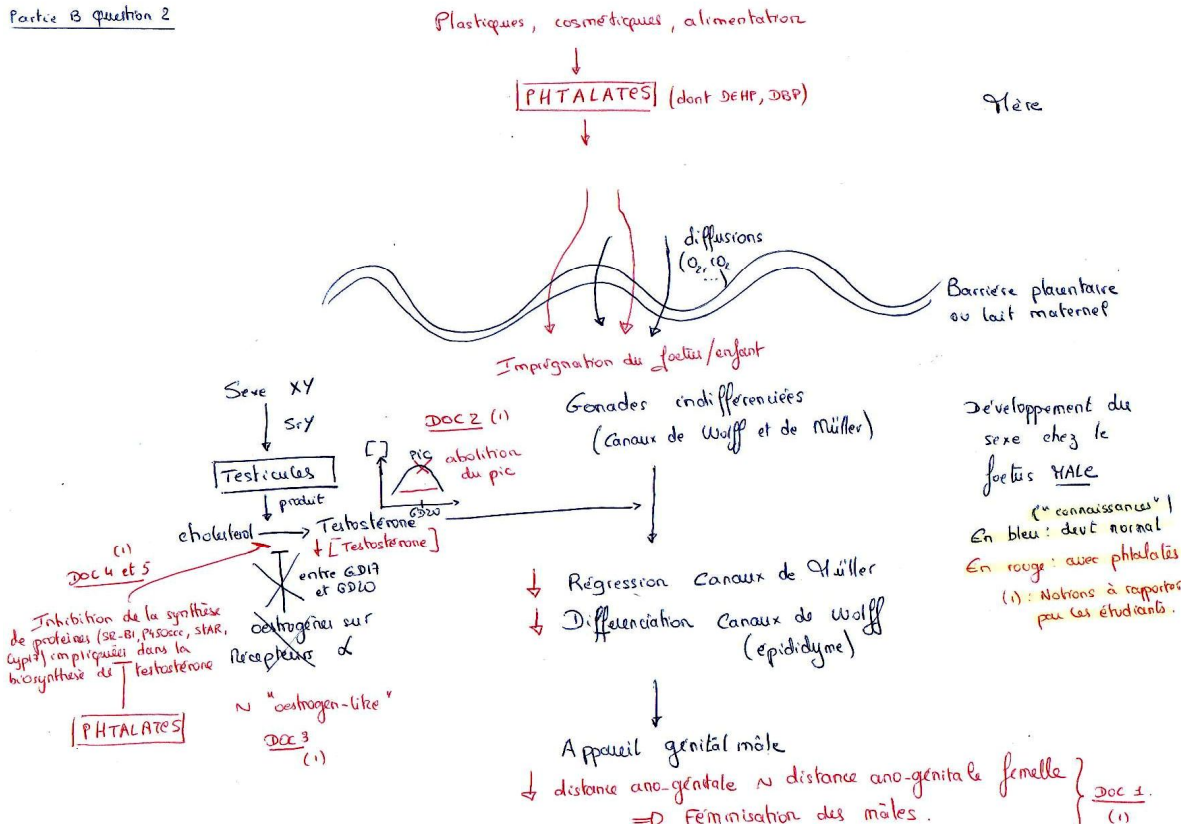
2 : A l'aide de vos connaissances sur la mise en place du phénotype sexuel, et des informations issues de l'exploitation des documents B1 à B5, construisez un schéma de synthèse des effets des phtalates sur le phénotype sexuel du rat.

De trop nombreux candidats ont réalisé une conclusion rédigée là où une compétence à réaliser un schéma de synthèse était attendue et évalué. La consigne était claire ; en conséquence, les conclusions rédigées n'ont donc pas rapporté de point.

Les schémas bilan produits sont en général très incomplets, ne reprenant au mieux que les derniers documents et ne synthétisant pas l'information de l'ensemble du dossier documentaire. Les connaissances sur l'ontogenèse du phénotype sexuel mâle, pourtant attendues, sont souvent très limitées.

Enfin il est à noter que ce ne sont pas les cellules de Sertoli qui sécrètent la testostérone, mais bien les cellules de Leydig, et non pas cellules de « Leyne », cellules de « Perkinje », cellules « de Laidi » ou encore cellules de « Liebig ».

Partie B question 2





SESSION 2013

CAPES
CONCOURS EXTERNE
ET CAFEP

Section : SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

COMPOSITION SUR UN SUJET DE GEOLOGIE

Durée : 5 heures

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique est rigoureusement interdit.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou des hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement

NB : hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

I. A partir des documents ci-joints, présentez le cycle géologique du carbone. Vous considèrerez un état stationnaire à long terme, c'est-à-dire sans tenir compte des fluctuations postérieures à la révolution industrielle. Vous estimerez enfin, autant que possible, les temps de résidence du carbone dans l'atmosphère et les sédiments océaniques de surface.

II. En vous fondant, mais de manière non exclusive, sur une analyse rigoureuse des différents documents, envisagez les processus géologiques intervenant dans les flux entre atmosphère - continent - océan et étudiez ce qui peut les guider ou les faire varier.

III. Discutez les perturbations de ce cycle à différentes échelles de temps (*hors des perturbations anthropiques*). Le cas échéant, il conviendra de rappeler succinctement les principes des méthodes physiques et géochimiques qui ont permis d'établir ces documents.

Le candidat s'attachera à faire une exploitation rigoureuse de l'ensemble des documents et il en dégagera les significations géologiques. Il s'efforcera d'établir autant que possible des liens entre les documents.

Tab. 1 : Masse de carbone (exprimé en Pg) dans différentes enveloppes terrestres

Réservoirs	Masse (Pg C)
Atmosphère	590
Océan (biomasse marine)	3
Océan (C inorganique)	38 000
dont Océan de surface (C inorganique)	900
Océan profond (C inorganique)	37 100
Océan (C organique)	750
dont Océan de surface (C organique)	50
Océan profond (C organique)	700
Sédiments océaniques de surface	3150
dont Fraction carbonatée	2500
Fraction carbonée	650
Continents	3 500
dont Biomasse terrestre	500
Sols (C organique)	1 500
Sols (C inorganique)	1 500
Croûte (= roches issue de la diagenèse des sédiments océaniques)	77,5 10 ⁶
C inorganique	65 10 ⁶
C organique	12,5 10 ⁶
dont combustibles fossiles	4000
Manteau	325 10 ⁶
Pg = 10 ¹⁵ g = Gt (gigatonnes)	

Tab. 2 : Estimation des principaux flux entre réservoirs du carbone (en Pg de C.an⁻¹)

Interface	Nature de la réaction	Pg C.an ⁻¹
Atmosphère/Hydrosphère		
	Solubilisation CO ₂	70
	Dégazage CO ₂	70
Atmosphère/Biosphère continentale		
	Photosynthèse	60
	Respiration	60
Atmosphère/Lithosphère		
	Altération	0,2
Continent/Océan (rivières)		
		0,8
Océan/Sédiment de surface		
	Entrant : Sédimentation des carbonates	0,7
	Sortant : Dissolution des carbonates	0,5
	Entrant : Sédimentation de la matière organique	0,1
	Sortant : Oxydation de la matière organique	0,09
Sédiment surface/Roche		
	Fraction carbonatée	0,2
	Fraction carbonée	< 0,1
Roche/Manteau (Métamorphisme)		
		< 0,1
Manteau/Atmosphère (Volcanisme)		
		< 0,1

Tab. 3 : Quelques réactions chimiques (non exhaustives ...) intéressant le cycle du carbone

Photosynthèse $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_2\text{O} + \text{O}_2$
Sulfato-réduction $2 \text{CH}_2\text{O} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow 2 \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$
Altération d'un plagioclase en kaolinite $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 + 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- + \text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$

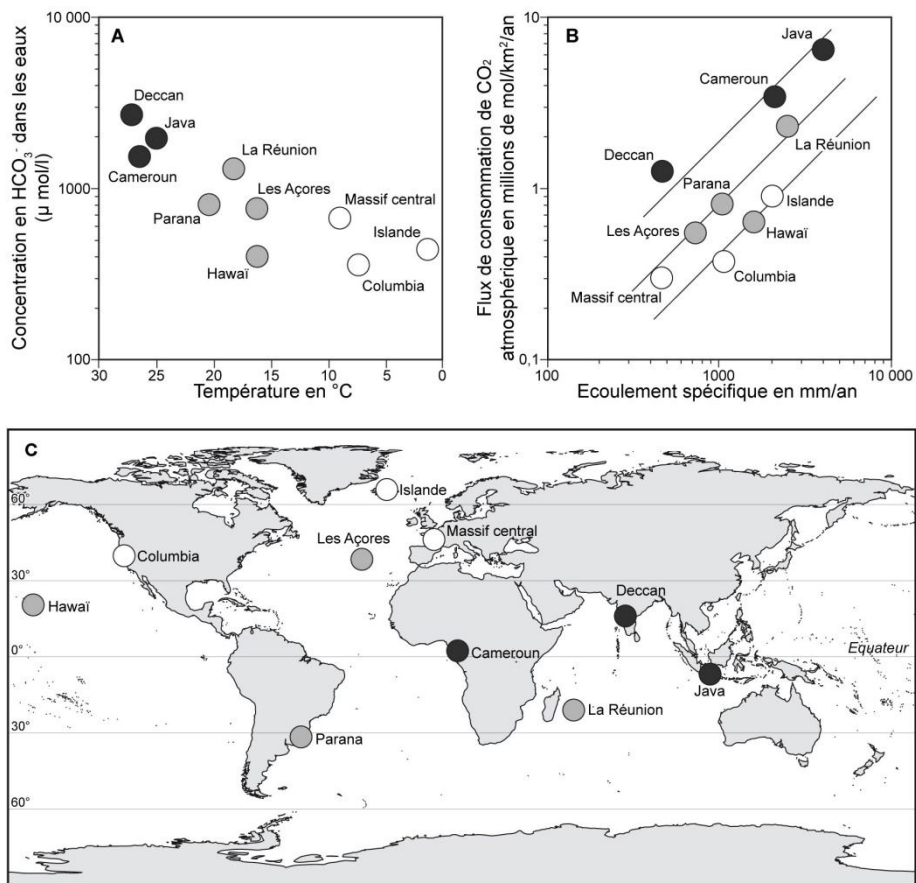


Fig. 1 – A : Concentration en HCO_3^- (en $\mu\text{mol.l}^{-1}$) dans les eaux de rivières drainant différentes provinces basaltiques à la surface du globe. Gaillardet (2006)
 B : Flux de consommation de CO_2 atmosphérique pour altération de différentes provinces basaltiques en fonction de l'écoulement spécifique, c'est-à-dire la moyenne annuelle des précipitations (en mm.an^{-1}) par kilomètre carré du bassin. Gaillardet (2006)
 C : Localisation des provinces basaltiques citées sur les figures 1A et 1B.

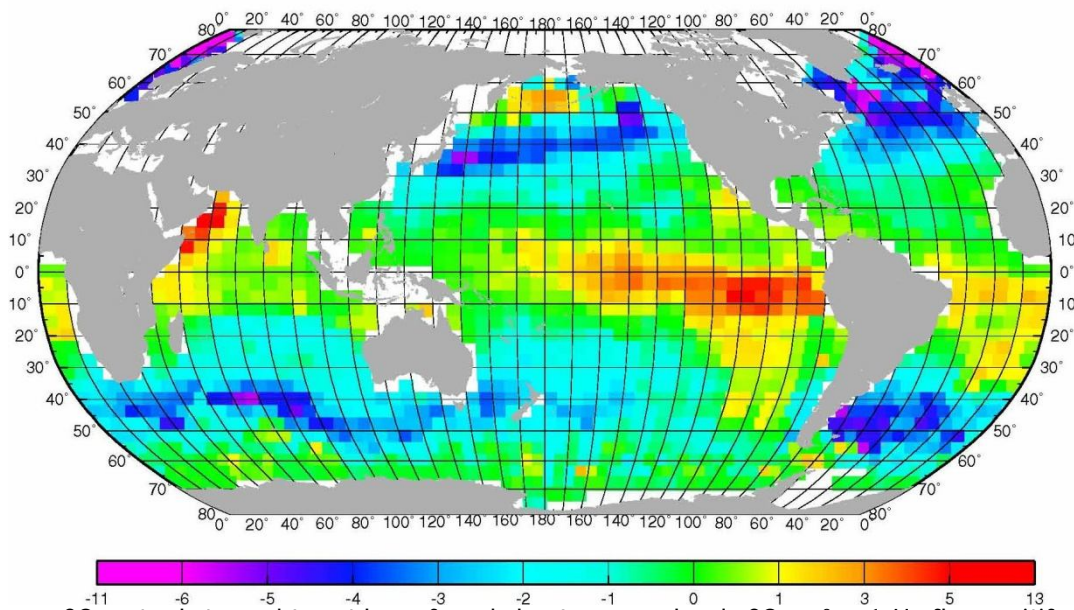


Fig. 2 – Carte des échanges en CO_2 entre l'atmosphère et la surface de l'océan en moles de $\text{CO}_2.\text{m}^{-2}.\text{an}^{-1}$. Un flux positif correspond à un passage de CO_2 vers l'atmosphère.

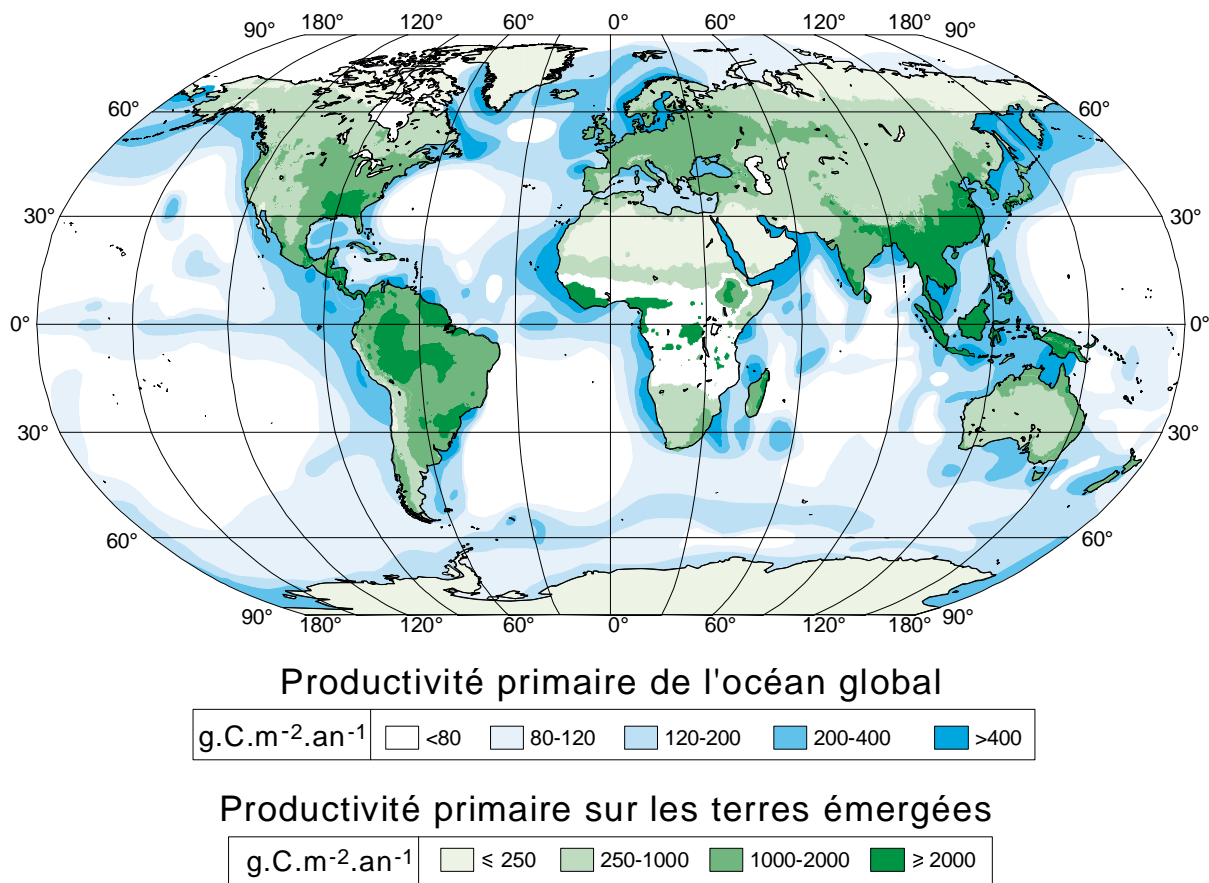


Fig. 3 – Carte de répartition de la productivité primaire dans l'océan et sur les terres émergées (en g C.m⁻².an⁻¹)

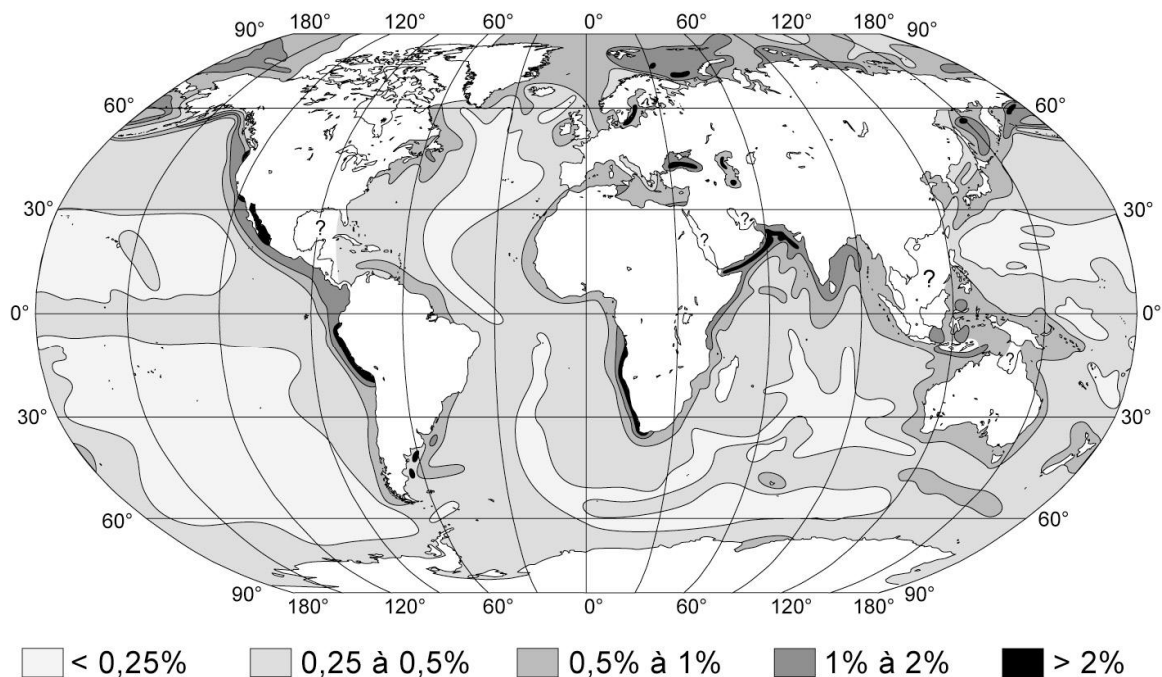
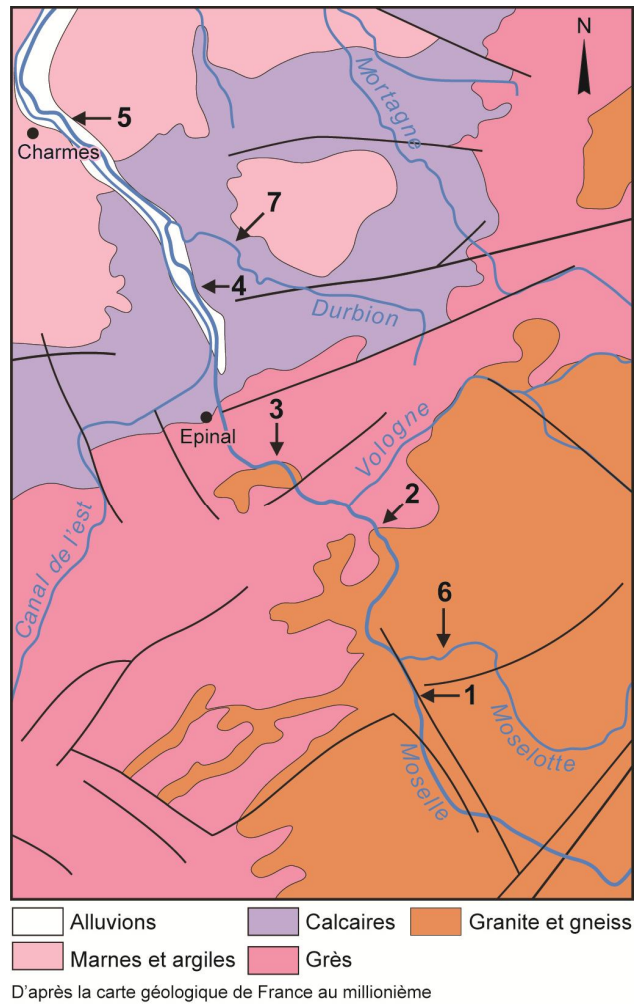


Fig. 4 – Carte de la teneur en carbone organique total (en % pondéral) des sédiments marins de surface (entre 0 et 5 cm sous l'interface eau/sédiment).



Rivière	Site	Conductivité $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$	pH	Ca^{2+} $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	HCO_3^{-} $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$
Moselle amont	1	86	6,6	7,7	18,3
	2	88	6,7	7,9	21,5
	3	99	6,8	9,2	27,4
	4	130	7,2	13,1	35,1
Moselle aval	5	174	7,8	19,8	39,8
Moselotte	6	79	6,4	5,9	21,3
Durbion	7	386	7,6	56	177

Fig. 5 – Paramètres physico-chimiques des eaux de 7 stations réparties sur le bassin versant de la Moselle (Est de la France).

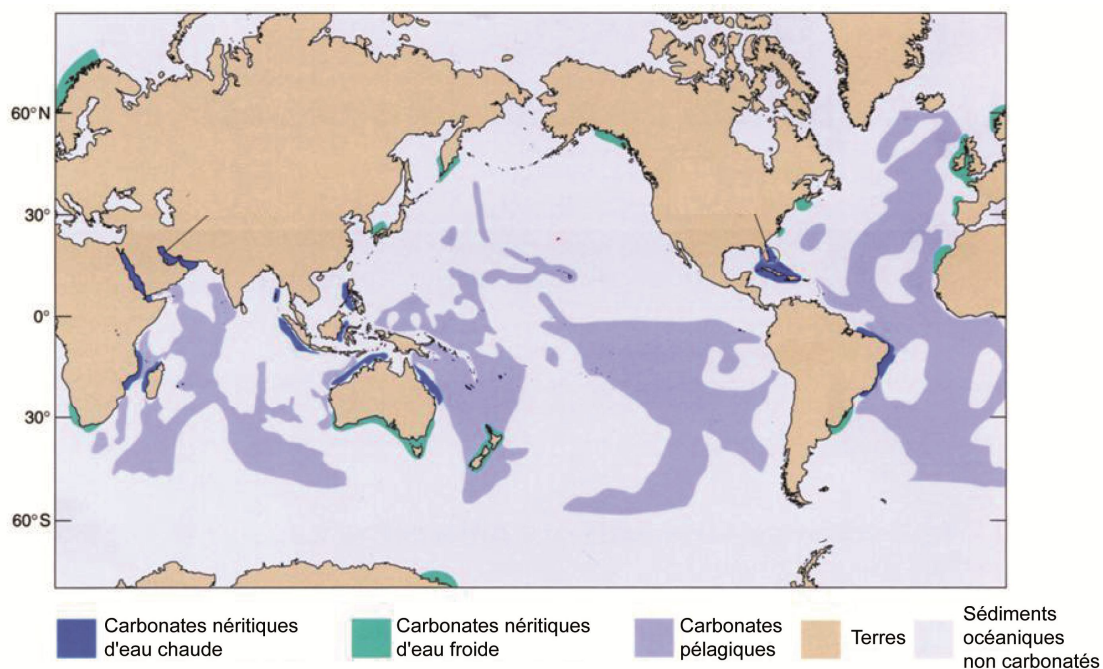


Fig. 6 – Carte de répartition de la sédimentation carbonatée marine actuelle.

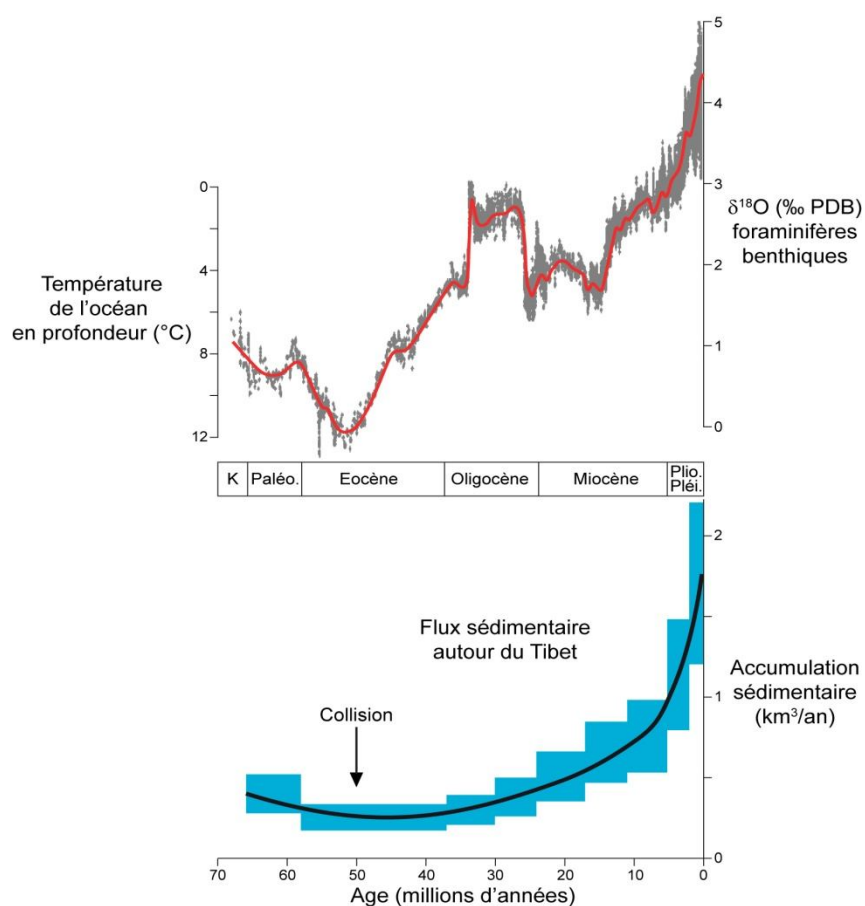


Fig. 7 – Evolution des paléotempératures de l'océan profond au cours du Cénozoïque en regard du taux d'accumulation sédimentaire autour du Tibet (en km³/an). La paléotempérature des eaux de fond déduite du $\delta^{18}\text{O}$ est donnée pour une Terre sans calotte glaciaire.

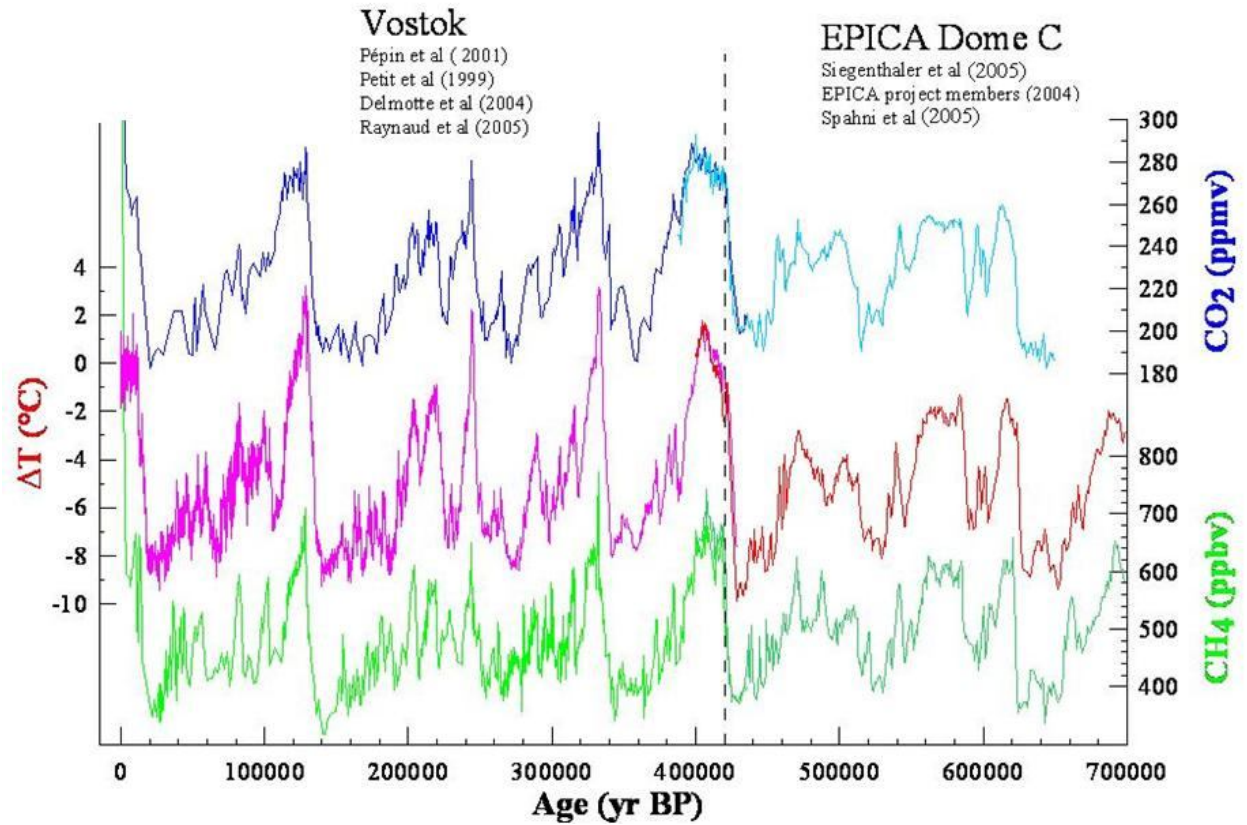


Fig. 8 – Fluctuations des teneurs en CH_4 (en ppbv = parties par milliard en volume) et CO_2 (en ppmv = partie par million en volume) dans les bulles de gaz piégées dans les glaces de la calotte antarctique (sites de Vostok et du dôme C) depuis 650.000 ans. La courbe des variations de température (ΔT , en °C) est construite à partir de mesures du $\delta^{18}O$ de la glace. La température moyenne annuelle à Vostok est actuellement d'environ -55°C. (Jouzel, 2006).

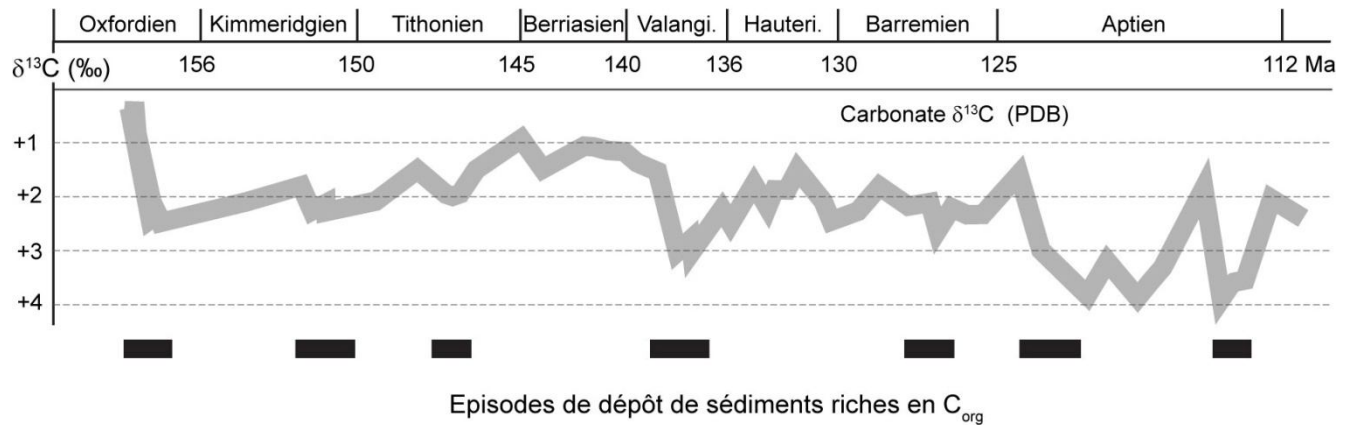


Fig. 9 – Courbe composite de l'évolution du $\delta^{13}C$ des carbonates des séries jurassiques supérieures et crétacées inférieures dans les Alpes méridionales et périodes majeures d'accumulation de matière organique (Weissert & Mohr, 1996). Standard : PDB

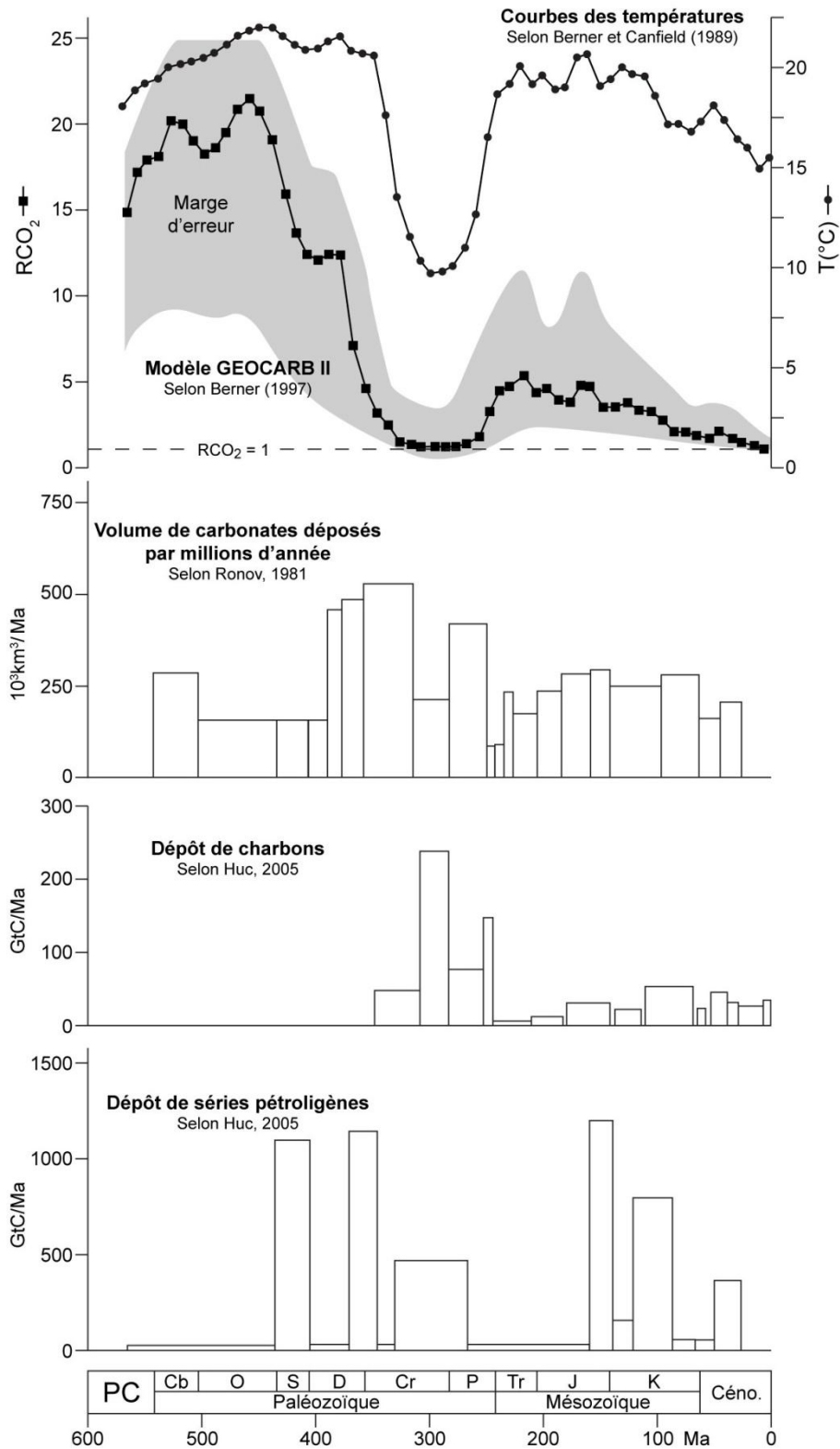


Fig. 10 – Modélisation de l'évolution de la concentration relative atmosphérique en CO₂ à l'échelle du Phanérozoïque et évolution des températures moyennes exprimées en °C. RCO₂ est le rapport à la pCO₂ avant l'ère industrielle.

Estimations des volumes de roches carbonatées produits depuis le Cambrien (d'après les données de Ronov)

Evolution au cours du Phanérozoïque des dépôts de charbons et de roches-mères pétrolières exprimés en Gt C.Ma⁻¹ (d'après Huc et al., 2005).

Corrections et remarques concernant l'épreuve écrite de géologie

Le sujet de géologie proposé aux candidats lors de la session 2013 était consacré au cycle du carbone. Il était demandé de bâtir un exposé en : (1) construisant le cycle géologique du carbone à partir des données fournies et en estimant les temps de résidence du carbone dans l'atmosphère et les sédiments océaniques de surface, (2) envisageant les processus géologiques intervenant dans les flux entre atmosphère / continent / océan et (3) discutant les perturbations de ce cycle à différentes échelles de temps en dehors des perturbations anthropiques.

Ce corrigé a pour but de donner un aperçu des informations portées par les différents documents et des attendus du sujet. La grille de correction a été établie en fonction de ces attendus.

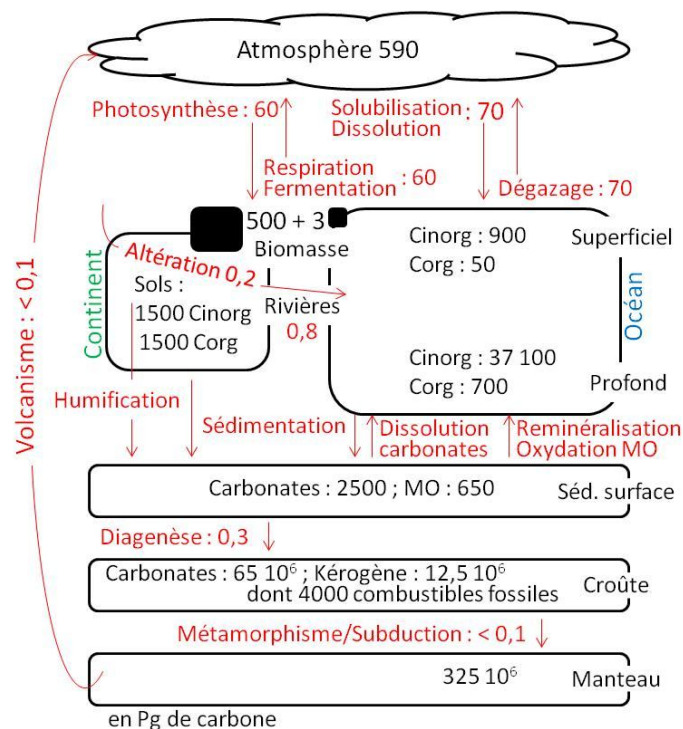
Introduction

Le carbone (symbole C), est relativement peu abondant sur Terre puisqu'il ne représente que 0,2 % en poids et se classe au quatorzième rang par ordre d'abondance décroissante des éléments chimiques. Rare à l'état élémentaire, comme par exemple dans le graphite ou le diamant, le carbone se trouve surtout engagé sous différentes formes moléculaires, minérales ou organiques, inertes ou vivantes. Ces différentes formes de carbone participent toutes à des transferts dont le point de départ et d'aboutissement essentiel est le dioxyde de carbone ou gaz carbonique (CO₂). On appelle cycle du carbone l'ensemble des étapes où des processus biologiques et géologiques permettent des stockages plus ou moins longs du carbone dans différents réservoirs et des transferts entre ces réservoirs.

Ce devoir se propose d'examiner le cycle géologique du carbone en considérant un état stationnaire à long terme en l'absence de perturbations d'origine anthropique. On présentera dans un premier temps les différents réservoirs et les échanges qui s'établissent entre eux. Dans une seconde partie, on envisagera les processus géologiques qui gouvernent ces flux et ce qui peut les faire varier. Dans une troisième partie, nous discuterons les perturbations du cycle du carbone à différentes échelles de temps.

Si le sujet n'appelait pas nécessairement une introduction, rares ont été les copies où les différentes formes du carbone (moléculaires, minérales et organiques) ont été explicitement mentionnées au fil de l'exposé.

I Le cycle du carbone



Tous les éléments pour construire le cycle du carbone étaient donnés dans les tableaux. Peu de candidats les ont exploités correctement pour présenter un schéma cohérent du cycle du carbone. Beaucoup se sont contentés de proposer soit le cycle du carbone qu'ils avaient mémorisé, soit un mauvais cycle hybride entre le cycle appris et quelques-unes des données fournies. Trop peu ont indiqué la forme que prenait le C dans un réservoir, ainsi que sa quantité et souvent les noms des flux n'étaient pas mentionnés.

A) Les réservoirs

Ils sont au nombre de cinq : l'atmosphère, l'océan (ou hydrosphère), la biosphère, la croûte (comprenant les sédiments) et le manteau.

Le réservoir atmosphérique contient 590 Pg (ou Gt = 1 milliard de tonnes) de carbone sous forme de CO₂ gazeux. Cela correspond à une concentration en CO₂ dans l'atmosphère de 390 ppmv en 2010. Cette concentration, régulièrement mesurée depuis la fin des années '50 s'accroît en moyenne de 2 ppmv par an.

Trop rare sont les copies où la teneur en CO₂ atmosphérique a été mentionnée, même si le sujet demandait de considérer un état stationnaire à long terme, c'est-à-dire sans tenir compte des fluctuations postérieures à la révolution industrielle.

Le réservoir océanique renferme 38 000 Pg de carbone inorganique dissous (sous forme de CO₂ dissous, HCO₃⁻ [hydrogénocarbonate] et CO₃²⁻ [carbonate]), dont 900 Pg dans les eaux de surface et 37 100 Pg dans l'océan profond. L'océan contient également 750 Pg de carbone sous forme organique, essentiellement dissoute mais aussi sous formes colloïdale et particulaire.

Les différentes formes du carbone inorganique ont été très rarement citées

Le réservoir biosphérique se répartit entre océan et continent, avec une biomasse marine (phytoplancton principalement) estimée à 3 Pg et une biomasse végétale terrestre (faite principalement de cellulose et de lignine) qui renferme 500 Pg de carbone. Si la quantité de biomasse marine est faible au regard de la biomasse continentale en revanche sa productivité est élevée et son turn-over rapide.

Beaucoup de candidat ont oublié la biomasse marine et donnent l'impression sur le cycle qu'ils dessinent qu'il n'y a de photosynthèse que sur les continents.

Le réservoir crustal est plus important. Les sols, qui comprennent les litières et les composés humiques (humus + acides humiques/fulviques) concentreraient 1500 Pg de carbone organique et la même quantité de carbone minéral. Les sédiments de surface de l'océan contiennent 3150 Pg dont 80% sous forme carbonatée (CaCO₃ : calcite/aragonite, ou CaMg(CO₃)₂ : dolomie, etc.) et 20% sous forme carbonée (matière organique fossile). Les roches sédimentaires, océaniques et continentales, contiennent 77,5 10⁶ Pg (avec la même proportion 80-20 entre carbone inorganique et organique). Les roches carbonatées (calcaire, dolomie), bien que ne représentant que 2 % de la masse totale des roches crustales, renferment 45 % de la masse totale du carbone inorganique. Les combustibles fossiles représentés par les roches carbonées (charbon, pétrole : huile et gaz) constituent un très petit réservoir au sein de la croûte (environ 4000 Pg de carbone), mais leur combustion est la source principale de l'augmentation de CO₂ dans l'atmosphère depuis deux siècles.

Les formes de carbone organique (comme cellulose, lignine, composés humiques) ont été passées sous silence dans beaucoup des copies et trop rares sont celles qui ont indiqué différentes formes du carbone minéral.

L'estimation de la teneur en carbone dans le réservoir mantellique reste très imprécise, mais serait égale à 325 10⁶ Pg. Les formes du carbone de haute pression peuvent être le graphite ou le diamant.

B) Les échanges (ou flux) entre réservoirs

Les échanges océan-atmosphère sont contrôlés par la différence de pression partielle de CO₂ (pCO₂) entre l'atmosphère et les eaux de surface des océans. On constate des transferts physiques à l'interface atmosphère-océan qui conduisent soit à la dissolution soit au dégazage du CO₂. Ces deux flux sont à l'équilibre avec un échange de 70 Pg de carbone par an.

Les différences de pression sont par ailleurs modifiées par l'activité biologique à l'origine d'échanges gazeux photosynthétiques et respiratoires.

Les échanges atmosphère-biosphère continentale impliquent à la fois la végétation et les sols. Les végétaux utilisent l'énergie du rayonnement solaire pour réduire le CO₂ atmosphérique en carbone organique par photosynthèse. Tous les êtres vivants sont aussi le siège d'un catabolisme oxydatif des molécules organiques producteur de CO₂. Celui-ci fait intervenir différentes voies métaboliques minéralisatrices comme la respiration (respiration aérobie des eucaryotes, respirations anaérobies de certains procaryotes, fermentations). Environ 60 Pg de carbone seraient ainsi échangés chaque année entre ces deux réservoirs.

Les sols sont les lieux d'une décomposition de la matière organique par les divers processus minéralisateurs effectués par les êtres vivants. Ils conduisent aussi à la production d'humus (humification) dont la minéralisation est différée. Ils sont aussi un lieu d'échange via

L'altération chimique des roches, aussi bien carbonatées que silicatées. Cette altération ou lessivage libère annuellement 0,2 Pg de carbone.

Les échanges continent-océan sont assurés par le cycle hydrologique. Ils font intervenir les processus de dynamique externe : érosion après altération, transport puis sédimentation.

Les flux de carbone sont généralement estimés en extrapolant les flux moyens mesurés à l'exutoire des principaux fleuves à l'ensemble des surfaces exoréiques. Les auteurs s'accordent sur un flux total annuel de 0,8 Pg de carbone, sous forme de carbone inorganique dissous (CID) et de carbone organique dissous (COD) mais aussi sous forme de carbone inorganique et organique particulaire (CIP et COP). Des échanges se réalisent au sein de l'hydrosphère avec des transferts entre les eaux superficielles et les eaux profondes (avec notamment des zones de courants descendants ou de downwellings), ou en sens inverse, des zones profondes vers les zones plus superficielles par les courants d'upwelling.

Les échanges au niveau des sédiments comportent, en entrée, le dépôt des sédiments carbonatés (pour $0,7 \text{ Pg.an}^{-1}$) et de la matière organique ($0,1 \text{ Pg.an}^{-1}$) et, en sortie, la dissolution des carbonates et l'oxydation – aérobie et anaérobie – de la matière organique. Le flux sortant étant moins important que le flux entrant, des sédiments carbonatés et carbonés sont partiellement préservés à l'échelle des temps géologiques. On estime ces flux à $0,2 \text{ Pg.an}^{-1}$ pour les carbonates et $<0,1 \text{ Pg.an}^{-1}$ pour la fraction carbonée.

Le volcanisme entraîne une perte de carbone pour le manteau et constitue une source pour l'atmosphère ou l'océan. Il est par exemple important dans les zones de subduction. Ces flux sont très mal connus car difficiles à mesurer à grande échelle, mais sont estimés à moins de 0,1 Pg par an. Ces pertes sont bien évidemment compensées par une quantité équivalente de CO_2 qui est assimilé par la croûte grâce au processus de métamorphisme et par le manteau à travers la subduction.

Les échanges entre réservoirs pouvaient être explicités dans la partie II, mais les flux devaient apparaître sur le cycle du C.

C) Les temps de résidence

Le temps de résidence d'un élément ou d'une molécule est la durée moyenne pendant laquelle cette substance demeure dans un réservoir par rapport aux processus qui ajoutent ou soustraient cette substance au réservoir. Pour chaque réservoir du cycle du carbone on peut estimer un temps de résidence si l'on connaît la taille du réservoir et le flux d'entrée ou de sortie, en supposant les réservoirs à l'équilibre (flux de sortie = flux d'entrée). Ainsi le temps de résidence est égal à : taille du réservoir / moyenne des flux entrants et sortants.

Les réservoirs de surface, tels que l'atmosphère, la biosphère et les océans, sont de petite taille et le carbone y est recyclé en quelques dizaines à centaines d'années au maximum. Pour l'atmosphère, on peut calculer un temps de résidence de 4,5 ans ($590/70+60$). A l'interface entre ces deux enveloppes superficielles et profondes, les temps de résidence sont intermédiaires. Ainsi dans les sédiments de surface le temps de résidence est de ~ 3940 ans ($3150/0,8$).

Très peu de candidats ont défini le temps de résidence et beaucoup se sont contentés de donner le résultat d'un calcul ... parfois faux alors même que la formule était correcte !

II Processus géologiques gouvernant les flux

Les différents documents du dossier permettent d'aborder un certain nombre de processus intervenant dans le cycle du carbone.

A) Altération des silicates – document 1

Les eaux drainant les provinces basaltiques indiquées contiennent une certaine concentration d'ions hydrogénocarbonates. Selon la réaction présentée dans le tableau 3, ces ions peuvent découler de l'altération de minéraux silicatés comme les plagioclases, que l'on sait abondants dans les basaltes. Cette altération conduit à la formation de minéraux argileux, dont la kaolinite.

Le bilan de la réaction montre que la formation des hydrogénocarbonates par altération des silicates se fait par consommation de dioxyde de carbone atmosphérique.

Cette observation peut donc rendre compte du fait que le flux de consommation de CO_2 (graphique B) et la concentration en hydrogénocarbonates s'accroissent corrélativement, sous réserve toutefois que l'on considère les volumes d'eaux exportés, qui dépendent de l'écoulement spécifique. Le flux traduit en effet la quantité totale prise en charge (par unités de surface et de temps) alors que la concentration n'est donnée que pour un volume d'eau donné.

On observe que la concentration en ions hydrogénocarbonates et le flux de CO_2 sont fortement modifiés par la température et l'écoulement spécifique : ceci traduit l'influence des paramètres climatiques, température et précipitations, sur les processus d'altération.

À même écoulement spécifique, on observe que les concentrations en hydrogénocarbonates sont plus élevées pour des régions de températures plus élevées : on peut par exemple comparer les résultats obtenus dans le Massif central et au Deccan : le flux de CO₂, plus important au Deccan découle d'une altération plus poussée du fait d'une température plus élevée. On pourrait de même comparer les résultats obtenus en Islande, à la Réunion et au Cameroun (points situés sur la même verticale dans le graphique B).

À même température, on observe que le flux de consommation de CO₂ s'accroît avec les précipitations : on peut ainsi comparer les résultats obtenus par chacun des deux groupes, respectivement, Deccan/Cameroun/Java, et les Açores/la Réunion/Paraná : les trois stations de chaque groupe libèrent des eaux de concentration en hydrogénocarbonates voisines, mais les flux de CO₂ entraînés croissent avec les volumes drainés, dépendant alors des précipitations.

Ce document a été particulièrement mal compris. Trop souvent les candidats se limitent au mieux à une « paraphrase » (= une mauvaise description du document) et ne font pas l'analyse des données. Si l'altération est généralement connue pour être un puits de CO₂, le lien n'est pas fait avec ce document ni avec l'équation de l'altération d'un plagioclase en kaolinite, donné dans le tableau 3.

Beaucoup de candidats confondent altération et dissolution du CO₂ dans l'eau, arrivant à la conclusion que HCO₃⁻ vient de la dissolution du CO₂ et non de l'altération.

Certains ont même compris que les provinces magmatiques mentionnées sur le document étaient des sources de CO₂ (du fait du dégazage des magmas !) alors même que la légende indiquait flux de consommation.

Le diagramme d'altération en fonction de la latitude de Pedro a parfois été présenté.

B) Altération des carbonates – document 5

Les eaux de la Moselle et du Durbion présentent des différences de composition marquées, notamment en concentration d'hydrogénocarbonates et en calcium. Les concentrations ioniques accrues du Durbion expliquent la conductivité beaucoup plus importante de ses eaux. Leur concentration en hydrogénocarbonates, qui ont effet de bases faibles, rend compte par ailleurs de leur pH un peu plus élevé que celui des eaux de la Moselle (ou de la Moselotte).

La composition des eaux de la Moselle et de la Moselotte d'une part, du Durbion d'autre part, montre des relations nettes avec la nature géologique des bassins versants de ces rivières : la Moselle (du moins dans sa partie amont) et surtout la Moselotte drainent des formations essentiellement granitiques ou siliceuses (grès), alors que le Durbion s'écoule sur un substratum principalement carbonaté. On peut penser que la concentration élevée du Durbion en calcium et en hydrogénocarbonates provient de l'altération des calcaires par dissolution, selon la réaction suivante : $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+}$

On observera qu'au point 5, la Moselle a reçu les eaux du Durbion, ce qui accroît les concentrations de ses eaux en calcium et hydrogénocarbonates, et par suite leur pH et leur conductivité.

Si l'équilibre des carbonates est généralement connu et correctement exprimé, le lien n'a pas toujours été fait avec la chimie des eaux ni avec la nature des terrains traversés.

C) Les échanges atmosphère/hydrosphère : la pompe physique – document 2

La carte des échanges en CO₂ entre l'atmosphère et la surface de l'océan fait apparaître une distribution de ceux-ci en bandes latitudinales. Les hautes latitudes se caractérisent par des flux négatifs, traduisant un passage de CO₂ de l'atmosphère vers l'océan : le CO₂ est piégé par l'océan dans les hautes latitudes. Les basses latitudes montrent des flux positifs correspondant à des passages de CO₂ de l'océan vers l'atmosphère : elles sont le siège d'un dégazage de CO₂, qui est alors libéré.

Ces flux sont liés à la solubilité du CO₂ dans l'eau, que l'on sait dépendant de la température. La concentration de CO₂ dissous dans l'eau est d'autant plus importante que la température de l'eau est basse. La concentration de gaz dissous dans l'eau est proportionnelle à la pression partielle qu'exerce ce gaz à l'interface atmosphère/océan, selon la loi de Henry :

$$C = \alpha p\text{CO}_2$$

α est le coefficient de solubilité du gaz dans l'eau ; ce coefficient décroît lorsque la température augmente.

Les eaux des hautes latitudes plus froides ont un coefficient de solubilité plus élevée que les eaux des basses latitudes plus chaudes. Soumises à une même pression partielle de CO₂, les premières sont susceptibles d'en dissoudre une quantité plus forte que les secondes. Elles peuvent fonctionner comme pièges à CO₂.

Du fait des courants marins, la circulation de ces eaux vers des zones de plus hautes températures modifie les équilibres en abaissant le coefficient de solubilité : en se réchauffant, et pourtant soumises à la même pression partielle de CO₂, ces eaux ne peuvent conserver autant de CO₂ dissous : elles sont donc le siège du dégazage observé dans les basses latitudes.

Ce document a été globalement compris (même si certains l'ont mal interprété en pensant que le flux de CO₂ dépendrait soit de la circulation atmosphérique, soit serait lié à l'évaporation). Le lien entre température des eaux et solubilisation a généralement été correctement mentionné. En revanche, la loi de Henry n'est quasiment jamais citée.

D) Les échanges atmosphère / hydrosphère : la pompe biologique – documents 3 et 4

La productivité primaire est liée au développement du phytoplancton. Les zones de plus hautes productivités primaires sont les bordures continentales (plateaux continentaux, mers épicontinentales), au débouché parfois de grands fleuves. Il s'agit aussi des zones d'upwelling, qui affectent par exemple les bordures occidentales de l'Amérique du Sud ou de l'Afrique. À l'inverse, les domaines pélagiques du large apparaissent comme des zones de faible productivité.

Les facteurs limitants de la productivité primaire en domaine océanique sont principalement les éléments nutritifs (ions minéraux). Ces éléments sont plus abondants dans les zones littorales (apports continentaux) ce qui rend compte de la plus grande productivité de ces zones. Ils sont aussi plus abondants dans les zones d'upwellings : celles-ci correspondent à des zones de remontée d'eaux profondes et froides et qui ont pu être enrichies en éléments minéraux du fait notamment de la décomposition d'organismes planctoniques dans les eaux du large à l'origine d'éléments minéraux gagnant et enrichissant les eaux situées plus en profondeur.

La carte de la teneur en carbone organique total des sédiments marins de surface montre que les sédiments les plus riches en matières organiques se distribuent au niveau de certaines bordures continentales et dans les zones d'upwelling. Ces zones sont aussi celles de plus hautes productivités primaires.

La mise en relation des deux cartes conduit à formuler l'hypothèse que la matière organique contenue dans les sédiments marins de surface provient de l'activité biologique du phytoplancton et correspond au transfert de la matière d'organismes morts.

La matière organique peut être transférée des eaux superficielles vers les eaux profondes si elle est préservée de l'oxydation. Les conditions de préservation dépendent alors de l'évolution de la concentration d'oxygène en fonction de la profondeur. Cette évolution dépend de différents paramètres (activité du plancton, circulation des eaux, vitesse de renouvellement des eaux aux différentes profondeurs) et peut conduire à des stratifications variables de conditions oxydantes ou au contraire plus réductrices.

Une majorité de candidat a su présenter ces deux documents, mais seule une moitié a fait un lien entre eux. Trop de candidats ont interprété la diminution de la productivité des eaux de surface de la côte vers le large comme étant due à une faible production dans les eaux de fond.

E) La sédimentation carbonatée actuelle – document 6

La sédimentation carbonatée est particulièrement développée dans certains environnements chauds et de faible profondeur, comme la mer Rouge, le golfe Persique ou la plate-forme des Bahamas. Cette dernière correspond à un haut-fond, bordé de tous côtés par des domaines océaniques profonds et préservé de tout apport terrigène. Ses fonds, ne dépassant pas quelques mètres en moyenne, abritent une vie très abondante à l'origine de cette sédimentation carbonatée. De telles conditions se retrouvent partiellement, mais avec une profondeur plus importante, dans la mer Rouge et une partie du golfe Persique. Les eaux chaudes favorisent à la fois le développement biologique et la précipitation des carbonates du fait d'une moindre solubilité du CO₂.

En domaine océanique, la sédimentation carbonatée s'observe principalement sur l'axe des dorsales et leurs versants (dorsales est- et ouest-indiennes ; dorsale médio-atlantique), ainsi que sur certaines rides aismiques (exemple de l'Atlantique, alignement Hawaï-Empereur). Cette distribution est liée à la profondeur : les tests calcaires du plancton qui alimentent la sédimentation carbonatée des fonds subissent en effet une dissolution croissante au cours de leur transit vers les profondeurs. Celle-ci est déterminée par une augmentation de la teneur relative en CO₂ des eaux profondes, en relation avec une diminution de la température et une augmentation de la pression. La réaction de dissolution des carbonates est favorisée.

Il existe une profondeur en-deçà de laquelle tous les apports de calcaire sont compensés par la dissolution : cette profondeur est la CCD (Carbonate Compensation Depth) qui correspond en un lieu donné à la profondeur maximale où peut se déposer une boue carbonatée.

Du fait de la subsidence thermique, le plancher océanique devient de plus en plus profond lorsque s'accroît sa distance à la dorsale : les sédiments carbonatés ne peuvent s'y déposer et laissent la place à d'autres types sédimentaires, venant sceller les éventuelles formations carbonatées déposées avant le passage de la CCD.

La profondeur de la CCD dépend aussi de la productivité planctonique : elle peut ainsi descendre lorsque la productivité est élevée, donnant une masse de calcaire à dissoudre plus importante. C'est le cas dans certaines zones chaudes, comme les zones équatoriales. Ce qui peut expliquer certaines distributions (exemple du Pacifique équatorial).

Si la CCD est généralement citée dans les copies, trop rares sont celles qui expliquent la distribution actuelle des sédiments carbonatés pélagiques en fonction de la profondeur (= l'âge) de la lithosphère océanique.

III Les perturbations du cycle du C à différentes échelles de temps

A) Perturbations à l'échelle du Quaternaire : le rôle de l'océan – document 8

L'eau est constituée essentiellement à partir de l'isotope 16 de l'oxygène qui est le plus répandu. Le rapport $H_2^{18}O/H_2^{16}O$ dans l'eau est de l'ordre de 1/500. Ce rapport, mesuré par spectrométrie de masse, montre des variations extrêmement faibles (de l'ordre de $\pm 0,1\%$) dans les océans et un peu plus importantes (de l'ordre de $\pm 3\%$) dans les précipitations, pluie et neige.

Lorsque l'eau de mer s'évapore, dans les régions équatoriales et tropicales, la molécule $H_2^{16}O$ légère passe plus rapidement dans la phase vapeur que la molécule lourde $H_2^{18}O$. Dès le processus d'évaporation, la vapeur d'eau contient environ 1% d' ^{18}O en moins par rapport à l'eau des océans. Ce déficit est exprimé en référence à une composition standard proche de celle de l'océan mondial : le SMOW pour Standard Mean Ocean Water. On exprime cette valeur par le $\delta^{18}O = [(^{18}O/^{16}O)_{\text{éch}} / (^{18}O/^{16}O)_{\text{sdt}} - 1] * 1000$.

Cette masse d'air humide est ensuite transportée vers les plus hautes latitudes polaires. Lors de la condensation, les molécules $H_2^{18}O$ se condensent préférentiellement par rapport aux molécules $H_2^{16}O$. La vapeur d'eau s'appauvrit alors en ^{18}O et le $\delta^{18}O$ des précipitations diminue en direction des pôles.

La définition du $\delta^{18}O$ est généralement correcte, mais trop de candidats oublient de préciser le standard pour la glace ... qui n'est pas le PDB.

L'analyse du $\delta^{18}O$ des précipitations actuelles et la mise en corrélation avec les températures a permis de montrer qu'il existait une relation linéaire entre la moyenne annuelle des températures et le $\delta^{18}O$ des précipitations (sous forme de neige aux pôles). Cette linéarité, avec une valeur proche de $0,7\text{‰}/^\circ\text{C}$, est à la base du "thermomètre isotopique" : plus il fait froid, plus la teneur isotopique en ^{18}O des précipitations est faible.

Appliqué en un site donné, cette correspondance a permis de reconstruire les variations du climat à partir des enregistrements isotopiques de l'oxygène, notamment le long de carottes obtenues par forage au niveau des calottes glaciaires de l'Antarctique et du Groenland. De plus, grâce à l'analyse de l'air piégé dans les glaces, on peut suivre la composition gazeuse de l'atmosphère en parallèle de la température sur plusieurs centaines de milliers d'années.

L'exposé de ce principe a été bien traité par une grande majorité des candidats.

La détermination des variations de paléotempérature (ΔT) et des teneurs en CO_2 et CH_4 dans les glaces des sites de Vostok et EPICA Dôme C en Antarctique montre qu'il existe une corrélation remarquable entre ces trois paramètres mesurés. Les concentrations les plus élevées sont ainsi trouvées durant les périodes interglaciaires (280 ppmv pour le CO_2 et 750 ppbv pour le CH_4 pour un ΔT pouvant atteindre $+ 2^\circ\text{C}$) et les teneurs les plus basses durant les maxima glaciaires (190 ppmv et 300 ppbv respectivement, pour un ΔT pouvant descendre jusque $- 9^\circ\text{C}$). Ainsi se dessinent de grands cycles glaciaires/interglaciaires avec une périodicité de 100 000 ans bien marquée mais aussi des variations à plus haute fréquence, de 40 000 ans (bien exprimées dans les temps antérieurs à 400 ka) ou 20 000 ans (bien exprimés dans les temps plus récents que 400 ka).

CO_2 et CH_4 sont les deux gaz à effet de serre les plus abondants dans l'atmosphère après la vapeur d'eau (CH_4 a toutefois un effet de serre 21 fois plus important que le CO_2). Ainsi il n'est pas surprenant de constater la coïncidence entre la variation de la teneur de ces gaz carbonés et les variations des paléotempératures ou plus généralement du climat. Les variations du CO_2 au Quaternaire sont interprétées comme résultant en premier lieu d'une modification de l'équilibre entre l'océan et l'atmosphère, à travers une réorganisation de la circulation océanique générale liée à l'évolution du climat. Le méthane montre les mêmes variations que le CO_2 avec parfois des changements très rapides. Ces variations sont attribuées à des changements de l'étendue des zones marécageuses, en particulier dans la zone intertropicale et, dans une moindre mesure, dans les zones subpolaires avec l'extension/disparition des tourbières et le dégel/gel des clathrates (= hydrates de méthane) du permafrost.

Beaucoup de candidats ont pris le ΔT pour la température qui règne sur l'Antarctique (alors même que la légende indiquait la température actuelle au site de Vostok), mais dans l'ensemble les variations des concentrations en gaz à effet de serre ont bien été mises en relation avec les variations climatiques. On regrettera toutefois que certains aient confondu 'causes' et 'conséquences' de ces variations des paléotempératures.

Les trois cyclicités soulignées précédemment sont celles des paramètres orbitaux de la Terre : excentricité de l'orbite terrestre (100 ka), obliquité de l'axe de rotation par rapport à la normale au plan de l'écliptique (40 ka) et précession des équinoxes (20 ka), tel que définis par Milankovitch. On voit donc sur cet exemple que les changements de l'orbite terrestre influencent directement le cycle du C principalement à travers les processus qui mettent en jeu l'océan et sa capacité à solubiliser le CO₂ atmosphérique.

Les cycles de Milankovitch ont été trop rarement mentionnés dans les copies, le nom des fréquences (excentricité, obliquité et précession) et leurs durées sont souvent fantaisistes.

B) Perturbations à l'échelle du Cénozoïque : le rôle de l'altération des silicates – document 7

Le δ¹⁸O mesuré sur les carbonates biogènes, notamment les tests des foraminifères, est également utilisé comme paléothermomètre des eaux marines. La relation simplifiée entre la température et le δ¹⁸O est : $T = 16,9 - 4 (\delta^{18}\text{O}_{\text{carb}} - \delta^{18}\text{O}_{\text{w}})$; δ¹⁸O_w étant le δ¹⁸O de l'eau de mer où a eu lieu la précipitation ; ce rapport étant fonction de la salinité. Actuellement ce rapport est voisin de 0‰ mais il a pu changer au cours des temps géologiques, notamment du fait de l'effet glaciaire.

Dans le cas des carbonates, on utilise un autre standard que pour les glaces : le PDB qui correspond à la calcite d'un rostre d'une bélemnite campanienne de la Formation Pee Dee (USA).

Dans le cas d'un refroidissement global du climat, le rapport ¹⁸O/¹⁶O des carbonates augmente à cause (1) d'un fractionnement entre l'eau et les carbonates augmenté par le refroidissement, et (2) l'augmentation du rapport ¹⁸O/¹⁶O de l'eau de mer due au stockage de glace sur les continents. Les variations sont évidemment symétriques dans le cas d'un réchauffement.

Les eaux de surface présentant de grandes variations de température et de salinité, il est d'usage de mesurer le δ¹⁸O sur des organismes vivant en eau profonde, comme les foraminifères benthiques, pour obtenir des courbes des variations des températures qui reflètent l'océan global.

Certains candidats ont souligné la différence de standard pour la mesure du δ¹⁸O de la glace et des carbonates mais très rares sont ceux qui ont vu l'intérêt de faire la mesure sur des organismes benthiques.

On constate sur le document 7 une contemporanéité de l'augmentation de l'accumulation sédimentaire autour du Tibet depuis 50 Ma et la diminution générale de la température moyenne globale des eaux de fond déterminée à partir de tests de foraminifères benthiques. La collision entre l'Inde et l'Eurasie à l'origine de la surrection de la chaîne himalayenne s'est traduite par la création de relief continentaux importants, constitués notamment par des roches silicatées. L'érosion de ce relief, mais aussi de toutes les chaînes issues de l'orogénèse alpine, s'est traduit par une augmentation significative de l'accumulation sédimentaire dans les bassins périphériques, mais aussi par une consommation accrue de CO₂ qui a conduit à une diminution globale de la pCO₂ atmosphérique et, par conséquence, une diminution de la température de notre planète.

Ce document, qui sous une forme un peu différente était déjà apparu dans le sujet de 2013– a très rarement été compris et interprété. Des candidats lisent l'axe du temps en sens inverse. Trop souvent 'causes' et 'conséquences' sont permutées ... ce qui conduit à écrire que la chute des températures influence l'altération de l'Himalaya.

C) Perturbations à l'échelle du Crétacé : rôle du stockage de la matière organique – document 9

Le $\delta^{13}\text{C} = [({}^{12}\text{C}/{}^{13}\text{C})_{\text{éch}} / ({}^{12}\text{C}/{}^{13}\text{C})_{\text{std}} - 1] * 1000$ (avec le même standard PDB que pour le δ¹⁸O des carbonates) est un indicateur couramment utilisé pour estimer les échanges passés entre les réservoirs du carbone. En effet, le δ¹³C des carbonates biogènes est en équilibre avec celui du CO₂ dissous dans l'eau de mer (avec une valeur proche de 0 ‰ actuellement) alors que les matières organiques ont des valeurs de δ¹³C négatives du fait d'une très forte sélection du ¹²C lors des processus photosynthétiques (= effet vital). Les végétaux ont ainsi des δ¹³C allant de -10‰ à -30‰ selon leur type (plantes en C3, C4, algues lacustres ou marines, plantes CAM, ...). Si, à l'échelle des temps géologiques, la balance varie entre réservoirs sédimentaires carbonaté et carboné, cela se traduit donc dans le δ¹³C. Par exemple, la préservation de grandes quantités de matière organique conduit à une diminution du ¹²C/¹³C dans les eaux marines (par séquestration de grande quantité de ¹²C), ce qui détermine alors une augmentation du δ¹³C des carbonates biogènes.

Les ordres de grandeur du δ¹³C de la matière organique ont très rarement été mentionnés et la sélectivité des processus photosynthétiques vis-à-vis du ¹²C n'a quasiment jamais été évoquée.

C'est ce que l'on observe sur le document 9 pour la période couvrant la fin du Jurassique et une grande partie du Crétacé inférieur. L'évolution du δ¹³C des carbonates montre sur le long terme (40 Ma) une tendance à l'augmentation. A plus court terme (de l'ordre du Ma), on observe des accidents/excursions positifs ou négatifs qui traduisent des variations rapides du cycle du carbone. La plupart des pics positifs coïncident avec des épisodes de dépôt de sédiments riches en carbone organique. Ces épisodes correspondent à des événements

anoxiques océaniques (ou OAE) pendant lesquels les mauvaises conditions d'oxygénation (suboxie à anoxie) des eaux océaniques ont permis la préservation de matière organique au $\delta^{13}\text{C}$ très négatif. Le plus important de ces événements pour la période considérée est celui de l'Aptien.

Très rares sont les candidats à avoir expliqué les causes des variations du $\delta^{13}\text{C}$ en relation avec le stockage/déstockage dans le réservoir organique.

D) Evolution à long terme du cycle du carbone – document 10

Des modèles qui retracent l'évolution des taux de CO_2 au cours des temps géologiques ont été proposés par plusieurs auteurs, dont Berner. Tous partent de l'équation établissant que la variation de la teneur en CO_2 de l'atmosphère pendant un intervalle de temps est égale à l'apport du volcanisme diminué de ce qui est consommé par l'altération des silicates et la séquestration organique (roches carbonatées et carbonées).

On constate sur le document 10 que les teneurs en CO_2 modélisées ont beaucoup varié jusqu'à atteindre 20 à 25 fois la $p\text{CO}_2$ actuelle il y a ~ 500 Ma. Sur le long terme, on constate également une diminution générale de la $p\text{CO}_2$.

Les oscillations de la courbe découlent de la compétition entre le dégazage interne (volcanisme et métamorphisme), les changements du taux d'altération des silicates et le stockage sédimentaire, notamment celui du carbone organique.

On peut attribuer la nette décroissance des concentrations en CO_2 à partir de 380 Ma (Dévonien) à l'apparition des plantes vasculaires sur les continents qui accélèrent la vitesse d'altération des silicates par le développement de sols plus épais mais aussi par un nouveau puits lorsque ces végétaux sont préservés, notamment au cours du Carbonifère et du Permien inférieur. Ainsi le stockage de la forêt houillère dans des bassins limniques et paraliques a conduit à une nette diminution de la concentration en CO_2 de l'atmosphère, ce qui a eu pour conséquence une baisse de l'effet de serre qui a notamment conduit à la mise en place de glaciation à la fin du Carbonifère et à la base du Permien.

Les charbons ne sont pas les seuls puits de CO_2 et les grandes périodes de dépôts de roches mères pétrolières (Silurien, Dévonien, Jurassique et Crétacé) s'accompagnent toutes de chutes de la $p\text{CO}_2$.

On peut également rapprocher la diminution de la $p\text{CO}_2$ au cours du Cénozoïque de l'accélération de l'altération des silicates lors de l'érosion des chaînes alpines. Le même phénomène s'est certainement produit lors de l'érosion des reliefs calédoniens et varisques, et dans ce dernier cas cet effet aurait pu maintenir une faible $p\text{CO}_2$ pendant le Permien supérieur.

Beaucoup de candidats ont souligné les correspondances/décalages entre les différentes courbes mais trop peu ont fait le lien entre elles. Les grandes étapes de l'histoire de la Terre (émergence des végétaux, forêt houillère, ...) sont mal connues et/ou mal positionnées sur l'échelle des temps géologiques.

Commentaires généraux :

Si la plupart des candidats ont fait un effort de présentation et d'illustration, la faiblesse majeure qui se dégage de la lecture des copies concerne l'analyse des documents, qui ne présentaient aucune difficulté majeure et devaient permettre aux candidats d'illustrer leur propos. Trop souvent l'analyse se limite au mieux à une paraphrase. Les documents ne sont que très rarement présentés : types de graphique, comment ils sont obtenus (mesures, modèles, ...), limites des méthodes utilisées. Les candidats en font souvent une lecture brute sans recul. Les données quantitatives sont particulièrement mal exploitées et les explications ne peuvent rester au mieux que vagues. Beaucoup de candidats récitent des parties de leur cours qui se rapprochent du document étudié sans même tenter de les adapter.

Il nous semble donc utile de rappeler que le jury attend bien sûr un savoir minimum mais attend aussi, voire avant tout, une compréhension intelligente des mécanismes –ici géologiques– et la capacité de mener un raisonnement scientifique en s'appuyant sur l'analyse et l'interprétation raisonnée de quelques documents.

Les candidats manquent de sens critique, notamment sur la co-évolution des courbes en confondant correspondance et causalité, cause et conséquence. Trop de candidats ne savent plus faire une simple division et ne se posent pas de question face aux résultats incohérents de leurs calculs !

Les candidats doivent également produire des figures nouvelles, ce qui n'a pas toujours été le cas.

Critères d'évaluation pour la session 2013

Le jury se réserve l'entière liberté d'ajuster ces critères d'une année sur l'autre.

SUJET	:: LECONS		
niveau	EXPOSÉ	ENTRETIEN	
l'année	Organisation des idées	Aspects didactique et pédagogique	
	<p>adap tation au(x) niveau(x) d'enseignement proposés</p> <p>problématique et démarche</p> <p>place de l'activité imposée</p> <p>construction des compétences (connaissances, capacités, attitudes)</p> <p>lorsque le sujet s'y prête, ouverture vers des enjeux en terme éducatifs (éducation santé, éducation au développement durable)</p> <p><small>Matériel imposé non utilisé ou utilisé à mauvais escient</small></p> <p style="text-align: center;">Activité pratique</p> <p>qualité de la réalisation pratique</p> <p>pertinence de la production en cohérence avec la démarche</p> <p>exploitation des supports (pertinence des choix supplémentaires éventuellement) et matériels utilisés ainsi que des résultats obtenus.</p> <p style="text-align: center;">Communication</p> <p>Maitrise de la langue et utilisation des outils de communication</p> <p><small>erreur sc. majeure</small></p> <p style="text-align: center;">Contenu scientifique</p> <p>conformité de l'exposé au libellé du sujet</p> <p>exactitude des notions scientifiques présentées</p> <p>choix et utilisation des supports supplémentaires demandés</p> <p>maîtrise des notions scientifiques relatives au sujet</p> <p>connaissance et compréhension des grands concepts et de leurs enjeux,</p> <p>maîtrise des échelles de temps et d'espace, éléments d'épistémologie et d'histoire des sciences (selon les sujets)</p> <p>qualité scientifique de l'argumentation</p>	<p>référence et argumentation des choix, aptitude à l'analyse critique</p> <p>compréhension des enjeux pédagogiques et éducatifs.</p> <p style="text-align: center;">Réactivité, qualité de la communication orale en interaction</p> <p>Capacité à la reformulation</p> <p>prise en compte du sens et du contenu des questions, forme de l'argumentation (y compris aptitude à convaincre), posture globale, qualité d'écoute et réactivité.</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>5</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>
	0	0	
	1	2	
	3	4	
	6	6	
	0	0	
	1	1	
	2	2	
	3	3	
	0	0	
	1	1	
	3	1	
	6	2	
	9	3	
	Commentaires pour l'exposé et l'entretien		

**ENTOURER LES NOTES
DANS LES CURSEURS**

Interrogation : 20'

°Didactique 10'

°Fond Sc. 5'

°Ouverture, etc. 5'

Le président de la commission :

TOTAL sur 30
..... sur 20

Déroulement et remarques concernant les prestations des

(remarque préalable : l'expression « le candidat » est un terme générique, il désigne aussi bien une candidate, qu'un candidat)

PREPARATION DE LA LEÇON ET DEROULEMENT DE L'EPREUVE

L'oral n°1 intitulé « Leçon » dure une heure (40 minutes d'exposé et 20 minutes d'entretien) et se déroule devant un jury de trois personnes, composé d'un universitaire, d'un professeur de CPGE et d'un professeur formateur.

L'INTITULÉ

Le sujet comprend :

- Un intitulé conforme aux programmes officiels de SVT de l'enseignement secondaire. Les leçons peuvent porter sur des parties plus ou moins larges des programmes : grandes parties, items, notions...
- L'indication du niveau d'enseignement auquel le sujet doit être traité. (niveau 3 = troisième, niveau TS spé = terminale S spécialité...)
- Une liste du matériel fourni qui doit obligatoirement être utilisé et exploité au cours de l'exposé dans une activité pratique que le candidat doit concevoir.

Cette activité doit être partiellement ou totalement réalisée et exploitée par le candidat devant le jury. D'autres activités, fondées sur du matériel supplémentaire demandé en quantité limitée par le candidat, et réalisées devant le jury peuvent compléter la construction de la leçon. Dans tous les cas, le jury interroge le candidat sur le matériel imposé non utilisé et sur le matériel supplémentaire demandé qu'il ait été ou non obtenu.

PRÉPARATION DE LA LEÇON

La préparation du sujet dure quatre heures. Le candidat est d'abord placé pendant deux heures en salle de préparation commune. Pendant cette phase, le candidat a un accès complet et libre à l'intégralité de la bibliothèque scientifique et dispose de l'ensemble des programmes officiels de SVT de l'enseignement secondaire. Le candidat a connaissance du sujet et du matériel qui lui sera fourni ultérieurement, organise son exposé, envisage les activités et peut d'ores et déjà prévoir une demande de matériel complémentaire ; trois ouvrages de son choix pourront être conservés pendant toute la durée de la préparation. Aucune photocopie de livre n'est fournie. Les documents complémentaires demandés ne peuvent porter que sur de véritables données (photos, mesures, courbes expérimentales...) mais en aucun cas sur des schémas, schémas-bilan etc.

Pendant les deux heures suivantes, le candidat intègre la salle où il a accès au matériel imposé et où se déroulera la présentation. Le matériel complémentaire éventuellement demandé est aussi délivré pendant cette phase.

DÉROULEMENT DE LA LEÇON

L'épreuve elle-même est divisée en deux périodes : Un exposé d'une durée maximum de 40 minutes pendant lequel le jury n'intervient pas et au cours duquel le candidat intègre la ou les activités pratiques. L'exposé est suivi d'un entretien de 20 minutes sur les champs didactiques et scientifiques.

LES ATTENDUS DU JURY

Les attendus du jury restent inchangés cette année.

LORS DE L'EXPOSÉ

Le candidat doit contextualiser le sujet, poser la problématique et aborder, au sein d'une démarche logique d'enseignement, claire et organisée, les différentes notions relatives au sujet, en adéquation avec le niveau imposé et avec le(s) parties(s) du programme officiel.

Il ne s'agit pas de tenir un discours adressé aux élèves, ni de réaliser un exposé scientifique académique, mais bel et bien d'explicitier une démarche d'enseignant conforme au niveau et aux objectifs des programmes officiels. Enfin, bien que la leçon s'adresse au jury, l'exposé doit montrer la capacité du candidat à mettre les élèves en situation en explicitant les activités réalisables.

En introduction, le candidat est encouragé à faire émerger un questionnement prenant en compte les enjeux scientifiques et pédagogiques du sujet de la leçon et pouvant être mis en œuvre avec une classe. La problématique doit être fondée sur des éléments **concrets et réels**, comme des observations par exemple, qui légitiment la démarche entreprise. Ce questionnement permet de mettre en place une démarche scientifique cohérente intégrant l'activité imposée et de construire les différentes notions attendues.

Un plan avec titres et numérotation est attendu au tableau et doit y persister à la fin de la leçon, en même temps que les schémas essentiels. Le candidat doit veiller à la cohérence des titres, à leur adéquation avec le contenu de la partie traitée et à leur formulation (orthographe et syntaxe correctes).

Les différents éléments qui peuvent contribuer à la mise en œuvre de la démarche (observations, données, mesures, hypothèses testées, résultats d'une modélisation...) doivent être correctement distingués. On attend par exemple une discrimination entre les données réelles et les informations issues des modèles, sans oublier de les mettre en relation. Il s'agit donc d'identifier le statut du modèle : il peut dans quelques cas introduire une étude mais le plus souvent il est au service d'une recherche d'explication faisant suite à des constats, à des hypothèses explicatives. Il doit alors occuper la place qu'il convient dans l'exposé. On doit impérativement remettre en perspective ce que le modèle permet de tester et le contexte réel, afin d'établir les limites de validité de ce modèle.

L'histoire des sciences ayant toute sa place dans les programmes de sciences de la vie et de la Terre, l'approche historique peut alors être choisie ; elle est d'ailleurs vivement conseillée pour certaines leçons.

La conclusion doit permettre de placer la leçon dans un cadre plus large et d'annoncer ses prolongements dans la suite de la progression.

L'ACTIVITÉ RÉALISÉE À PARTIR DU MATÉRIEL IMPOSÉ

Elle a une place essentielle dans la leçon. Elle est réalisée à partir de tout le matériel fourni et doit s'intégrer de manière cohérente dans la démarche de l'exposé. Elle doit permettre de cerner et d'argumenter le contenu scientifique de la leçon. Elle peut être complétée mais en aucun cas remplacée par d'autres supports pratiques. La place de l'activité dans la leçon est liée à la démarche d'enseignement dans laquelle elle s'intègre : le candidat doit donc en légitimer la place dans son exposé, la réaliser puis l'exploiter dans le contexte de la leçon.

En fonction de la durée de sa mise en œuvre, tout ou partie de l'activité est à réaliser devant le jury. En effet, elle peut être aussi l'occasion d'évaluer l'habileté manuelle et technique du candidat, par exemple s'il s'agit :

* d'une activité type dissection, il est préférable de la commencer avant le début de l'exposé et de la terminer devant le jury afin que celui-ci puisse apprécier la qualité du geste technique effectué par le candidat.

* d'une préparation microscopique, nécessitant des temps de coloration, celle-ci peut être réalisée avant mais devra être montée sous microscope et montrée au jury lors de l'exposé.

* d'une expérience, (de type EXAO par exemple) : des mesures peuvent être effectuées avant l'exposé et enregistrées par précaution. Les mesures seront refaites ensuite lors de la leçon devant le jury. Le jury est par ailleurs conscient que pour certaines manipulations difficiles (expérience de Hill par exemple, utilisation de plusieurs sondes, etc.), les résultats attendus ne sont pas forcément les résultats obtenus. Le candidat peut saisir l'occasion d'analyser les causes d'échec.

* d'une activité nécessitant l'usage d'un logiciel de simulation ou de visualisation de données, il est important de bien maîtriser les différentes fonctionnalités du logiciel afin d'exploiter le plus complètement possible celui-ci.

L'activité doit être associée à une production réalisée par le candidat : il ne doit pas hésiter à représenter les éléments construits au cours de la manipulation, à quantifier les résultats issus de l'activité obligatoire (tableau de mesures, schéma interprétatif des résultats etc...). Le candidat est encouragé à prévoir une réalisation ou un document de secours en vue de l'exploitation de l'activité. Des supports et activités supplémentaires peuvent s'avérer indispensables pour répondre à l'intitulé du sujet ; le matériel alors demandé doit être judicieusement choisi, et effectivement utilisé et exploité devant le jury.

L'UTILISATION DES OUTILS ET SUPPORTS DE COMMUNICATION

* Du point de vue de la communication orale :

Le candidat doit faire preuve de dynamisme et d'attractivité. Il faut donc montrer au jury sa capacité à capter l'attention, capacité cruciale dans la vie professionnelle d'un enseignant. Ainsi le fait de varier et de moduler sa voix, d'occuper intelligemment l'espace, de faire ressortir les temps forts, d'avoir une attitude ouverte etc. sont autant de stratégies qui valorisent fortement un exposé.

* Du point de vue de la communication écrite et graphique :

- Pour favoriser une bonne communication et lorsque cela est possible, il est préférable de reproduire voire d'adapter sur transparent les documents nécessaires (hors photos ou documents bruts) plutôt que de les présenter brièvement en passant devant les membres du jury. Il est conseillé d'exploiter leur contenu de façon dynamique.

- Les sources des documents utilisés sont dans tous les cas indiquées. Le candidat veille à préciser ce qui relève de sa production originale et ce qui correspond à une retranscription de documents présents dans les ouvrages et didactisés.

- Les schémas présentés doivent être lisibles, clairs, légendés, leur titre est approprié et l'échelle indiquée.

- Il est rappelé que la maîtrise des logiciels de référence est indispensable à leur exploitation correcte.

L'ENTRETIEN

Au cours de celui-ci sont abordés les aspects pédagogiques et didactiques de la leçon, le fond scientifique dans le thème de la leçon et au-delà, l'histoire des sciences et les ouvertures possibles avec d'autres domaines de la discipline ou d'autres disciplines. Il doit être considéré comme une discussion avec le jury sur le mode questions-réponses plutôt qu'un simple questionnement. Une bonne réactivité est donc attendue. Pendant cet entretien, l'aptitude à l'analyse critique est testée : c'est l'occasion pour le candidat d'améliorer certains aspects de son exposé. L'aptitude à l'écoute, à la reformulation et à la réflexion pédagogique est appréciée. Du point de vue scientifique, on attend une bonne maîtrise des aspects liés au sujet, au niveau M2, un savoir structuré de même niveau sur les domaines connexes, et des capacités de réflexion et de logique.

CONSTATS SUR LES PRESTATIONS DES CANDIDATS ET CONSEILS DU JURY

CADRAGE DE LA LEÇON

Généralement, les leçons sont traitées correctement au niveau imposé. Parfois cependant, la problématique n'est pas adaptée au sujet ou mal identifiée. Comme l'an passé, certains candidats ont tendance à s'en tenir strictement aux plans proposés dans le bulletin officiel, ce qui n'est pas toujours approprié dans le cadre d'un concours. En effet, la rédaction des programmes reflète l'ensemble des connaissances et des savoir-faire à faire acquérir aux élèves et ne sont pas rédigés dans l'ordre d'une démarche d'enseignement afin de laisser toute latitude à la liberté pédagogique des enseignants. Cela implique que le candidat doit, le plus souvent, identifier un enchaînement dans la construction de ces notions à la portée des élèves du niveau requis.

Il est d'abord important de lire attentivement le libellé du sujet afin d'identifier et délimiter les notions attendues au sein du programme du niveau imposé. Le candidat s'assure donc en permanence de l'adéquation du niveau de la leçon avec le niveau imposé dans le sujet.

Dans le cas où le titre de la leçon représente l'intitulé d'une partie du programme du bulletin officiel cela n'impose pas au candidat de traiter *in extenso* et dans le même ordre les différents items du programme. Ces items ne devraient pas non plus forcément constituer les titres des parties du plan de la leçon. Les choix doivent alors être pertinents et justifiés, suggérés entre autres par le matériel imposé.

CONSTRUCTION DE LA DÉMARCHE

La plupart des leçons présentées privilégient malheureusement une approche dogmatique ou théorique du sujet posé, ce qui est un non-sens scientifique et pédagogique. Les candidats doivent absolument **APPROCHER LES NOTIONS A PARTIR DES FAITS** : observations, mesures (sans oublier les témoins), faits expérimentaux, etc. C'est à partir de ceci qu'un questionnement peut être construit, amenant à une résolution méthodique. C'est le sens des sciences expérimentales et c'est aussi le sens de notre enseignement.

NIVEAU SCIENTIFIQUE

Le jury déplore une fois encore le faible niveau scientifique d'une majorité de candidats. Les lacunes concernent aussi bien le niveau général que la compréhension des aspects scientifiques liés au sujet posé. Certains savoir-faire de base, comme l'utilisation de cartes géologiques ou de matériel de laboratoire posent aussi fréquemment problème. Les bases physico-chimiques des phénomènes (lois, grandeurs, unités...) sont rarement maîtrisées ainsi que les éléments mathématiques de base. Enfin, le manque de culture naturaliste handicape souvent les candidats dans les différentes phases de l'exposé et de l'entretien. L'ensemble de ces faits préoccupe fortement le jury.

Le jury rappelle que le fait que la leçon porte sur un niveau du collège ou du lycée ne dispense pas de la maîtrise scientifique du sujet au niveau universitaire. Le candidat doit avoir conscience qu'il sera inévitablement interrogé sur des aspects scientifiques en entretien, et il doit s'y préparer. De façon générale, le jury souhaite que les candidats fassent un effort particulier sur les aspects scientifiques de leur formation. Ce sont souvent ces lacunes qui interdisent au candidat de réaliser un bon exposé, quel que soit le niveau du sujet demandé.

QUALITÉ DE LA COMMUNICATION

Comme l'an passé, on ne peut que se féliciter encore une fois de la maîtrise des outils de communication orale et graphique de la plupart des candidats. La confusion demeure cependant entre schéma, croquis, dessin, schéma-bilan, etc.

GESTION DU TEMPS

Le jury a remarqué cette année une augmentation des exposés courts, (moins de 30 minutes). Au-delà de 10 minutes, il est clair que la mauvaise gestion du temps pénalise le candidat. Les sujets, ont été réalisés afin de permettre de tenir le temps imparti et donc le candidat doit systématiquement se demander s'il n'a pas oublié un aspect important du sujet. En aucun cas il ne doit cependant « faire durer » en incorporant des parties hors sujet, etc.

EXPLOITATION DE L'ACTIVITÉ PRATIQUE

L'immense majorité des candidats identifie facilement la nature des activités réalisables avec le matériel imposé. Les activités sont en général réalisées mais c'est leur exploitation qui se révèle insuffisante. L'exploitation de l'activité pratique doit en effet tenir compte de ce que les élèves sont supposés produire, ce qui n'est en général pas fait. Quand le candidat n'utilise pas devant le jury le matériel imposé tout en ajoutant d'autres matériels, ce dernier n'est pas pris en compte dans la notation relative au matériel imposé.

ATTITUDE EN ENTRETIEN

L'attitude des candidats est généralement constructive en entretien, et on remarque un réel effort de réflexion chez beaucoup d'entre eux. Ceci amène souvent à une discussion fructueuse. Néanmoins, certains travers sont

aussi constatés. On note parfois une attitude d'abandon après un exposé que le candidat considère raté. Une telle attitude doit être évitée car beaucoup de choses se jouent encore à l'entretien : il faut donc y maintenir sa motivation.

Le jury constate aussi des réponses excessivement courtes, réduites à un mot, ou bien excessivement longues et délayées. Dans ce dernier cas, cela ne fait pas avancer la discussion et nuit finalement au candidat, car il est plus difficile pour le jury de trouver des sujets sur lesquels le candidat pourra se valoriser. Il faut donc des réponses à la fois suffisamment argumentées et suffisamment concises.

BILAN

L'épreuve de l'oral 1, bien que comprise par les candidats reste difficile pour la plupart (*l'écart de notes avec l'oral n°2 le montre clairement*). Très souvent, la faiblesse du niveau scientifique n'offre pas au candidat l'aisance qu'il devrait avoir face aux notions (*souvent de base*) qu'il manipule lors de cette épreuve. La démarche pédagogique quant à elle semble un peu mieux perçue cette année par un nombre croissant de candidats.

Critères d'évaluation pour la session 2013

Le jury se réserve l'entière liberté d'ajuster ces critères d'une année sur l'autre.

SUJET :: DOSSIERS

niveau :: niveau

:: n° de

EXPOSÉ /

Maitrise des connaissances scientifiques	0	1	3	6	9		0	1	3	5
						À ÉVALUER				
							Exploitation didactique			
							<i>Disposition et analyse critique des documents au(x) niveau(x) demandé(s)</i>			
							<i>Place du document transposé dans une démarche logique (y compris exploitation pédagogique)</i>			
<i>Analyse et interprétations des documents fournis (niveau universitaire)</i>										
<i>Compréhension des techniques mises en œuvre pour obtenir les documents</i>										
<i>Reconnaissance raisonnée d'objets biologiques et géologiques (notamment naturalistes)</i>										
<i>Rigueur du vocabulaire scientifique</i>										

:: n° A

ÉPREUVE "AGIR EN FONCTIONNAIRE"

- 0** **Caractérisation du cas**
- 1** *Compréhension de la situation
Exploitation du document*
- 1** **Argumentation**
- 2** *En relation étroite avec la situation,
Prise en compte de toutes les dimensions de la situation dans un cadre global,*
- 3** *Pertinence des attitudes et des actions proposées en référence aux valeurs de l'école*
- 0** **Positionnement en tant que fonctionnaire**
- 1** *Sincérité du discours (pas de réponse convenue, ni normative),*
- 2** *Propos nuancé témoignant d'une prise de recul*

SUJET

:: Agir en fonctionnaire



**ENTOURER LES NOTES
DANS LES CURSEURS**

Commentaires

Le président de la commission :

~~~~~

**Déroulement et remarques concernant les prestations des candidats à l'oral n°2.**

*Dossier et interrogation sur la compétence agir en fonctionnaire de l'Etat de façon éthique et responsable  
Dossier de Biologie ou de Géologie : 1h – coefficient : 3 (14pts - dossier / 6 pts - compétence)*

L'épreuve sur dossier se déroule, après une préparation de trois heures, en deux parties distinctes. La première partie est consacrée à l'étude d'un dossier scientifique autour d'un thème de programme(s) de l'enseignement secondaire avec une exploration didactique à ce(s) niveau(x) de programme. L'exposé qui a une durée maximum de 20 minutes est immédiatement suivi d'un entretien de 20 minutes. La seconde partie de l'épreuve est consacrée à l'analyse d'une situation concrète liée à l'exercice du métier d'enseignant. L'exposé a une durée maximale de 10 minutes qui peut être écourtée en fonction du cas étudié. Cet exposé est suivi d'un entretien de 10 minutes avec le jury.

## **PREMIERE PARTIE DE L'EPREUVE**

Le dossier scientifique est constitué de quatre documents : trois documents « papier » sont tirés soit de publications scientifiques soit d'ouvrages universitaires. Un quatrième document concret à vocation « naturaliste » est constitué pour la géologie d'échantillons de roches, minéraux, fossiles, lames minces, cartes, photos de paysages, et pour la biologie d'échantillons frais ou conservés de végétaux ou d'animaux, de photos de dissections, de lames histologiques, de microscopies optiques ou électroniques...

Il est attendu une présentation de tous les documents dans un ordre logique choisi et justifié par le candidat, que cette logique soit d'ordre scientifique ou pédagogique, c'est à dire en proposant des liens entre les documents.

Pour chaque document, une analyse scientifique au niveau master est attendue ainsi qu'une proposition d'utilisation pédagogique associée à une transposition didactique si nécessaire.

Le jury souhaite rappeler que tous les documents doivent être analysés au niveau master, ce qui impose une gestion rigoureuse du temps ; il est illusoire de laisser un document considéré comme « difficile » par exemple une carte géologique pour la fin en espérant être sauvé par le manque de temps. Il est conseillé de faire une introduction brève et de garder un équilibre dans le traitement des différents documents. Il est possible de demander des documents supplémentaires pour compléter le dossier proposé.

Quant à l'exploitation didactique, elle est trop souvent négligée au profit d'une simple présentation des documents, et **le candidat ne doit pas se contenter de dire ce que l'on pourrait faire avec les documents mais le réaliser effectivement pendant le temps de préparation et/ou devant le jury**. Elle n'est pas toujours indispensable et certains documents peuvent être utilisés en l'état mais en précisant comment et pourquoi. Les simplifications proposées par les candidats sont parfois abusives. Il peut être intéressant de faire travailler les élèves sur un document complexe pour dégager les éléments intéressants pour le sujet. Le jury rappelle aussi que la transposition didactique ne se réduit pas toujours à une simplification des documents proposés. Dans certaines conditions, il peut être intéressant de faire trouver des informations pertinentes aux élèves à partir de documents considérés comme complexes. Il est rappelé que dans le cadre de leur transposition didactique, les documents « papier » peuvent être modifiés (découpés, annotés, ...) si les candidats le jugent nécessaire. La transposition didactique s'est le plus souvent résumée à une transformation pédagogique au niveau demandé. La mise en relation des documents avec les objectifs notionnels et méthodologiques du programme n'a que rarement fait l'objet d'une véritable problématisation. Les dimensions éducatives auraient pu être plus souvent évoquées dans certains dossiers afin de tenir compte des compétences à développer. La transposition doit passer par une réflexion sur les contenus avant d'aboutir le cas échéant à une opérationnalisation en termes d'activités.

L'oral 2 diffère radicalement de l'ancienne épreuve sur dossier du CAPES (ESD) dans le sens où la construction d'une séquence de classe n'est pas attendue.

Les techniques et méthodes d'obtention des documents sont souvent mal connues, ce qui ne permet pas aux candidats d'en cerner les limites d'interprétation. Par ailleurs, les ordres de grandeur et unités sont souvent mal maîtrisés. Dans les documents, les données sont parfois présentées sous forme de moyenne avec écart type éventuellement avec des tests de comparaison de moyenne. Il convient de ne pas simplement supprimer ces informations au moment de la didactisation et d'être capable de discuter ce qu'apportent ces informations. Les candidats doivent pouvoir mobiliser des connaissances de base en mathématiques, en sciences physiques et chimiques, voire en géographie.

Par ailleurs, les candidats ne maîtrisent que rarement les principaux jalons historiques de la construction des concepts scientifiques mobilisés. Leurs conceptions épistémologiques sur les sciences (conditions d'émergence des sciences modernes, caractéristiques des démarches scientifiques, propriétés

d'une connaissance scientifique, fonctionnement et normes des communautés scientifiques, contextualisation etc.) sont parfois très naïves.

L'analyse des documents concrets est souvent insuffisante et traduit des lacunes dans les facultés d'analyse et les connaissances naturalistes.

En géologie, pour les échantillons, l'analyse macroscopique est souvent superficielle et pauvre se contentant d'une vague description de la couleur et d'un aspect qualifié par simple analogie. La détermination de dureté est rarement proposée pour les quartz et feldspaths. Nombre de candidats déterminent le nom des roches en se basant sur leur aspect général ou sur un seul descripteur; alors qu'une analyse rigoureuse guidée lors de l'entretien montre qu'ils éviteraient bien des erreurs.

L'analyse des photographies de lames minces est souvent superficielle. Les principes de l'utilisation du microscope polarisant ne sont pas toujours maîtrisés. Les critères de reconnaissances des minéraux usuels sont mal connus aboutissant à des déterminations erronées des roches.

En biologie, des éléments fondamentaux de classification (argumentés) des échantillons sont attendus. Ils ne doivent être détaillés que si le sujet l'exige. Les spécimens animaux et végétaux présents dans le dossier sont trop souvent utilisés sans être vraiment intégrés dans le cheminement didactique. Leurs descriptions restent superficielles et incomplètes. Les colorations histologiques ainsi que les différents tissus ou structures mis en évidence et le lien avec leur fonction sont peu connus. L'exploitation demandée à l'élève à l'issue d'une observation microscopique ou d'une électrographie reste trop classiquement un dessin d'observation normé. Trop rarement le candidat évoque l'usage du numérique pour la prise d'images et leur traitement informatique. Pour l'exposé du dossier, des dessins d'observation des dissections et des microphotographies sont rarement proposés par les candidats.

En bilan, cette partie de l'épreuve permet au jury d'évaluer chez le candidat des dispositions indispensables pour enseigner que sont :

- une maîtrise des connaissances scientifiques relatives aux contenus des programmes du collège et du lycée mais également la rigueur de la démarche expérimentale. Cette maîtrise à un niveau supérieur à celui qui sera enseigné est indispensable pour transposer les savoirs universitaires et permettre leur appropriation par les élèves. Une prise de recul, une analyse critique, permettant de faire des choix pertinents, argumentés, raisonnés, est attendue d'un candidat de master. Elle mettra le futur enseignant dans une disposition d'actualiser ses connaissances scientifiques tout au long de sa carrière.
- Des qualités de communication relatives à la rigueur du langage (pas seulement scientifique), la concision et la précision, les capacités d'écoute, mais aussi l'adaptabilité, le dynamisme, la réactivité. La présentation, notamment vestimentaire, et l'attitude des candidats se doivent d'être en accord avec le métier qu'ils ambitionnent d'exercer.

## **DEUXIEME PARTIE DE L'EPREUVE**

« Agir en fonctionnaire de l'Etat, de façon éthique et responsable » (J.O. du 18/07/2010)).

Elle est constituée d'un texte décrivant la situation à analyser, accompagné d'un document (numéro 5) qui contient un ou plusieurs textes d'origine variée (articles de journaux, textes de lois, circulaires officielles) destinés à alimenter la discussion.

Les thèmes abordés dans cette partie sont des situations professionnelles qui peuvent être :

- soit spécifiques des SVT : sécurité et gestion des sorties sur le terrain, dissections d'animaux, questions socialement vives générées par certains objets d'études : OGM, évolution, IVG, masculin/féminin, santé etc.
- Soit des situations plus transversales aux enseignants : conseil de classe et appréciations des élèves, obéissance hiérarchique, droit et devoir dans la classe, accueil des élèves en situation de handicap, utilisation des outils numériques à l'intérieur et à l'extérieur de l'établissement, etc.

Pour l'ensemble de ces cas, le jury a apprécié :

- l'analyse du cas proposé de manière simple, concise, rigoureuse ;
- l'explicitation des enjeux et des tensions au sein de la classe ou de l'établissement ;
- les attitudes, la réaction et la prise de position du candidat fonctionnaire et citoyen ;
- le positionnement au sein des équipes éducatives ;
- l'application pertinente des droits et devoirs des fonctionnaires en tant que professeur du second degré dans les collèges et les lycées.

Parmi les difficultés encore rencontrées par les candidats lors de cette épreuve, on peut citer :

- Le souci de faire une présentation de dix minutes : le jury préfère une présentation précise, concise et bien argumentée d'une durée inférieure à dix minutes à une présentation redondante avec des reformulations répétitives durant dix minutes.
- Une méconnaissance des échelons hiérarchiques au sein de l'établissement et de l'académie.
- L'évitement ou le « refroidissement » des problématiques précises qui peuvent surgir lors de l'enseignement de questions socialement vives en ne considérant pas les connaissances, les incertitudes et les valeurs en jeu.
- Le caractère convenu de certaines réponses : le devoir de neutralité et de réserve devient parfois un prétexte pour éviter les arguments du débat de société proposé, et aussi pour prendre position en tant que fonctionnaire.

La prise de position d'un fonctionnaire dans le cadre privé (association militante, parti politique) semble exclue pour beaucoup de candidats. Il est au contraire attendu des candidats qu'ils puissent discuter des modalités de gestions d'éventuels conflits entre les valeurs de l'école républicaine et leurs valeurs personnelles. Les candidats devraient développer une culture plus large des relations entre science et société : gouvernance des sciences, modalités des prises de décision relatives aux choix scientifiques et techniques, principe de précaution, lois bioéthiques, financements des recherches scientifiques, médiatisation des sciences.

Le recours quasi systématique au débat ou à l'exposé, en guise de stratégie éducative, amène également quelques réflexions. Les candidats ne peuvent utiliser systématiquement la mise en œuvre de débats et d'exposés chaque fois qu'ils veulent éduquer les élèves ou les faire réfléchir sur des thèmes d'actualité, laissant finalement la responsabilité éventuelle des idées aux élèves. Outre le caractère souvent stéréotypé de l'action proposée, les fondamentaux inhérents à la formation des élèves ne sont pas toujours identifiés. Les candidats sont invités à développer une réflexion plus approfondie sur l'argumentation et la diversité de ses modalités : émetteur et destinataire, types d'argumentation, explication, réfutation, en lien avec d'autres disciplines.

Beaucoup de situations se prêtent à mettre en œuvre des attitudes et des postures diverses de la part de l'enseignant : éducative, réglementaire, discussion, sanction appropriée, seul ou avec l'ensemble de l'équipe éducative, individuellement ou avec la classe entière. Le jury a apprécié la capacité à choisir, à moduler et à hiérarchiser ces réponses en fonction de la situation proposée.

Le jury a également apprécié le sens critique de certains candidats qui ont su sortir d'un discours convenu et parfois superficiel pour exprimer avec pertinence et conviction leurs réflexions sur l'action d'un fonctionnaire et celle d'un enseignant en particulier.

On ne peut cependant qu'encourager les candidats qui s'appuient, pour donner sens à leur propos, sur leurs expériences, même limitées, de stages professionnels de master. Dans l'ensemble, beaucoup de candidats ont déjà appréhendé les enjeux de leur futur métier par un positionnement mature, responsable et déjà professionnel. A ce titre le jury félicite ces candidats.

-----

---

## *Statistiques des résultats d'admissibilité et d'admission*

### *Statistiques générales*

| ADMISSIBILITE                  |             |          |          |          |  |             |          |          |          |
|--------------------------------|-------------|----------|----------|----------|--|-------------|----------|----------|----------|
|                                | CAPES       |          | CAFEP    |          |  | CAPES       |          | CAFEP    |          |
|                                | Biologie    | Géologie | Biologie | Géologie |  | Biologie    | Géologie | Biologie | Géologie |
| <b>Note Min.</b>               | 3.12        | 2.45     | 5.1      | 2.8      |  | 4.16        | 2.30     | 5.81     | 2.95     |
| <b>Note Max.</b>               | 17,8        | 17       | 15,1     | 15,1     |  | 18.41       | 13.91    | 15.63    | 12.03    |
| <b>Ecart-type</b>              | 3,5         | 03,6     | 2,9      | 03,3     |  | 2.66        | 2.17     | 2.05     | 1.83     |
| <b>Moyenne des admissibles</b> | 11,2        | 9,2      | 10,3     | 8,7      |  | 11.45       | 8.13     | 10.39    | 7.20     |
|                                | <b>2013</b> |          |          |          |  | <b>2012</b> |          |          |          |

| ADMISSION                   |             |              |            |             |              |            |
|-----------------------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|------------|
|                             | Oral n°1    | Oral n°2 (a) | Oral 2 (b) | Oral n°1    | Oral n°2 (a) | Oral 2 (b) |
| <b>Note Min.</b>            | 0,0         | 0,0          | 1,0        | 0.67        | 1            | 1          |
| <b>Note Max.</b>            | 20,0        | 14,0         | 6,0        | 20          | 14           | 6          |
| <b>Ecart-type</b>           | 4,3         | 3,6          | 1,3        | 4.07        | 3.19         | 1.12       |
| <b>Moyenne des présents</b> | 8,2         | 5,8          | 4,1        | 7.64        | 8.19         | 4.05       |
|                             | <b>2013</b> |              |            | <b>2012</b> |              |            |

*Oral 2(a) / 14 pts et oral 2 (b) / 6pts*

Statistiques par centres d'examen : CAPES / CAFEP

CAPES

|          |             |          |       |                   |
|----------|-------------|----------|-------|-------------------|
| Académie | admissibles | présents | admis | admis/admissibles |
|----------|-------------|----------|-------|-------------------|

|                              |     |     |    |     |   |
|------------------------------|-----|-----|----|-----|---|
| D'AIX-MARSEILLE              | 16  | 16  | 11 | 69  | % |
| DE BESANCON                  | 2   | 2   | 1  | 50  | % |
| DE BORDEAUX                  | 21  | 21  | 12 | 57  | % |
| DE CAEN                      | 10  | 10  | 4  | 40  | % |
| DE CLERMONT-FERRAND          | 6   | 6   | 3  | 50  | % |
| DE DIJON                     | 11  | 11  | 2  | 18  | % |
| DE GRENOBLE                  | 22  | 22  | 10 | 45  | % |
| DE LILLE                     | 30  | 30  | 14 | 47  | % |
| DE LYON                      | 46  | 46  | 28 | 61  | % |
| DE MONTPELLIER               | 26  | 26  | 15 | 58  | % |
| DE NANCY-METZ                | 18  | 18  | 13 | 72  | % |
| DE POITIERS                  | 22  | 22  | 9  | 41  | % |
| DE RENNES                    | 39  | 39  | 21 | 54  | % |
| DE STRASBOURG                | 28  | 28  | 21 | 75  | % |
| DE TOULOUSE                  | 34  | 34  | 24 | 71  | % |
| DE NANTES                    | 32  | 32  | 21 | 66  | % |
| D'ORLEANS-TOURS              | 8   | 8   | 5  | 63  | % |
| DE REIMS                     | 11  | 11  | 6  | 55  | % |
| D'AMIENS                     | 9   | 9   | 4  | 44  | % |
| DE ROUEN                     | 16  | 16  | 10 | 63  | % |
| DE LIMOGES                   | 2   | 2   | 0  | 0   | % |
| DE NICE                      | 14  | 14  | 11 | 79  | % |
| DE CORSE                     | 1   | 1   | 1  | 100 | % |
| DE LA REUNION                | 2   | 2   | 1  | 50  | % |
| DE LA MARTINIQUE             | 2   | 2   | 1  | 50  | % |
| DE LA GUADELOUPE             | 4   | 4   | 2  | 50  | % |
| DE LA GUYANE                 |     |     |    | -   |   |
| DE LA NOUVELLE CALEDONIE     | 3   | 3   | 2  | 67  | % |
| DE LA POLYNESIE FRANCAISE    |     |     |    | -   |   |
| DE MAYOTTE                   | 1   | 1   | 0  | 0   | % |
| PARIS - VERSAILLES - CRETEIL | 100 | 100 | 58 | 58  | % |

## CAFEP

| Académie         | admissibles | présents | admis | admis/admissibles |   |
|------------------|-------------|----------|-------|-------------------|---|
| D' AIX-MARSEILLE | 2           | 2        | 2     | 100               | % |
| DE BESANCON      |             |          |       |                   |   |
| DE BORDEAUX      | 9           | 9        | 8     | 89                | % |

|                                 |    |    |    |     |   |
|---------------------------------|----|----|----|-----|---|
| DE CAEN                         | 3  | 3  | 1  | 33  | % |
| DE CLERMONT-FERRAND             |    |    |    |     | % |
| DE DIJON                        | 1  | 1  | 0  | 0   | % |
| DE GRENOBLE                     | 1  | 1  | 0  | 0   | % |
| DE LILLE                        | 12 | 12 | 9  | 75  | % |
| DE LYON                         | 15 | 15 | 13 | 87  | % |
| DE MONTPELLIER                  | 1  | 1  | 1  | 100 | % |
| DE NANCY-METZ                   | 2  | 2  | 1  | 50  | % |
| DE POITIERS                     |    |    |    |     |   |
| DE RENNES                       | 11 | 11 | 5  | 45  | % |
| DE STRASBOURG                   | 1  | 1  | 0  | 0   | % |
| DE TOULOUSE                     | 6  | 6  | 4  | 67  | % |
| DE NANTES                       | 8  | 8  | 6  | 75  | % |
| D' ORLEANS-TOURS                | 2  | 2  | 1  | 50  | % |
| DE REIMS                        |    |    |    |     |   |
| D' AMIENS                       | 1  | 1  | 0  | 0   | % |
| DE ROUEN                        |    |    |    |     | % |
| DE LIMOGES                      | 1  | 1  | 1  | 100 | % |
| DE NICE                         | 1  | 1  | 1  | 100 | % |
| DE CORSE                        |    |    |    |     |   |
| DE LA REUNION                   |    |    |    |     |   |
| DE LA MARTINIQUE                |    |    |    |     |   |
| DE LA GUADELOUPE                |    |    |    |     |   |
| DE LA GUYANE                    |    |    |    |     |   |
| DE LA NOUVELLE<br>CALEDONIE     |    |    |    |     |   |
| DE LA POLYNESIE<br>FRANCAISE    |    |    |    |     |   |
| DE MAYOTTE                      |    |    |    |     |   |
| PARIS - VERSAILLES -<br>CRETEIL | 10 | 10 | 6  | 60  | % |

### Statistiques par sexe et par profession - CAPES / CAFEP

|       | Nb. admissibles | Nb. présents | Nb. admis | % admis/admissibles |
|-------|-----------------|--------------|-----------|---------------------|
| FEMME | 416             | 407          | 238       | 57.2                |
| HOMME | 207             | 203          | 152       | 73.4                |

| Profession                   | Nb. inscrits | Nb. présents | Nb. admissibles | % par catégorie |
|------------------------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|
| ETUDIANT                     | 1262         | 1044         | 600             | 77 %            |
| ENSEIGNANT-CPE-COP STAGIAIRE | 28           | 10           | 5               | 1 %             |
| ENSEIGNANT TITULAIRE MEN     | 78           | 31           | 3               | 0 %             |



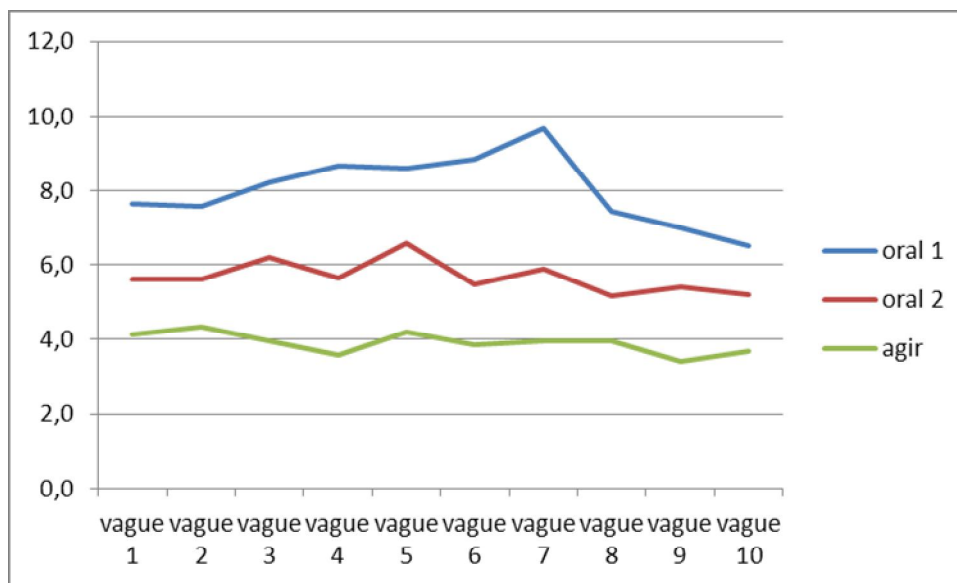
|                                |     |     |    |     |
|--------------------------------|-----|-----|----|-----|
| NON ENSEIGNANT TITULAIRE MEN   | 15  | 7   | 1  | 0 % |
| AGENT NON TITULAIRE DU MEN     | 595 | 362 | 73 | 9 % |
| ENSEIGNANT ENSEIGNEMENT PRIVE  | 7   | 6   | 1  | 0 % |
| AG.FONCT.PUBLI.ETAT AUTRES MIN | 122 | 55  | 7  | 1 % |
| AG.FONCT.PUBLIQUE TERRITORIALE | 18  | 1   | 0  | 0 % |
| AG.FONCT.PUBLIQUE HOSPITALIERE | 14  | 0   | 0  | 0 % |
| HORS FONC.PUBLIQUE/SANS EMPLOI | 853 | 328 | 51 | 7 % |
| AGENT ADMIN.MEMBRE UE (HORS F) | 3   | 0   | 0  | 0 % |
| ENSEIGNANT-CPE-COP STAGIAIRE   | 5   | 4   | 0  | 0 % |
| ENSEIGNANT TITULAIRE MEN       | 20  | 11  | 2  | 0 % |
| NON ENSEIGNANT TITULAIRE MEN   | 1   | 0   | 0  | 0 % |
| AGENT NON TITULAIRE DU MEN     | 271 | 180 | 31 | 4 % |
| ENSEIGNANT ENSEIGNEMENT PRIVE  | 32  | 21  | 2  | 0 % |
| AG.FONCT.PUBLI.ETAT AUTRES MIN | 11  | 4   | 0  | 0 % |
| AG.FONCT.PUBLIQUE TERRITORIALE | 2   | 0   | 0  | 0 % |
| AG.FONCT.PUBLIQUE HOSPITALIERE | 1   | 1   | 0  | 0 % |
| HORS FONC.PUBLIQUE/SANS EMPLOI | 154 | 71  | 8  | 1 % |

## Statistiques par titre ou diplôme - CAPES / CAFEP

| CAPES                               |                 |              |           |
|-------------------------------------|-----------------|--------------|-----------|
| Titre ou diplôme requis             | Nb. admissibles | Nb. présents | Nb. admis |
| DOCTORAT                            | 29              | 29           | 16        |
| DIP POSTSECONDAIRE 5 ANS OU +       | 7               | 7            | 5         |
| MASTER                              | 246             | 246          | 135       |
| GRADE MASTER                        | 5               | 5            | 3         |
| DIPLOME D'INGENIEUR (BAC+5)         | 9               | 9            | 4         |
| DIPLOME GRANDE ECOLE (BAC+5)        | 1               | 1            | 0         |
| DISP.TITRE 3 ENFANTS (PERE)         | 1               | 1            | 1         |
| INSCR. 5EME ANNEE ETUDES POSTSECOND | 4               | 4            | 1         |
| CONTRACT/ANC.CONTRACT DEF. ENS PRIV | 1               | 1            | 0         |
| INSCRIPTION EN M2                   | 232             | 232          | 145       |
| CAFEP                               |                 |              |           |
| DOCTORAT                            | 2               | 2            | 0         |
| DIP POSTSECONDAIRE 5 ANS OU +       | 2               | 2            | 0         |
| MASTER                              | 54              | 54           | 33        |
| DIPLOME D'INGENIEUR (BAC+5)         | 1               | 1            | 1         |
| ENSEIGNANT TITULAIRE -ANCIEN TITUL. | 1               | 1            | 1         |
| CONTRACT/ANC.CONTRACT DEF. ENS PRIV | 2               | 2            | 0         |
| INSCRIPTION EN M2                   | 25              | 25           | 20        |

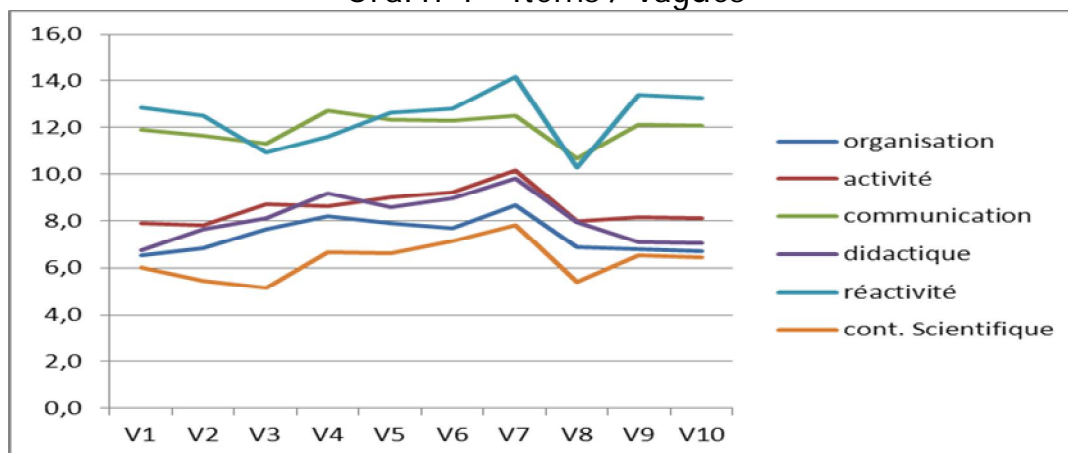
## Statistiques de l'admission

Oral n°1 / oral n°2a et b / vagues

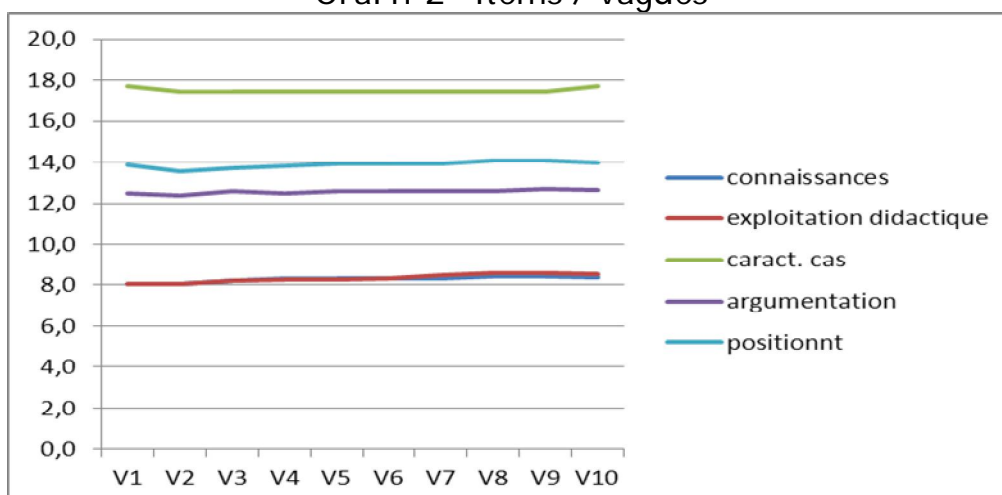


Vagues de 60 à 72 candidats.

### Oral n°1 – items / vagues



### Oral n°2 - items / vagues



### Sujets d'oraux pour la session 2013

Les sujets avec le matériel imposé proposé en 2013 sont téléchargeables sur les sites du CAPES :

<http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/capes/>

Ou

<http://www.desteem.univ-montp2.fr/?-CAPES-externe-SVT-site-du-concours->

### Sujets d'oral n°1

|            |   |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|---|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bio</b> | 6 | La cellule unité du vivant                                                   | Oignon rouge, euglènes, paramécies, ulve, coton tige stérile, bleu de méthylène, eau de Javel dans un bécher, microscope, lames, lamelles.                                                                                                   |
| <b>Bio</b> | 6 | La classification des êtres vivants                                          | Logiciel PHYLOBOITE, divers animaux du sol, loupe binoculaire.<br>Fiche technique : utilisation de PHYLOBOITE.                                                                                                                               |
| <b>Bio</b> | 6 | La classification des êtres vivants                                          | Différents organismes vivants d'une forêt, microscope, lames, lamelles.                                                                                                                                                                      |
| <b>Bio</b> | 6 | La classification des êtres vivants                                          | Différents organismes vivants d'un étang, loupe à main, microscope, lames, lamelles.                                                                                                                                                         |
| <b>Bio</b> | 6 | La décomposition de la matière organique dans le sol                         | Feuilles en cours de décomposition (litière), feuilles tendres, série de boîtes percées de trous de différents diamètres, loupe binoculaire emporte-pièces de différents diamètres, aquarium rempli de terre.<br>FT : protocole.             |
| <b>Bio</b> | 6 | La décomposition de la matière organique dans le sol                         | Feuilles en cours de décomposition (litière), feuilles tendres, emporte-pièces, rectangles de tulle de différents maillages, agrafeuse, loupe binoculaire.<br>FT : protocole                                                                 |
| <b>Bio</b> | 6 | La formation et la dispersion des graines                                    | Fleurs épanouies et en boutons, carrés de gaze, une paire de ciseaux, ficelle de cuisine.                                                                                                                                                    |
| <b>Bio</b> | 6 | La production alimentaire par une culture                                    | Huile d'olive, olives vertes dénoyautées, olives noires dénoyautées, mortier et pilon, sable fin, 2 entonnoirs, carrés de gaze, portoir avec tubes à essai, rouge Soudan III.                                                                |
| <b>Bio</b> | 6 | La production alimentaire par une transformation biologique                  | Jus de raisin pasteurisé, levures à vin, solution de glucose, 4 ballons de baudruche, 4 erlens, un vinomètre.<br>Fiche technique : utilisation du vinomètre.                                                                                 |
| <b>Bio</b> | 6 | La production alimentaire par une transformation biologique                  | Levure de boulanger ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ), grain de blé, farine, pain frais, réactif iodo-ioduré, réactif de biuret, sel, balance de précision, éprouvette graduée, microscope, lames, lamelles.                               |
| <b>Bio</b> | 6 | La production alimentaire par une transformation biologique                  | Raisin, levures en suspension, alcootest, bandelettes test glucose, verrerie avec tube à dégagement, mortier, pilon, potence, entonnoir, filtre, microscopes, lames, lamelles.                                                               |
| <b>Bio</b> | 6 | La production alimentaire par une transformation biologique                  | Yaourt, bleu de méthylène, sèche-cheveux, lait, acide, papier pH, microscope, lames.<br>Fiche technique : réalisation d'un frottis bactérien.                                                                                                |
| <b>Bio</b> | 6 | La production alimentaire par une transformation biologique                  | Lait frais pasteurisé, yaourt, ferments lactiques, pHmètre ou papier pH, réactif de biuret, liqueur de Fehling, bain marie, balance de précision, 4 béchers de 50 mL, 12 tubes à essai sur portoir.                                          |
| <b>Bio</b> | 6 | La production de matière organique par les êtres vivants                     | Graines, germinations de plantes cultivées sur différents milieux, balance de précision, éprouvette graduée, vermiculite, boîtes de Pétri, dispositif d'acquisition d'images, logiciel MESURIM.<br>Fiche technique : utilisation de MESURIM. |
| <b>Bio</b> | 6 | Le peuplement d'un milieu par les végétaux                                   | Tubercules à divers stades, rhizomes de plusieurs années, fraisiers avec stolons.                                                                                                                                                            |
| <b>Bio</b> | 6 | Le rôle des organismes dans la transformation de la matière organique du sol | Sol non stérilisé et stérilisé, boîtes de Pétri, filtre à café cellulosique, sac plastique, feuilles à différents stades de décomposition, loupe à main, paire de ciseaux.                                                                   |
| <b>Bio</b> | 6 | Les êtres vivants du sol                                                     | Appareil de Berlese, organismes issus d'une récolte, litière, organismes de la macrofaune, loupe binoculaire.                                                                                                                                |
| <b>Bio</b> | 6 | L'installation des végétaux dans un milieu                                   | Plant de Brassicacées, loupe binoculaire, pinces fines, microscope, lames, lamelles.                                                                                                                                                         |

|            |   |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|---|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bio</b> | 6 | L'installation des végétaux et colonisation du milieu                 | Polypodes en pot avec spores, pincés fines, microscope, lames, lamelles.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Bio</b> | 6 | L'occupation du milieu en fonction des saisons                        | Larves et imagos d'Insectes, bulbes, graines, scalpel, eau iodée, loupe binoculaire.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Bio</b> | 6 | L'occupation du milieu par les végétaux en fonction des saisons       | Plantes, bulbes, rhizomes, tubercules, bourgeons, graines, scalpel, loupe binoculaire, eau iodée.                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Bio</b> | 6 | L'origine de la matière des êtres vivants                             | Pelote de réjection, logiciel PELOTE, gants, pincés fines, loupe binoculaire, cuvette à dissection.                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Bio</b> | 5 | La circulation du sang                                                | Cœur d'agneau, pailles de deux couleurs, pissette d'eau, matériel à dissection.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Bio</b> | 5 | La circulation sanguine                                               | Cœur de mouton, matériel à dissection, lampe, gants, élastique.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Bio</b> | 5 | La respiration et l'occupation du milieu                              | Poisson rouge, eau, agitateur magnétique, cristallisoirs, bécher, dispositif de chauffage, thermomètre, sonde à O <sub>2</sub> , logiciel ExAO.<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.                                                                                                                                               |
| <b>Bio</b> | 5 | La transformation des aliments                                        | Pain, empois d'amidon, amylase, Lugol, liqueur de Fehling, bec électrique, tubes à essais, pipettes, plateau à coloration, bain-marie.                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Bio</b> | 5 | La transformation des aliments dans le tube digestif                  | Souris euthanasiée, matériel à dissection, 4 verres de montre, aliments pour souris d'élevage, loupe binoculaire, lampe, gants.                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Bio</b> | 5 | Le fonctionnement de l'appareil respiratoire                          | Ensemble cœur-poumon d'agneau, matériel à dissection, tuyaux flexibles.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Bio</b> | 5 | Le fonctionnement de l'appareil respiratoire                          | Souris euthanasiée, matériel à dissection, lampe, gants.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Bio</b> | 5 | Le fonctionnement de l'appareil respiratoire                          | Dispositif ExAO, sonde à O <sub>2</sub> , dispositif (tuyaux + clapet anti-retour), filtre et embout buccal.<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.                                                                                                                                                                                  |
| <b>Bio</b> | 5 | Les échanges respiratoires chez l'Homme                               | Dispositif ExAO, sonde à O <sub>2</sub> , enceinte respiratoire, filtre et embout buccal, eau de chaux, flacons avec bouchons perforés, tuyaux avec clapet anti-retour.<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.<br>Fiche technique : montage.                                                                                         |
| <b>Bio</b> | 5 | Les manifestations de la respiration chez les êtres vivants           | Tomates cerises, petits champignons de Paris, poisson rouge, vers de farine, ExAO avec sondes O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> .<br>Fiche technique : utilisation ExAO.                                                                                                                                                                   |
| <b>Bio</b> | 5 | Les manifestations de la respiration chez les êtres vivants           | Tomates cerises, framboises, petits champignons de Paris, poisson rouge, cristallisoirs et film étirable, eau de chaux, bleu de méthylène très pâle, rouge de crésol, réactif de Winkler, petits récipients, tubes à essai, pipettes.<br>Fiches techniques : utilisation du rouge de crésol, du réactif de Winkler, du bleu de méthylène. |
| <b>Bio</b> | 5 | Les manifestations de la respiration chez les végétaux et les animaux | Poisson rouge, dispositif ExAO, sonde à O <sub>2</sub> .<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Bio</b> | 5 | Les manifestations de la respiration chez les végétaux et les animaux | Insectes, dispositif ExAO, sonde à O <sub>2</sub> .<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Bio</b> | 5 | Modalités de la respiration et milieux de vie                         | Poisson rouge, poisson euthanasié, matériel à dissection, lampe, gants, loupe binoculaire, microscope, lames, lamelles.                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Bio</b> | 5 | Modalités de la respiration et milieux de vie                         | Grenouille euthanasiée, matériel à dissection, lampe, gants, fin tuyau, microscope, lames, lamelles.                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Bio</b> | 5 | Modalités de la respiration et milieux de vie                         | Insecte vivant, insecte euthanasié, matériel à dissection, lampe, gants, microscope, lames, lamelles.                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Bio</b> | 5 | Respirer dans l'eau et respirer dans l'air                            | Truite et souris euthanasiées, matériel à dissection, lampe, gants.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Bio</b> | 4 | Du récepteur sensoriel à l'effecteur                                  | Grenouille euthanasiée, matériel à dissection, lampe, gants, loupe binoculaire.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Bio</b> | 4 | La commande nerveuse                                                  | Encéphale de mouton, côte doubles d'agneau avec moelle épinière, lame histologique de moelle épinière, bleu de méthylène, microscopes, lames, lamelles.                                                                                                                                                                                   |

|            |   |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|---|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bio</b> | 4 | La communication nerveuse                                               | Côte double d'agneau avec moelle épinière, lame histologique de moelle épinière, cuisse de grenouille décongelée, bleu de méthylène, microscope, lames, lamelles.                                                                                                                                                          |
| <b>Bio</b> | 4 | La reproduction sexuée et le maintien de l'espèce dans le milieu de vie | Fleur de Lis, capsules de Lis, pincés, scalpel, verre de montre, microscope, lames, lamelles.                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Bio</b> | 4 | Le fonctionnement de l'appareil reproducteur chez la femme              | Souris femelle gravide euthanasiée, matériel à dissection, lampe, gants, verre de montre, loupe binoculaire.                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Bio</b> | 4 | Le fonctionnement de l'appareil reproducteur chez la femme              | Souris femelle euthanasiée, matériel à dissection, lampe, gants, verre de montre, loupe binoculaire.                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Bio</b> | 4 | Le fonctionnement de l'appareil reproducteur chez l'homme               | Souris mâle euthanasiée, matériel à dissection, lampe, gants.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Bio</b> | 3 | Habitudes de vie et santé                                               | Logiciel DDALI, plateau repas, balance, coupelle de pesée.<br>Fiche technique : utilisation de DDALI.                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Bio</b> | 3 | Le support de l'information génétique                                   | Bulbe d'ail (ou oignon) avec pointes racinaires, lame de rasoir, vert de méthyle, acide acétique, microscope, lames et lamelles.<br>Fiche technique : coloration au vert de méthyle acétique                                                                                                                               |
| <b>Bio</b> | 3 | Le support de l'information génétique                                   | Oeufs de lump, oignon, kiwi, matériel d'extraction de l'ADN, vert de méthyle, acide acétique, microscope, lames, lamelles.<br>Fiche technique : extraction de l'ADN.<br>Fiche technique : coloration au vert de méthyle acétique                                                                                           |
| <b>Bio</b> | 3 | Le système immunitaire face à un agent pathogène                        | Kit de diagnostic de la brucellose avec sa notice, échantillon à tester, microscopes, lames, lamelles.<br>Fiche technique : notice du kit de diagnostic de la brucellose.                                                                                                                                                  |
| <b>Bio</b> | 3 | Le système immunitaire face à un agent pathogène                        | Images électrophorèses de sérums d'individus sain et malade, logiciel MESURIM.<br>Fiche technique : utilisation de MESURIM.                                                                                                                                                                                                |
| <b>Bio</b> | 3 | Les micro-organismes et le risque infectieux                            | Suspension lactobacilles (probiotique), yaourt, bleu de méthylène, microscope à immersion, huile à immersion, lames et lamelles.<br>Fiche technique : réalisation d'un frottis bactérien.                                                                                                                                  |
| <b>Bio</b> | 3 | Les relations de parenté entre les espèces                              | Logiciel PHYLOGENE avec sa collection collège.<br>Fiche technique : utilisation de PHYLOGENE.                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Bio</b> | 2 | La cellule unité structurale et fonctionnelle du vivant                 | Elodée, oignon rouge, levures, yaourt, coton tige stérile, eau de Javel, bleu de méthylène, rouge neutre, pince, scalpel, pipette, microscope, lames, lamelles.<br>Fiche technique : réalisation d'un frottis bactérien                                                                                                    |
| <b>Bio</b> | 2 | La cellule unité structurale et fonctionnelle du vivant                 | Suspension de probiotiques, coton tige stérile, eau de Javel, bleu de méthylène, microscope, lames, lamelles, matériel de capture d'images microscopiques et logiciel d'acquisition d'images.<br>Fiche technique : utilisation du logiciel d'acquisition d'images.<br>Fiche technique : réalisation d'un frottis bactérien |
| <b>Bio</b> | 2 | La biodiversité actuelle                                                | Mousses en coussinets, boîtes de Pétri, pipettes souples, eau glycinée, eau, lame à concavité, loupe binoculaire, microscope, lames, lamelles, planches photographiques d'êtres vivants présents dans la mousse, photos d'organismes présents dans les mousses.                                                            |
| <b>Bio</b> | 2 | La cellule : unité fonctionnelle des êtres vivants                      | Suspensions de levures et de chlorelles, logiciel ExAO avec sonde O <sub>2</sub> et sonde à CO <sub>2</sub> , solution de glucose à 1g.L <sup>-1</sup><br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.                                                                                                                         |
| <b>Bio</b> | 2 | La parenté chez les vertébrés                                           | Grenouille et souris euthanasiées, matériel à dissection, lampe, gants.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Bio</b> | 2 | La variabilité de la molécule d'ADN                                     | Logiciel ANAGENE, fichiers "système ABO des groupes sanguins".<br>Fiche technique : utilisation d'ANAGENE.                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Bio</b> | 2 | La variabilité de la molécule d'ADN                                     | Logiciel ANAGENE, fichier " le gène de la tyrosinase".<br>Fiche technique : utilisation d'ANAGENE.                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Bio</b> | 2 | L'activité physique et les accidents musculo-articulaires               | Squelette de lapin, patte arrière de lapin et matériel à dissection.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Bio</b> | 2 | Le métabolisme cellulaire                                               | Levures à jeun, logiciel d'ExAO avec sonde à O <sub>2</sub> , solution de glucose à                                                                                                                                                                                                                                        |

|            |           |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|-----------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |           |                                                                | 10g.L <sup>-1</sup> , seringue de 1mL.<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Bio</b> | 2         | Le métabolisme cellulaire en fonction des conditions du milieu | Levures à jeun, logiciel ExAO avec sondes à O <sub>2</sub> et à éthanol, solution de glucose à 10g.L <sup>-1</sup> , seringue de 1 mL.<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.                                                                                                                                                     |
| <b>Bio</b> | 2         | Le plan d'organisation des vertébrés                           | Poisson euthanasié, matériel à dissection, photo dissection souris, lampe, gants.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Bio</b> | 2         | Le plan d'organisation des vertébrés                           | Grenouille euthanasiée, matériel à dissection, photo dissection souris, lampe, gants.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Bio</b> | 2         | Le plan d'organisation des vertébrés                           | Souris euthanasiée, matériel à dissection, photos dissection grenouille, lampe, gants.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Bio</b> | 2         | L'entrée de matière et d'énergie dans la biosphère             | Logiciel d'ExAO avec sonde à CO <sub>2</sub> , lampe, élodées placées à la lumière et élodée à l'obscurité, eau iodée, microscope, lames, lamelles.<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.                                                                                                                                        |
| <b>Bio</b> | 2         | Les constituants du vivant                                     | Logiciel RASTOP, fichiers molécules organiques (glucose, alanine, acide palmitique, adénosine) et fichier "quartz".<br>Fiche technique : utilisation de RASTOP.                                                                                                                                                                        |
| <b>Bio</b> | 2         | Les constituants du vivant                                     | Morceaux de poulet, haricot, pomme de terre, crevette, morceau de calcaire et de granite, réactif de Biuret, liqueur de Fehling, tubes à essai, bec électrique, réactif iodo-ioduré.                                                                                                                                                   |
| <b>Bio</b> | 2         | Les constituants du vivant                                     | Argile, béccher contenant 100g de pommes fraîches, béccher contenant 100g de pommes ayant subi une déshydratation complète par un passage à l'étuve, pomme de terre, cerneau de noix, œuf dur, liqueur de Fehling, réactif de biuret, eau iodée, tube à essais, bec électrique, pince en bois, balance, microscope, lames et lamelles. |
| <b>Bio</b> | 2         | Les échanges entre la cellule et son milieu                    | Oignon violet, eau douce et eau salée, papier filtre, microscope, lames, lamelles.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Bio</b> | 2         | Les modifications physiologiques à l'effort                    | Logiciel ExAO avec capteurs cardio, électrodes.<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Bio</b> | 2         | Les modifications physiologiques à l'effort                    | Logiciel ExAO et mesure de la pression artérielle, électrodes.<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Bio</b> | 2         | Les modifications physiologiques à l'effort                    | Logiciel ExAO de spirométrie, embout buccal, filtre.<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Bio</b> | 2         | L'universalité de la molécule d'ADN                            | Logiciel RASTOP, répertoire de fichiers adn.pdb.<br>Fiche technique : utilisation de RASTOP.                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Bio</b> | 2         | Métabolisme cellulaire et conditions environnementales         | Suspension de levures à jeun, glucose, amidon, maltose, logiciel ExAO avec sonde à O <sub>2</sub> .<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.                                                                                                                                                                                        |
| <b>Bio</b> | 2         | Métabolisme cellulaire et conditions environnementales         | Suspensions de levures à jeun à température ambiante et à 4°C, glucose, cristallisoir rempli de glaçons, logiciel ExAO avec sonde à O <sub>2</sub> , sonde à température, pipette, pro-pipette, seringue, agitateur magnétique.<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.                                                            |
| <b>Bio</b> | 2         | Métabolisme cellulaire et patrimoine génétique                 | Suspension de Saccharomyces cerevisiae LAC- et Saccharomyces boulardii LAC + à jeun, lactose, logiciel ExAO avec sondes à O <sub>2</sub> .<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.                                                                                                                                                 |
| <b>Bio</b> | 1L / 1E S | De l'oeil au cerveau                                           | Grenouille euthanasiée, matériel de dissection, gants, lampe.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Bio</b> | 1L / 1E S | Devenir homme ou femme                                         | Souris euthanasiée femelle, photo de dissection de souris mâle, matériel à dissection, lampe, gants.                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Bio</b> | 1L / 1E S | Devenir homme ou femme                                         | Souris euthanasiée mâle, photo de dissection de souris femelle, matériel à dissection, lampe, gants.                                                                                                                                                                                                                                   |

|            |                    |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bio</b> | 1L<br>/<br>1E<br>S | Etude comparée des pigments rétinien chez les Primates                                               | Logiciel PHYLOGENE et fichiers de séquences des opsines.<br>Fiche technique : utilisation de PHYLOGENE.                                                                                                                                                   |
| <b>Bio</b> | 1L<br>/<br>1E<br>S | La maîtrise de la procréation                                                                        | Logiciel RASTOP, fichiers de molécules d'oestrogène, progestérone et RU 486.<br>Fiche technique : utilisation de RASTOP.                                                                                                                                  |
| <b>Bio</b> | 1L<br>/<br>1E<br>S | La réception des stimuli visuels                                                                     | Oeil de veau, matériel de dissection, gants, lampe.                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Bio</b> | 1L<br>/<br>1E<br>S | Les aires visuelles et la perception visuelle                                                        | Logiciel EDUANATOMIST et banque de données NEUROPEDA (images localisation des aires visuelles, vision du mouvement et des couleurs).<br>Fiche technique : utilisation de EDUANATOMIST.                                                                    |
| <b>Bio</b> | 1L<br>/<br>1E<br>S | L'organisation des voies visuelles                                                                   | Logiciel EDUANATOMIST et banque de données NEUROPEDA (images anatomiques).<br>Fiche technique : utilisation de EDUANATOMIST.                                                                                                                              |
| <b>Bio</b> | 1L<br>/<br>1E<br>S | Perturbation chimique de la perception visuelle                                                      | Logiciel RASTOP, fichier de molécules de sérotonine et de LSD.<br>Fiche technique : utilisation de RASTOP.                                                                                                                                                |
| <b>Bio</b> | 1S                 | De la découverte du code génétique à l'expression du patrimoine génétique                            | Logiciel ANAGENE.<br>Fiche technique : utilisation de ANAGENE.                                                                                                                                                                                            |
| <b>Bio</b> | 1S                 | Devenir homme ou femme                                                                               | Logiciel DETSEX.                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Bio</b> | 1S                 | Du sexe génétique au sexe phénotypique                                                               | Souris femelle euthanasiée, matériel à dissection, photographie de l'appareil reproducteur de la souris mâle, lampes, gants.                                                                                                                              |
| <b>Bio</b> | 1S                 | Du sexe génétique au sexe phénotypique                                                               | Souris mâle euthanasiée, matériel à dissection, photographie de l'appareil reproducteur de la souris femelle, lampes, gants.                                                                                                                              |
| <b>Bio</b> | 1S                 | Etude comparée des pigments rétinien chez les Primates                                               | Logiciel ANAGENE et fichier de séquences des opsines.<br>Fiche technique : utilisation de ANAGENE.                                                                                                                                                        |
| <b>Bio</b> | 1S                 | L'ARN messenger                                                                                      | Logiciel ANAGENE, fichier de la bêta globine, de GH1 (hormone de croissance), de CGRP (Calcitonin Gene Related Product).<br>Fiche technique : utilisation d'ANAGENE.                                                                                      |
| <b>Bio</b> | 1S                 | La plasticité cérébrale                                                                              | Logiciel EDUANATOMIST et banque de données NEUROPEDA (images plasticité langage).<br>Fiche technique : utilisation de EDUANATOMIST.                                                                                                                       |
| <b>Bio</b> | 1S                 | La reconnaissance visuelle des mots : un exemple de collaboration entre différentes aires cérébrales | Logiciel EDUANATOMIST et banque de données NEUROPEDA (images reconnaissance visuelle des mots).<br>Fiche technique : utilisation de EDUANATOMIST.                                                                                                         |
| <b>Bio</b> | 1S                 | La reproduction conforme de la cellule                                                               | Lame de racine de Liliacées, microscope, dispositif de capture d'image et logiciel de capture d'images.<br>Fiche technique : utilisation du logiciel de capture d'images.                                                                                 |
| <b>Bio</b> | 1S                 | Le cycle ovarien et son contrôle                                                                     | Lame d'ovaire en phase folliculaire et lame d'ovaire en phase lutéale<br>logiciel de traitement de texte, caméra et logiciel d'acquisition d'acquisition d'images.<br>Fiches techniques : utilisation de la caméra et du logiciel d'acquisition d'images. |
| <b>Bio</b> | 1S                 | Les chromosomes au cours du cycle cellulaire                                                         | Méristème d'ail ou jacinthe, HCl 1M, solution orcéine acétique à 45 %, microscope, lames, lamelles.<br>Fiche technique : coloration à l'orcéine acétique.                                                                                                 |
| <b>Bio</b> | 1S                 | Les fonctions du testicule                                                                           | Lames de testicules fertile et cryptorchide, microscope et caméra, logiciel d'acquisition d'images.<br>Fiche technique : utilisation du logiciel d'acquisition d'images.                                                                                  |



|            |    |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|----|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bio</b> | 1S | Les fonctions du testicule                                              | Souris mâle pubère euthanasiée, matériel à dissection, lampe, gants.                                                                                                                                                  |
| <b>Bio</b> | 1S | Les mutations : origine et conséquences                                 | Logiciel ANAGENE, séquences de phénotypes thalassémiques.<br>Fiche technique : utilisation de ANAGENE.                                                                                                                |
| <b>Bio</b> | 1S | L'expression du génotype                                                | Lames de frottis sanguins d'un individu sain et d'un individu atteint de drépanocytose, logiciel ANAGENE.<br>Fiche technique : ANAGENE.                                                                               |
| <b>Bio</b> | 1S | Photorécepteurs, produits de l'évolution                                | Logiciel PHYLOGENE, banque de séquences des opsines.<br>Fiche technique : utilisation de PHYLOGENE.                                                                                                                   |
| <b>Bio</b> | 1S | Variabilité génétique et mutation                                       | Suspension de levures ade2 (incapables de synthétiser l'adénine), bec électrique, matériel d'ensemencement, alcool, chambre UV (avec matériel de sécurité), photos de résultats d'exposition des levures ade2 aux UV. |
| <b>Bio</b> | TS | La commande du mouvement                                                | Encéphale d'agneau, côte double d'agneau, matériel à dissection bleu de méthylène, microscope, lames, lamelles.                                                                                                       |
| <b>Bio</b> | TS | La diversification du vivant sans modification des génomes              | Lichens, lame de rasoir, microscope, lame, lamelles.                                                                                                                                                                  |
| <b>Bio</b> | TS | Le brassage génétique et sa contribution à la diversité génétique       | Logiciel ANAGENE, fichiers, famille multigéniques des globines.<br>Fiche technique : utilisation de ANAGENE.                                                                                                          |
| <b>Bio</b> | TS | Le brassage génétique et sa contribution à la diversité génétique       | Lis en bouton, matériel de dissection, bleu de toluidine, bouchon de liège, microscope, lame, lamelles.                                                                                                               |
| <b>Bio</b> | TS | Le cortex cérébral et les mouvements volontaires                        | Logiciel EDUANATOMIST et banque de données NEUROPEDA (images fonction motricité IRMsujet13112fonctionMotricitéMainGaucheVersusDroite).<br>Fiche technique : utilisation de EDUANATOMIST.                              |
| <b>Bio</b> | TS | Le réflexe myotatique                                                   | Matériel EXAO pour mise en évidence du réflexe myotatique,<br>Fiche technique : utilisation de l'EXAO                                                                                                                 |
| <b>Bio</b> | TS | Les immunoglobulines, molécules de l'immunité adaptative                | Logiciels RASTOP et ANAGENE, séquences d'immunoglobuline, molécule anticorps, fragment d'anticorps ayant fixé l'antigène.<br>Fiches techniques : utilisation de RASTOP et ANAGENE.                                    |
| <b>Bio</b> | TS | Les immunoglobulines, molécules de l'immunité adaptative                | Boîte de Pétri gélosée, emporte pièce, pipette automatique avec embouts jetables, marqueur pour plastique, kit Ouchterlony, boîte de résultats.<br>Fiche technique : réalisation du test d'Ouchterlony.               |
| <b>Bio</b> | TS | Les immunoglobulines, molécules de l'immunité adaptative                | Logiciel RASTOP, fichiers « igg-lys.pdb » (fragment d'anticorps ayant fixé l'antigène) et « iggtotal.pdb » (anticorps complet).<br>Fiche technique : utilisation de RASTOP.                                           |
| <b>Bio</b> | TS | Les immunoglobulines, molécules de l'immunité adaptative                | ANAGENE, fichier « igg.edi » (séquences polypeptidiques des quatre chaînes d'un anticorps)<br>Fiche technique ANAGENE.                                                                                                |
| <b>Bio</b> | TS | Les immunoglobulines, molécules de l'immunité adaptative                | Kit Ouchterlony avec boîtes de Pétri gélosées, emporte pièce, produits ,marqueur pour plastique,<br>Fiche technique : réalisation du test d'Ouchterlony.                                                              |
| <b>Bio</b> | TS | Les immunoglobulines, molécules de l'immunité adaptative                | Kit de diagnostic de la brucellose avec sa notice, échantillon à tester, microscopes, lames, lamelles.<br>Fiche technique : notice du kit de diagnostic de la brucellose.                                             |
| <b>Bio</b> | TS | Les immunoglobulines, molécules de l'immunité adaptative                | Images électrophorèses de sérums individus sain et malade, logiciel MESURIM.<br>Fiche technique : utilisation de MESURIM.CPB                                                                                          |
| <b>Bio</b> | TS | Les rôles de la méiose et de la fécondation dans la diversité génétique | Plaquettes de résultats de croisements de drosophiles avec les types parentaux "black" et "vestigial", caméra, logiciel d'acquisition d'images.<br>Fiche technique : utilisation du logiciel d'acquisition d'images.  |
| <b>Bio</b> | TS | Les rôles de la méiose et de la fécondation dans la diversité génétique | Plaquettes de résultats de croisements de drosophiles avec les types parentaux "ebony" et "vestigial", caméra, logiciel d'acquisition d'images.<br>Fiche technique : utilisation du logiciel d'acquisition d'images.  |
| <b>Bio</b> | TS | Les supports anatomiques et cytologiques du réflexe myotatique          | Patte postérieure de grenouille, lame histologique de moelle épinière, lame histologique de nerf (CT).                                                                                                                |



|            |         |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------|---------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bio</b> | TS      | Les supports anatomiques et cytologiques du réflexe myotatique     | Grenouille euthanasiée, matériel à dissection, gants, lampe.                                                                                                                                                                                            |
| <b>Bio</b> | TS      | Organisation de la plante et vie fixée                             | Feuille de houx, feuille de poireau, vernis, lame de rasoir, pinces fines, microscope, lames, lamelles.                                                                                                                                                 |
| <b>Bio</b> | TS      | Organisation de la plante et vie fixée                             | Pétiole de céleri dans une eau colorée au rouge neutre, lame de rasoir, loupe binoculaire.                                                                                                                                                              |
| <b>Bio</b> | TS      | Organisation de la plante et vie fixée                             | Tige de menthe, lames de rasoir, moelle de sureau, 6 verres de montre, eau, eau de javel, acide acétique, carmino-vert de Mirande, microscope, lames, lamelles.<br>Fiche technique : coloration au carmin vert de Mirande.                              |
| <b>Bio</b> | TS      | Organisation de la plante et vie fixée                             | Racine d'iris, lames de rasoir, moelle de sureau, 6 verres de montre, eau, eau de javel, acide acétique, carmino-vert de Mirande, microscope, lames, lamelles.<br>Fiche technique : coloration au carmino-vert de Mirande.                              |
| <b>Bio</b> | TS      | Organisation de la plante et vie fixée                             | Une plante entière, matériel de dissection, microscope, lame, lamelles.                                                                                                                                                                                 |
| <b>Bio</b> | TS      | Organisation florale et reproduction                               | Fleurs de Lis, matériel à dissection.                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Bio</b> | TS      | Organisation florale et reproduction                               | Grains de pollen germés, fleur de Lis, matériel de dissection, microscope, lames, lamelles.                                                                                                                                                             |
| <b>Bio</b> | TS      | Un regard sur l'évolution de l'Homme                               | Logiciel PHYLOGENE avec collection archontes.<br>Fiche technique : utilisation de PHYLOGENE.                                                                                                                                                            |
| <b>Bio</b> | TS      | Un regard sur l'évolution de l'Homme                               | Logiciel ANAGENE, séquences ASPM de 10 primates.<br>Fiche technique : utilisation de ANAGENE                                                                                                                                                            |
| <b>Bio</b> | TS      | Un regard sur l'évolution de l'Homme                               | Logiciel ANAGENE, séquences NAD déshydrogénase des primates (homme, gibbon, chimpanzé, gorille, orang-outang), du chien et de l'anguille.<br>Fiche technique : utilisation de ANAGENE.                                                                  |
| <b>Bio</b> | TS sp é | Fermentation et production d'ATP dans la cellule eucaryote         | Suspension de levures en aérobiose, à jeun, dispositif EXAO avec sonde éthanol, sonde à CO <sub>2</sub> .<br>Fiche technique : utilisation de l'EXAO.                                                                                                   |
| <b>Bio</b> | TS sp é | La catalyse enzymatique dans le cadre de la digestion des glucides | Empois d'amidon (10g/L), solution de saccharose (10g/L), solution de glucose (10g/L), solution de maltose (10g/L), solution d'amylase, éprouvettes, bain marie, eau iodée, bandelettes test de détection du glucose.                                    |
| <b>Bio</b> | TS sp é | La catalyse enzymatique dans le cadre de la digestion des glucides | Empois d'amidon, solutions de saccharose, glucose, maltose, amylase, éprouvettes, bain marie, eau iodée, bandelettes test de détection du glucose, plaques à alvéoles, pipettes plastiques, chronomètre.                                                |
| <b>Bio</b> | TS sp é | La catalyse enzymatique et les conditions du milieu                | Solution d'amylase, empois d'amidon, tubes à essais, pipettes de 2 ml, pipettes de 10 ml, glaçons, bécher, 2 bains marie, eau iodée, chronomètre, plaques à alvéoles.                                                                                   |
| <b>Bio</b> | TS sp é | La feuille : organe photosynthétique                               | Elodées placées à l'obscurité depuis 48 heures, Elodées exposées à la lumière depuis 48 heures, eau iodée, microscope, lame, lamelles, caméra,<br>logiciel d'acquisition d'images.<br>Fiche technique : utilisation du logiciel d'acquisition d'images. |
| <b>Bio</b> | TS sp é | Le foie : un organe impliqué dans l'homéostat glycémique           | Foie, scalpel, bécher, eau distillée, bandelettes test glucose, verres de montre, eau iodée.<br>Fiche technique : expérience du foie lavé.                                                                                                              |
| <b>Bio</b> | TS sp é | Le foie : un organe impliqué dans l'homéostat glycémique           | Foie, scalpel, mortier, pilon, sable, bec électrique, bécher, eau distillée, Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> en poudre, tubes à essais, éthanol à 96%, pipettes de 2 mL, entonnoir, filtre, pince en bois.<br>Fiche technique : extraction du glycogène |
| <b>Bio</b> | TS sp é | Le site actif des enzymes                                          | Logiciel RASTOP, fichier : "beta-amylase avec son substrat 1byc".<br>Fiches techniques : utilisation de RASTOP                                                                                                                                          |
| <b>Bio</b> | TS sp é | Les enzymes : des catalyseurs biologiques                          | Dispositif EXAO, sonde à O <sub>2</sub> , solutions de glucose de concentration différentes (0, 2, 5, 10, 20g/L), solution de glucose oxydase, pipettes, pissette.                                                                                      |

|             |               |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------|---------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bio</b>  | TS<br>sp<br>é | Les phénotypes diabétiques                                | Lames de pancréas sain et diabétique, microscope.                                                                                                                                                                                |
| <b>Bio</b>  | TS<br>sp<br>é | Les pigments photosynthétiques                            | Feuilles fraîches d'épinard, papier Whatmann, solvant, éprouvette à chromatographie, baguette en verre.<br>Fiche technique : réalisation d'une chromatographie des pigments.                                                     |
| <b>Bio</b>  | TS<br>sp<br>é | Respiration et production d'ATP dans la cellule eucaryote | Suspension de levures en aérobiose, à jeun, solution de glucose à 5g.L <sup>-1</sup> , logiciel ExAO avec sonde O <sub>2</sub> ,<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.                                                     |
| <b>Géol</b> | 5             | Le devenir des produits de l'érosion                      | Modèle écoulement d'eau sur plan incliné, graviers de différentes granulométries et sable, béciers d'au moins 500mL de contenance, carte géologique de la Baie du Mont St Michel (1/50 000).                                     |
| <b>Géol</b> | 5             | Le devenir des produits de l'érosion                      | Carte géologique de Saint Valéry sur Somme (1/50000), 2 béciers, eau, sel, échantillons d'argiles.                                                                                                                               |
| <b>Géol</b> | 5             | Le devenir des produits de l'érosion                      | Un échantillon d'une séquence de Bouma, une carte bathymétrique du Cap Breton, un plan incliné, un grand cristalliseur, une cuillère, graviers, sables fins, sables grossiers et argiles, eau.                                   |
| <b>Géol</b> | 5             | L'eau, principal agent d'érosion et de transport          | Modèle de rivière, arène granitique ou sables de différents calibres, béciers d'au moins 500mL de contenance, eau.                                                                                                               |
| <b>Géol</b> | 5             | Une reconstitution d'un paléoenvironnement                | Photo de Coccolithophoridés (MEB), fossile de Micraster, craie, carte géologique de Beauvais (1/50 000).                                                                                                                         |
| <b>Géol</b> | 5             | Une reconstitution d'un paléoenvironnement                | Fossiles de Diceras, Hexacoralliaire, Cidaris, carte géologique de Vermenton (1/50 000).                                                                                                                                         |
| <b>Géol</b> | 5             | Une reconstitution d'un paléoenvironnement                | Echantillon de charbon, fossiles de Lepidodendron, Calamites, carte géologique de Saint Etienne (1/50 000), photos de fougères arborescentes, de prêle actuelle, de mangroves actuelles.                                         |
| <b>Géol</b> | 5             | Une reconstitution d'un paléoenvironnement                | Résidu de tamisage du gisement de Cherves (Charente), échantillons de marnes de Cherves, clé d'identification de microfossiles avec planche de reconnaissance, fichier tableur "données-cherves", logiciel Open Office.org Calc. |
| <b>Géol</b> | 5             | Une reconstitution d'un paléoenvironnement                | Carte géologique de Lodève (1/50 000), argile verte en poudre, grand cristalliseur ou boîte de Pétri, spatule, lampe chauffante, de l'eau, photo de fente de dessiccation fossile.                                               |
| <b>Géol</b> | 5             | Une reconstitution d'un paléoenvironnement                | Carte géologique de Saverne (1/50 000), échantillon avec rides d'oscillations, photo de fente de dessiccation.                                                                                                                   |
| <b>Géol</b> | 5             | Une reconstitution d'un paléoenvironnement                | Carte géologique de Saint Martin de Londres (1/50 000), fossiles d'hexacoralliaires.                                                                                                                                             |
| <b>Géol</b> | 5             | Une reconstitution d'un paléoenvironnement                | Carte géologique de Grenoble (1/50 000), un galet strié, une photo de moraine, photos de cheminées de fée (Alpes).                                                                                                               |
| <b>Géol</b> | 5             | Une reconstitution d'un paléoenvironnement                | Carte géologique de Marseille (1/250 000), photo de karst à argiles bauxitiques, un échantillon de bauxite.                                                                                                                      |
| <b>Géol</b> | 5             | Une reconstitution d'un paléoenvironnement                | Carte géologique de Lyon (1/250 000), une photo du "Gros Caillou", un échantillon de loess.                                                                                                                                      |
| <b>Géol</b> | 4             | La tectonique des plaques                                 | Logiciel TECTOLOB, carte du fond de l'océan Atlantique.<br>Fiche technique : utilisation de TECTOLOB.                                                                                                                            |
| <b>Géol</b> | 4             | La tectonique des plaques                                 | Carte géologique du monde CCGM, papier calque de format A3.                                                                                                                                                                      |
| <b>Géol</b> | 4             | La tectonique des plaques                                 | Modèle de tectonique des plaques.                                                                                                                                                                                                |
| <b>Géol</b> | 4             | Les manifestations volcaniques                            | Carte volcanique du monde, deux vidéos d'éruption (type explosif et type effusif), un échantillon de basalte, une bombe volcanique.                                                                                              |
| <b>Géol</b> | 4             | Les manifestations volcaniques                            | Carte volcanologique de la chaîne des Puys, photo d'un dôme et d'un cône, un échantillon de scories, un échantillon de trachyte.                                                                                                 |
| <b>Géol</b> | 4             | Les risques sismiques et volcaniques                      | Une plaque rigide fine, une boîte de morceaux de sucre ou de briques Lego, des pinces étaux, une pince universelle ou marteau, feutre.<br>Fiche : protocole d'utilisation du modèle.                                             |
| <b>Géol</b> | 4             | Origine et propagation des ondes sismiques                | Logiciel AUDACITY, capteurs piézométriques, ordinateur, barre métallique, marteau.                                                                                                                                               |

|             |    |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------|----|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |    |                                                                | Fiche technique : utilisation d'AUDACITY.                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Géol</b> | 4  | Origine et propagation des ondes sismiques                     | Logiciel ExAO avec capteurs piézométriques, barre métallique avec supports caoutchouc en face inférieure, marteau.<br>Fiche technique : utilisation du logiciel ExAO.                                                                              |
| <b>Géol</b> | 4  | Origine et répartition des séismes                             | Carte sismotectonique du monde (CCGM), carte géologique du monde (CCGM).                                                                                                                                                                           |
| <b>Géol</b> | 4  | Origine et répartition des séismes                             | Un étau, des noisettes, un protocole, un cristalliseur, de l'eau, logiciel AUDACITY, capteurs piézométriques.<br>Fiche technique : utilisation d'AUDACITY.<br>Fiche technique : utilisation du modèle                                              |
| <b>Géol</b> | 4  | Origine et répartition des séismes                             | 3 sismogrammes, un compas, une feuille de calque.                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Géol</b> | 3  | La parenté chez les vertébrés                                  | Logiciel PHYLOGENE , collection collège et lycée.<br>Fiche technique : utilisation de PHYLOGENE.                                                                                                                                                   |
| <b>Géol</b> | 3  | Les grandes crises biologiques                                 | Logiciel Open Office.org Calc, fichier "bélemnites", fichier "dinos_ptéros".                                                                                                                                                                       |
| <b>Géol</b> | 3  | L'évolution des organismes vivants et histoire de la Terre     | Logiciel PHYLOGENE collège (collection flore houillère du Carbonifère), fossiles de Calamites, Sigillaria, Lepidodendron, une empreinte de fronde dans un schiste, un Polypode, une plante à fleur.<br>Fiche technique : utilisation de PHYLOGENE. |
| <b>Géol</b> | 2  | Conservation et transformation de la matière organique         | Carte géologique de la France (1/1 000 000), carte minière de la France métropolitaine, charbon, un échantillon de pétrole brut.                                                                                                                   |
| <b>Géol</b> | 2  | Energie solaire et dynamique des enveloppes fluides            | 2 montages : boîte percée, bâtons d'encens, bougie chauffe-plat.<br>Fiche technique : utilisation du modèle.                                                                                                                                       |
| <b>Géol</b> | 2  | Energie solaire et dynamique des enveloppes fluides            | Globe terrestre, carton perforé, lampe, calque ou film alimentaire étirable, règle, feutre, support pour papier.                                                                                                                                   |
| <b>Géol</b> | 2  | Energie solaire et dynamique des enveloppes fluides            | Globe terrestre, ExAO avec luxmètre, lampe.<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO et du luxmètre.                                                                                                                                             |
| <b>Géol</b> | 2  | Energie solaire et dynamique des enveloppes fluides            | Globe, lampe à faisceau réduit.                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Géol</b> | 2  | Energie solaire et mouvement des enveloppes fluides            | Eau chaude, eau froide, colorant (éosine, bleu de méthylène), bouteilles en plastique communiquant à l'aide de deux tubes de verre horizontaux.                                                                                                    |
| <b>Géol</b> | 2  | Energie solaire et mouvement des enveloppes fluides            | Encens, 2 plaques de verre, glace, bâtons d'encens, allumettes, 2 cristalliseurs, 2 potences avec noix de serrage, pâte à modeler (pour maintenir le bâton d'encens).                                                                              |
| <b>Géol</b> | 2  | La biodiversité au cours du temps                              | Résidu de tamisage du gisement de Cherves (Charente), échantillons de marnes de Cherves, clé d'identification de microfossiles avec planche de reconnaissance, fichier tableur "données-cherves", Logiciel Open Office.org Calc.                   |
| <b>Géol</b> | 2  | La biodiversité au cours du temps                              | Suspension de pollens, clé de détermination, fichiers des pollens du lac de Chambedaze, tableur grapheur, microscope.                                                                                                                              |
| <b>Géol</b> | 2  | La formation d'un sol                                          | Granite et sol correspondant, loupe binoculaire.                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Géol</b> | 2  | La formation d'un sol                                          | Echantillon de sol calcaire, échantillon de sol granitique, calcimètre de Bernard, échantillon de roche calcaire, échantillon de roche granitique, HCl.<br>Fiche technique : utilisation du calcimètre de Bernard.                                 |
| <b>Géol</b> | 2  | La Terre, une planète habitable                                | Luxmètre, mètre ruban, lampe, tableur.                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Géol</b> | 2  | Les combustibles fossiles et les modifications de l'atmosphère | Tableur grapheur et fichier vostok_CO <sub>2</sub> et fichier_CO <sub>2</sub> _MaunaLoa.                                                                                                                                                           |
| <b>Géol</b> | 1S | Dualité continent-océan                                        | Echantillons de basalte, gabbro et granite et lames minces correspondantes.                                                                                                                                                                        |
| <b>Géol</b> | 1S | Dualité continent-océan                                        | Deux échantillons de basalte, deux échantillons de granite, un bécher de 500 mL, une éprouvette graduée, une balance.                                                                                                                              |
| <b>Géol</b> | 1S | La dérive des continents                                       | Carte topographique mondiale, carte géologique mondiale.                                                                                                                                                                                           |

|             |    |                                                                  |                                                                                                                                                            |
|-------------|----|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Géol</b> | 1S | La formation des gisements pétroliers                            | Profil sismique d'une marge passive pétrolière.                                                                                                            |
| <b>Géol</b> | 1S | La formation des gisements pétroliers                            | Profil sismique d'une marge passive pétrolière.                                                                                                            |
| <b>Géol</b> | 1S | La mise en place de la lithosphère océanique                     | Echantillons de péridotite, basalte, gabbro, tableau des compositions chimiques comparées des trois roches.                                                |
| <b>Géol</b> | 1S | La mise en place de la lithosphère océanique                     | Carte UNESCO de l'océan Pacifique, lame mince de gabbro, échantillon de pillow-lava, microscope polarisant.                                                |
| <b>Géol</b> | 1S | La mise en place de la lithosphère océanique                     | Carte CCGM océan Atlantique, lames minces de péridotite, gabbro et basalte tholéitique, microscope polarisant.                                             |
| <b>Géol</b> | 1S | La mise en place de la lithosphère océanique                     | Carte CCGM océan Indien, lames minces de péridotite, gabbro et basalte tholéitique, microscope polarisant.                                                 |
| <b>Géol</b> | 1S | Le cadre géodynamique des gisements pétroliers                   | Carte géologique du monde CCGM, carte des gisements pétroliers de la mer du Nord.                                                                          |
| <b>Géol</b> | 1S | Le renouvellement de la lithosphère océanique                    | Carte sismotectonique du monde.                                                                                                                            |
| <b>Géol</b> | 1S | Les déplacements des plaques lithosphériques                     | Logiciel Google EARTH avec fichier.kmz (Hawaï).<br>Fiche technique : utilisation de Google Earth.                                                          |
| <b>Géol</b> | 1S | Les données révélatrices de la tectonique des plaques            | Carte physiographique du monde CCGM , papier calque A3.                                                                                                    |
| <b>Géol</b> | 1S | Les données révélatrices de la tectonique des plaques            | Carte sismotectonique du monde.                                                                                                                            |
| <b>Géol</b> | 1S | Les données révélatrices de la tectonique des plaques            | Carte géologique du monde CCGM, papier calque A3.                                                                                                          |
| <b>Géol</b> | 1S | Les dorsales océaniques                                          | Logiciel TECTOglob, logiciel Open office calc, fichiers GPS Islande (stations Reyk et Hofn).<br>Fiche technique : utilisation de TECTOglob.                |
| <b>Géol</b> | 1S | Les limites de plaques lithosphériques                           | Logiciel TECTOglob.<br>Fiche technique : utilisation de TECTOglob.                                                                                         |
| <b>Géol</b> | 1S | Les limites de plaques lithosphériques                           | Carte sismotectonique du monde.                                                                                                                            |
| <b>Géol</b> | 1S | Les mouvements relatifs des plaques lithosphériques              | Logiciel Open Office.org Calc , fichier "donnéesGPS" , carte "stations_GPS".                                                                               |
| <b>Géol</b> | 1S | Les mouvements relatifs des plaques lithosphériques              | Carte UNESCO Océan Pacifique, règle, papier millimétré, carte CCGM du monde.                                                                               |
| <b>Géol</b> | 1S | Les mouvements relatifs des plaques lithosphériques              | Carte CCGM Océan Indien, carte CCGM du monde, règle, papier millimétré.                                                                                    |
| <b>Géol</b> | 1S | Les mouvements relatifs des plaques lithosphériques              | Carte CCGM Océan Atlantique, règle, papier millimétré, carte CCGM du monde.                                                                                |
| <b>Géol</b> | 1S | Les mouvements relatifs des plaques lithosphériques              | Profil magnétique Atlantique, papier millimétré, règle, profil magnétique Pacifique, échelle des inversions magnétiques.                                   |
| <b>Géol</b> | 1S | L'expansion océanique : une idée, des faits                      | Carte topographique des fonds océaniques, logiciel GOOGLE EARTH, fichier Kmz des flux thermiques.                                                          |
| <b>Géol</b> | 1S | L'expansion océanique : une idée, des faits                      | Carte CCGM de l'océan Atlantique, tableur-grapheur.                                                                                                        |
| <b>Géol</b> | 1S | L'expansion océanique : une idée, des faits                      | Carte CCGM de l'océan Indien, tableur-grapheur.                                                                                                            |
| <b>Géol</b> | 1S | L'expansion océanique : une idée, des faits                      | Carte UNESCO de l'océan Atlantique, tableur-grapheur.                                                                                                      |
| <b>Géol</b> | 1S | L'expansion océanique : une idée, des faits                      | Carte UNESCO de l'océan Pacifique, tableur-grapheur.                                                                                                       |
| <b>Géol</b> | 1S | Lithosphère et asthénosphère                                     | Logiciel AUDACITY, capteurs piézométriques, marteau, barre de pâte à modeler gelée et à température ambiante.<br>Fiche technique : utilisation d'AUDACITY. |
| <b>Géol</b> | TS | Convergence lithosphérique et formation d'une chaîne de montagne | Carte géologique de Briançon (1/50 000), roches du massif du Chenaillet.                                                                                   |

|             |         |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Géol</b> | TS      | La caractérisation du domaine continental                                       | Echantillon de migmatite, lame mince de gneiss, microscope polarisant, graphe du solidus du granite.                                                                                                                    |
| <b>Géol</b> | TS      | La caractérisation du domaine continental                                       | Echantillon de granite, éprouvette graduée de 1L, ficelle, balance.                                                                                                                                                     |
| <b>Géol</b> | TS      | La convergence lithosphérique, contexte de formation d'une chaîne de montagnes. | Carte métamorphique des Alpes, lame mince de métagabbro faciès écolite, microscope polarisant, grille pétrogénétique.                                                                                                   |
| <b>Géol</b> | TS      | La disparition des reliefs                                                      | Google Earth, fichier KMZ « Montagnes », carte géologique de la France (1/1 000 000).<br>Fiche technique : utilisation de Google Earth.                                                                                 |
| <b>Géol</b> | TS      | La disparition des reliefs                                                      | Logiciel SIMULAIRY.<br>Fiche technique : utilisation de SIMULAIRY                                                                                                                                                       |
| <b>Géol</b> | TS      | La disparition des reliefs                                                      | Granite, granite altéré, lames correspondantes, arène granitique, un bécher de 250ml, un agitateur, deux microscopes polarisants.                                                                                       |
| <b>Géol</b> | TS      | L'âge de la croûte continentale                                                 | Logiciel Open Office.org Calc, fichier "granite_limousin".                                                                                                                                                              |
| <b>Géol</b> | TS      | L'âge de la croûte continentale                                                 | Carte CCGM mondiale (1/50 000 000).                                                                                                                                                                                     |
| <b>Géol</b> | TS      | Le magmatisme en zone de subduction                                             | Carte géologique de la Martinique (1/50 000, 2 feuilles), échantillon et lame mince d'andésite, microscope polarisant, loupe.                                                                                           |
| <b>Géol</b> | TS      | Le magmatisme en zone de subduction                                             | Lames minces d'andésite et de granodiorite, microscope polarisant.                                                                                                                                                      |
| <b>Géol</b> | TS      | Le magmatisme en zone de subduction                                             | Lame mince de métagabbro à glaucophane, lame mince d'écolite, microscope polarisant, tableau de composition chimiques des minéraux silicatés.                                                                           |
| <b>Géol</b> | TS      | Le magmatisme en zone de subduction                                             | Echantillons de métagabbro faciès schiste vert, schiste bleu, écolite, photos correspondantes, logiciel MESURIM, tableur de calcul du pourcentage en eau.<br>Fiche technique : mesurer une surface avec MESURIM.        |
| <b>Géol</b> | TS      | Le magmatisme en zone de subduction                                             | Logiciel MAGMA.<br>Fiche technique : utilisation de MAGMA.                                                                                                                                                              |
| <b>Géol</b> | TS      | Les propriétés thermiques de la Terre                                           | Deux thermoplongeurs, quatre thermomètres, six potences, six pinces adaptables à ces potences, deux béchers, eau, tableur Excel.<br>Fiche technique : utilisation du modèle.                                            |
| <b>Géol</b> | TS      | Les propriétés thermiques de la Terre                                           | Logiciel ExAO, deux thermosondes, un thermoplongeur, trois potences, trois pinces adaptables à ces potences, bécher, eau.<br>Fiche technique : utilisation du modèle.<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.       |
| <b>Géol</b> | TS      | Les propriétés thermiques de la Terre                                           | Deux béchers, huile colorée, huile, bougies chauffe plat, glaçons.                                                                                                                                                      |
| <b>Géol</b> | TS      | Les propriétés thermiques de la Terre                                           | Sirops de sucre de canne coloré et incolore, entonnoir, tuyau souple, bougies chauffe-plat, bécher, thermomètre, chronomètre, eau distillée.<br>Fiche protocole : modélisation de la convection mantellique             |
| <b>Géol</b> | TS      | Observation des reliefs                                                         | Google Earth, fichier KMZ « Montagnes ».<br>Fiche technique : utilisation de Google Earth.                                                                                                                              |
| <b>Géol</b> | TS      | Reliefs et épaisseur crustale                                                   | Photo de faille du Pas de Guiguet (Alpes), documents de situation et d'interprétation, carte géologique de Grenoble au 1/80000 et notice correspondante, logiciel MESURIM.<br>Fiche technique : utilisation de MESURIM. |
| <b>Géol</b> | TS      | Reliefs et épaisseur crustale du domaine continental                            | Logiciel SISMOLOG.<br>Fiche technique : utilisation de SISMOLOG.                                                                                                                                                        |
| <b>Géol</b> | TS sp é | Atmosphère et climat                                                            | Echantillons de divers matériaux : sable clair, terre sombre, feuilles vertes, feuilles mortes, feuille de papier blanc, feuille de papier noir, luxmètre EXAO, lampe.<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.      |
| <b>Géol</b> | TS sp é | Atmosphère et climat                                                            | Deux enceintes transparentes hermétiques, coton, eau pipette, dispositif ExAO avec deux sondes thermiques, lampe.<br>Fiche technique : utilisation de l'ExAO.                                                           |

|             |               |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|---------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Géol</b> | TS<br>sp<br>é | De l'atmosphère initiale à l'atmosphère actuelle                     | Echantillon de Nostoc, stromatolithes en macroéchantillon et lame mince, pince, scalpel, microscope, lames, lamelles.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Géol</b> | TS<br>sp<br>é | Glaces et reconstitution des climats du passé                        | Logiciel Open Office.org Calc, fichiers "grip_018", « gisp_o18 » et "domec_o18", carte de localisation des forages.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Géol</b> | TS<br>sp<br>é | Reconstituer les variations climatiques sur les grandes durées       | Carte de Marseille (1/250000), bauxite, charbon, fossile de lépidodendron, photo de fougères tropicales actuelles (Bélouve), photo sol latéritique actuel.                                                                                                                                                                                   |
| <b>Géol</b> | TS<br>sp<br>é | Reconstituer les variations climatiques des 800 000 dernières années | Logiciel Open Office.org Calc, fichiers "grip_018" et "Signature isotopique des précipitations en divers lieux", carte de localisation du forage.                                                                                                                                                                                            |
| <b>Géol</b> | TS<br>sp<br>é | Reconstituer les variations climatiques du passé                     | Logiciel Open Office.org Calc, fichier « chambedaze », fiche d'identification des pollens.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Géol</b> | TS<br>sp<br>é | Reconstituer les variations climatiques du passé                     | Tourbe de jardinerie, mortier, pilon, béccher, agitateur, solution de détergent à 10%, tamis 150 à 200 µm, solution de potasse à 10%, bain-marie très chaud, centrifugeuse et tubes à centrifugeuse, eau distillée, fuchsine ou safranine, microscope, lames, lamelles, planches palynologiques.<br>Fiche technique : extraction de pollens. |

### Sujets d'oral n°2

| BIOLOGIE |                                                        |
|----------|--------------------------------------------------------|
| NIV      |                                                        |
| 6        | Alternance de formes et peuplement du milieu           |
| 6        | Alternance de formes et peuplement du milieu           |
| 6        | Des pratiques au service de l'alimentation humaine     |
| 6        | Influence de l'Homme sur le peuplement d'un milieu     |
| 6        | Influence de l'Homme sur le peuplement d'un milieu     |
| 6        | Installation des végétaux et envahissement d'un milieu |
| 6        | Installation des végétaux et envahissement d'un milieu |
| 6        | L'occupation du milieu au cours des saisons            |
| 6        | L'occupation du milieu par les êtres vivants           |
| 6        | La transformation de la matière organique dans le sol  |
| 6        | Les besoins nutritifs des végétaux chlorophylliens     |



|          |                                                                    |
|----------|--------------------------------------------------------------------|
| 5        | Habitudes alimentaires et obésité                                  |
| 5        | Habitudes alimentaires et obésité                                  |
| 5        | La circulation sanguine                                            |
| 5        | La digestion des aliments et le devenir des nutriments             |
| 5        | Le fonctionnement de l'appareil respiratoire                       |
| 5        | L'élimination des déchets de la nutrition                          |
| 5        | Modalités de la respiration et milieux de vie                      |
| 5        | Respiration et occupation des milieux                              |
| 4        | De la fécondation à la naissance dans l'espèce humaine             |
| 4        | Influence des conditions de milieu sur la reproduction sexuée      |
| 4        | La communication hormonale                                         |
| 4        | La communication nerveuse                                          |
| 4        | La communication nerveuse                                          |
| 4        | La reproduction sexuée et les facteurs du milieu                   |
| 4        | La transmission de la vie chez l'Homme                             |
| 4        | La transmission de la vie chez l'Homme                             |
| 4        | Les modalités de la reproduction sexuée                            |
| 3        | ADN, chromosomes et information génétique                          |
| 3        | Antibiotiques et immunité                                          |
| 3        | Antibiotiques et immunité                                          |
| 3        | Habitudes de vie et santé                                          |
| 3        | La division cellulaire                                             |
| 3        | La pollution des écosystèmes aquatiques                            |
| 3        | La responsabilité humaine en matière de qualité de l'environnement |
| 3        | Le rôle des leucocytes dans la protection de l'organisme           |
| 3        | Risque infectieux et protection de l'organisme                     |
| 2        | Boucle de régulation et pression artérielle                        |
| 2        | Boucle de régulation et pression artérielle                        |
| 2        | La biodiversité                                                    |
| 2        | La biodiversité                                                    |
| 2        | La biodiversité aux différentes échelles                           |
| 2        | La régulation du débit cardiaque                                   |
| 2        | Les modifications de la biodiversité au cours du temps             |
| 2        | Les modifications de la biodiversité au cours du temps             |
| 2        | Les modifications physiologiques à l'effort                        |
| 2        | Les modifications physiologiques à l'effort                        |
| 2        | Muscle strié squelettique et articulations                         |
| 1ES<br>L | La réception des stimuli visuels                                   |

|           |                                                            |
|-----------|------------------------------------------------------------|
| 1ES<br>L  | La représentation visuelle du monde                        |
| 1ES<br>L  | Les bases physiologiques de l'action des drogues           |
| 1S        | De l'œil au cerveau : quelques aspects de la vision        |
| 1S        | Du sexe génétique au sexe phénotypique                     |
| 1S        | Du sexe génétique au sexe phénotypique                     |
| 1S        | Expression du patrimoine génétique                         |
| 1S        | L'ADN et l'information génétique                           |
| 1S        | La plasticité cérébrale                                    |
| 1S        | Le fonctionnement des agrosystèmes                         |
| 1S        | Le fonctionnement des agrosystèmes                         |
| 1S        | Les fonctions de l'ovaire et leur régulation               |
| 1S        | L'expression du patrimoine génétique                       |
| 1S        | L'expression du patrimoine génétique                       |
| 1S        | Nourrir l'humanité de manière durable                      |
| 1S        | Patrimoine génétique et maladie                            |
| 1S        | Perturbations du génome et cancérisation                   |
| 1S        | Perturbations du génome et cancérisation                   |
| 1S        | Production végétale et gestion durable de l'environnement  |
| 1S        | Productions animales et productions végétales              |
| 1S        | Productions animales et productions végétales              |
| 1S        | Vision des couleurs et évolution                           |
| TS        | Espèces et spéciation                                      |
| TS        | Espèces et spéciation                                      |
| TS        | L'implication des lymphocytes dans la réponse immunitaire  |
| TS        | La communication nerveuse                                  |
| TS        | La fleur et la pollinisation                               |
| TS        | Le reflexe myotatique                                      |
| TS        | Les anticorps                                              |
| TS        | Place de l'Homme dans l'évolution                          |
| TS        | Potentiel d'action et messages nerveux                     |
| TS        | Processus de diversification du vivant et biodiversité     |
| TS        | Variabilité des génomes et évolution                       |
| TS        | La vie fixée des plantes à fleurs                          |
| TS        | VIH et SIDA                                                |
| TS<br>spé | L'ATP, molécule indispensable à la vie cellulaire          |
| TS<br>spé | La chlorophylle et son importance dans le cycle du carbone |
| TS        | La photosynthèse                                           |



|           |                                                                                           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| spé       |                                                                                           |
| TS<br>spé | Les phénotypes diabétiques                                                                |
| GEOLOGIE  |                                                                                           |
| TS<br>spé | L'homéostat glycémique                                                                    |
| 5         | Du sédiment à la roche                                                                    |
| 5         | Le modelé des paysages                                                                    |
| 5         | Le modelé des paysages                                                                    |
| 5         | Le transport des sédiments                                                                |
| 5         | Les matériaux bio-géologiques                                                             |
| 5         | Les roches biogènes                                                                       |
| 5         | Prélèvement des matériaux dans l'environnement géologique                                 |
| 5         | Roches sédimentaires, archives des environnements anciens                                 |
| 4         | De la dérive des continents au découpage de l'écorce terrestre en plaques lithosphériques |
| 4         | Diversité des volcans et leur répartition                                                 |
| 4         | La mobilité des plaques lithosphériques                                                   |
| 4         | Les manifestations volcaniques                                                            |
| 4         | Les risques géologiques : prévention et prévision                                         |
| 4         | Les séismes                                                                               |
| 4         | Volcanisme et géodynamique                                                                |
| 3         | Energies fossiles, énergies renouvelables : impact sur l'environnement                    |
| 3         | Evolution des organismes vivants et histoire de la Terre                                  |
| 3         | Evolution des organismes vivants et histoire de la Terre                                  |
| 3         | La construction de l'échelle des temps géologiques                                        |
| 3         | Les crises et la biodiversité                                                             |
| 3         | Origine et conséquences des crises                                                        |
| 2         | La dynamique de l'atmosphère                                                              |
| 2         | La dynamique de l'atmosphère terrestre                                                    |
| 2         | La dynamique des enveloppes superficielles                                                |
| 2         | La Terre, un objet du système solaire                                                     |
| 2         | Le cycle du carbone                                                                       |
| 2         | L'effet de serre                                                                          |
| 2         | L'énergie solaire et la circulation atmosphérique                                         |
| 2         | L'énergie solaire et la circulation atmosphérique                                         |
| 2         | Les circonstances géologiques de la préservation de la matière organique                  |
| 2         | Les conditions de la vie sur terre                                                        |
| 2         | Les énergies fossiles et leur impact environnemental                                      |
| 2         | Les énergies fossiles et leur impact environnemental                                      |

|    |                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------|
| 2  | Les objets du système solaire                             |
| 2  | Les ressources en eau                                     |
| 2  | Planètes rocheuses, planètes gazeuses                     |
| 1S | La formation de la lithosphère océanique et son évolution |
| 1S | La tectonique des plaques, l'histoire d'un modèle         |
| 1S | La tectonique des plaques, l'histoire d'un modèle         |
| 1S | Le renouvellement de la lithosphère océanique             |
| 1S | Les deux grands types de croûtes terrestres               |
| 1S | Les marges passives                                       |
| 1S | Les mouvements relatifs des plaques                       |
| 1S | Les mouvements relatifs des plaques                       |
| 1S | Les mouvements relatifs et absolus des plaques            |
| 1S | Marges passives et ressources énergétiques                |
| 1S | Tectonique globale et ressources minérales                |
| TS | Convergence et collision : les Alpes franco-italiennes    |
| TS | Géométrie et imagerie des zones de subduction             |
| TS | Isostasie et évolution de la lithosphère                  |
| TS | La collision                                              |
| TS | La collision continentale                                 |
| TS | La croûte continentale                                    |
| TS | La disparition de la lithosphère océanique                |
| TS | La disparition des reliefs                                |
| TS | La fusion partielle dans la croûte continentale           |
| TS | La géothermie en France                                   |
| TS | La Terre est une machine thermique                        |
| TS | Le magmatisme des zones de subduction                     |
| TS | Le métamorphisme des zones de subduction                  |
| TS | Les Alpes, un océan disparu                               |
| TS | Les marges actives                                        |
| TS | Les moteurs et mécanismes des zones de subduction         |
| TS | Pétrogenèse dans les zones de subduction                  |

### Sujet oral n°2 – Agir en fonctionnaire

| AGIR EN FONCTIONNAIRE                              |                                     |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Le professeur principal                            | Missions de l'enseignant            |
| Le socle commun de connaissances et de compétences | Missions de l'enseignant            |
| L'évaluation des capacités expérimentales          | Missions de l'enseignant            |
| La consommation de drogue                          | Missions de l'enseignant            |
| Conséquences de la pollution d'un milieu           | Questions sensibles en cours de SVT |

|                                                                                          |                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Conduite d'un élevage                                                                    | Sécurité en cours de SVT            |
| Rôle du professeur principal                                                             | Missions de l'enseignant            |
| Organisation d'une sortie sur le terrain                                                 | Egalité - Equité                    |
| La liberté pédagogique des enseignants                                                   | Missions de l'enseignant            |
| Cours de SVT sur la vaccination                                                          | Missions de l'enseignant            |
| Dérapage verbal d'un professeur envers un élève                                          | Missions de l'enseignant            |
| Cours sur la maîtrise de la reproduction                                                 | Missions de l'enseignant            |
| Question d'élève sur l'évolution                                                         | Questions sensibles en cours de SVT |
| Dialogue entre un professeur et une élève sur un réseau social                           | Usage de l'internet                 |
| Relation parents / communauté éducative                                                  | Missions de l'enseignant            |
| Utilisation en classe d'animaux vivants                                                  | Usage d'animaux en cours de SVT     |
| Recherche sur les cellules souches embryonnaires                                         | Questions sensibles en cours de SVT |
| Enseignement de l'évolution                                                              | Questions sensibles en cours de SVT |
| Le dessein intelligent                                                                   | Questions sensibles en cours de SVT |
| Organismes génétiquement modifiés                                                        | Questions sensibles en cours de SVT |
| Exploitation des gaz de schistes                                                         | Questions sensibles en cours de SVT |
| Les controverses autour du réchauffement climatique                                      | Questions sensibles en cours de SVT |
| Maîtrise de la procréation                                                               | Questions sensibles en cours de SVT |
| Descriptif d'une classe de terrain                                                       | Sécurité en cours de SVT            |
| Militantisme                                                                             | Missions de l'enseignant            |
| Détermination du groupe sanguin                                                          | Sécurité en cours de SVT            |
| Enseignement de la théorie de l'évolution                                                | Questions sensibles en cours de SVT |
| Responsabilité du professeur principal                                                   | Vie scolaire                        |
| Appréciations et bulletins scolaires                                                     | Vie scolaire                        |
| Courrier d'un enseignant au recteur                                                      | Missions de l'enseignant            |
| Courrier d'une enseignante aux familles                                                  | Missions de l'enseignant            |
| Bébé médicament                                                                          | Questions sensibles en cours de SVT |
| Refus par des parents d'élèves : cours sur la transmission de la vie et la contraception | Questions sensibles en cours de SVT |
| Coût d'une sortie scolaire pour un élève                                                 | Egalité - Equité                    |
| Protection des espèces, respect du vivant et dissection                                  | Usage d'animaux en cours de SVT     |
| Enseignante, témoin d'une rixe entre élèves                                              | Missions de l'enseignant            |
| Diffusion des photographies d'élèves                                                     | Usage de l'internet                 |
| Enseignement de l'évolution                                                              | Questions sensibles en cours de SVT |
| Incident lors d'une dissection                                                           | Sécurité en cours de SVT            |
| Notation disciplinaire                                                                   | Missions de l'enseignant            |
| Exclusion de classe                                                                      | Vie scolaire                        |
| Distributeur de préservatif dans l'enceinte d'un établissement scolaire                  | vie de l'établissement              |
| Service des enseignants et mission des chefs d'établissement                             | Missions de l'enseignant            |
| Tabac et sortie scolaire                                                                 | Missions de l'enseignant            |
| Port de signes ou de tenues manifestant une appartenance religieuse et examen            | Egalité - Equité                    |
| Obligation d'obéissance hiérarchique                                                     | Missions de l'enseignant            |
| Missions des enseignants dans l'orientation                                              | Missions de l'enseignant            |
| Cahier de texte                                                                          | Missions de l'enseignant            |
| Utilisation d'internet                                                                   | Missions de l'enseignant            |
| Intervention des délégués à propos d'un camarade                                         | Vie scolaire                        |
| Cours particuliers                                                                       | Missions de l'enseignant            |

|                                                                 |                                     |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Sanction à l'encontre d'un élève en état d'ébriété              | vie scolaire                        |
| Gratuité des voyages scolaires                                  | vie de l'établissement              |
| Validation des compétences du socle                             | Missions de l'enseignant            |
| Participation au conseil pédagogique                            | vie de l'établissement              |
| Appréciations sur un bulletin scolaire                          | Missions de l'enseignant            |
| Utilisation des colorants                                       | Sécurité en cours de SVT            |
| Punition suite à une agitation générale                         | Missions de l'enseignant            |
| Cahier de texte en ligne                                        | Missions de l'enseignant            |
| Pratique d'établissement en matière de validation du socle      | Missions de l'enseignant            |
| Sanction et déclenchement d'une alarme incendie                 | vie de l'établissement              |
| Affiche publicitaire et propos sexistes                         | Missions de l'enseignant            |
| Rédaction de sujets de Baccalauréat                             | Missions de l'enseignant            |
| Orientation sexuelle et cours de Première L                     | Missions de l'enseignant            |
| Stagiaire et mouvement syndical                                 | Missions de l'enseignant            |
| Changement d'emploi du temps                                    | vie de l'établissement              |
| Appel à la grève                                                | Missions de l'enseignant            |
| Surveillance du baccalauréat                                    | Missions de l'enseignant            |
| Extraction d'ADN                                                | Sécurité en cours de SVT            |
| Exclusion d'un élève en état d'ébriété                          | Sécurité en cours de SVT            |
| Enseignement de l'Evolution                                     | Missions de l'enseignant            |
| Tabac et santé                                                  | Missions de l'enseignant            |
| Débat sur les OGM sous forme d'un jeu de rôle                   | Sécurité en cours de SVT            |
| Vaccination                                                     | Questions sensibles en cours de SVT |
| Alimentation et santé                                           | Missions de l'enseignant            |
| Distributeur dans un établissement                              | Vie de l'établissement              |
| Classe de terrain en première scientifique                      | Sécurité en cours de SVT            |
| Mise en ligne d'une vidéo                                       | Usage de l'internet                 |
| Dissection en classe de seconde                                 | Usage d'animaux en cours de SVT     |
| Accueil d'un élève handicapé                                    | Egalité - Equité                    |
| Débat sur la notion de race                                     | Questions sensibles en cours de SVT |
| Bizutage                                                        | Missions de l'enseignant            |
| Absentéisme                                                     | Vie scolaire                        |
| Financement d'une classe de terrain                             | Egalité - Equité                    |
| Attitudes sexistes                                              | Missions de l'enseignant            |
| Attitude d'un enseignant face à l'intégrisme religieux          | Questions sensibles en cours de SVT |
| Consultation de sites à caractère pornographique par les élèves | Usage de l'internet                 |
| Surveillance et responsabilité de l'enseignant                  | Missions de l'enseignant            |
| Validation du socle commun                                      | Missions de l'enseignant            |
| Diffusion d'un vidéogramme                                      | Questions sensibles en cours de SVT |
| Orientation et enseignement d'exploration                       | Missions de l'enseignant            |
| Évaluation dans le cadre du programme de géologie de quatrième  | Missions de l'enseignant            |
| Accompagnement personnalisé en Seconde                          | Missions de l'enseignant            |
| Enseignement par compétences au lycée                           | Missions de l'enseignant            |
| Alerte incendie et devoir surveillé                             | Sécurité en cours de SVT            |
| Sortie scolaire facultative                                     | Missions de l'enseignant            |
| Le renseignement des items du livret personnel de compétences   | Missions de l'enseignant            |

|                                                            |                          |
|------------------------------------------------------------|--------------------------|
| La prise en charge de la diversité des élèves              | Missions de l'enseignant |
| Evaluation en enseignement d'exploration                   | Missions de l'enseignant |
| Les filles et les sciences                                 | Missions de l'enseignant |
| Identité sexuelle                                          | Missions de l'enseignant |
| Partenariat et sponsoring                                  | Missions de l'enseignant |
| La sanction, outil de la gestion de classe                 | Vie scolaire             |
| Opinion et savoir                                          | Missions de l'enseignant |
| L'exclusion des cours                                      | Vie scolaire             |
| L'accueil d'un élève aveugle                               | Missions de l'enseignant |
| Traitement du cours sur l'identité sexuelle                | Missions de l'enseignant |
| EDD et partenariat                                         | Missions de l'enseignant |
| Diffusion d'un projet d'éducation au développement durable | Missions de l'enseignant |
| Conseil de classe                                          | Missions de l'enseignant |
| Homophobie en 1 <sup>ère</sup> ES                          | Missions de l'enseignant |
| Homophobie en 4 <sup>ème</sup>                             |                          |
| Evaluation de la compétence 1 du socle commun              | Missions de l'enseignant |
| l'accompagnement personnalisé                              | Missions de l'enseignant |
| Enseignement de sciences en ES                             | Missions de l'enseignant |
| TPE                                                        | Usage de l'internet      |
| Orientation                                                | vie de l'établissement   |
| Droits d'auteur                                            | Usage de l'internet      |
| Sortie scolaire                                            | Egalité - Equité         |
| Fraude aux examens                                         | vie de l'établissement   |
| Usage de l'ENT                                             | Usage de l'internet      |
| Cahier de texte numérique                                  | Missions de l'enseignant |
| Cahier de texte                                            | Missions de l'enseignant |
| Exclusion de cours                                         | Missions de l'enseignant |
| Incendie en salle de SVT                                   | Missions de l'enseignant |
| Classe sans note                                           | Missions de l'enseignant |
| Expérimentation dans le domaine du numérique               | Usage de l'internet      |
| Culture au laboratoire de SVT                              | Missions de l'enseignant |
| Utilisation du téléphone en situation de classe            | Missions de l'enseignant |
| Manuel scolaire à l'heure du numérique                     | Usage de l'internet      |
| Principe de précaution et projet pédagogique               | Sécurité en cours de SVT |
| Empreintes digitales et ENT                                | Usage de l'internet      |
| Note d'un devoir maison                                    | Missions de l'enseignant |
| Sorties scolaires                                          | Missions de l'enseignant |
| Evaluation                                                 | Missions de l'enseignant |
| Relations avec les parents                                 | Missions de l'enseignant |

## *Ouvrages de Biologie, Géologie et cartes géologiques*

---

### **BIOLOGIE GENERALE**

#### **REVUES :**

CD PLS. 1996-2002

Encyclopaedia Universalis. 2009

#### **OUVRAGES GENERAUX**

MORERE, PUJOL: Dictionnaire raisonné de Biologie, 2003 (Frison-Roche)

BERTHET : Dictionnaire de biologie, 2006 (De Boeck)

INDGE : Biologie de A à Z, 2004 (Dunod)

RAVEN ET al : Biologie. 2007 (De Boeck)

CAMPBELL : Biologie. (Pearson education) 2004

PURVES, ORIAN, HELLER et SADAVA: Le monde du vivant. 2000 (Flammarion)

PELMONT: Glossaire de biochimie environnementale. 2008 (EDP Sciences)

#### **A - GENETIQUE – EVOLUTION -**

ALLANO et CLAMENS : Evolution, des faits aux mécanismes. 2000 (Ellipses)

+ nouvelle édition : Faits et mécanismes de l'évolution biologique. 2010 (Ellipse)

|                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BERNARD et coll. : Génétique, les premières bases. Collection "Synapses" 1992 (Hachette)                                              |
| BRONDEX : Evolution, synthèse des faits et théories. 1999 (Dunod)                                                                     |
| LUCETTA et al : Evolution moléculaire, 2005 (Dunod)                                                                                   |
| DAVID et SAMADI : La théorie de l'évolution. 2000 (Flammarion)                                                                        |
| DE BONIS : Evolution et extinctions dans le règne animal. 1991 (Masson)                                                               |
| DUPRET: L'état pluricellulaire. 2003 (Ellipse)                                                                                        |
| GOUYON et ARNOULD Les avatars du gène, 2005 (Belin)                                                                                   |
| GRIFFITHS et al. : Introduction à l'analyse génétique. 1997, 2006 (De Boeck)                                                          |
| GRIFFITHS et al. : Analyse génétique moderne. 2001(De Boeck)                                                                          |
| HARTL, Génétique 3 <sup>ème</sup> ed. 2003(Dunod)                                                                                     |
| HOUDEBINE : Transgénèse animale et clonage. 2001 (Dunod)                                                                              |
| HARRY : Génétique moléculaire et évolutive. 2008 (Maloine)                                                                            |
| LE GUYADER : L'évolution, 2002 (Belin)                                                                                                |
| LECOINTRE et Le GUYADER : Classification phylogénétique du vivant. 2003 (Belin)                                                       |
| LEWIN : Gènes VI. 1998 (De Boeck)                                                                                                     |
| MAUREL : La naissance de la vie.1997 (Diderot)                                                                                        |
| MAYR : Population, espèces et évolution.1974 (Hermann)                                                                                |
| PRAT, RAYNAL-ROQUES, ROGUENANS : Peut-on classer le vivant ? Linné et la systématique aujourd'hui. 2008 (Belin)                       |
| PLOMIN : Des gènes au comportement. 1998 (De Boeck)                                                                                   |
| POULIZAC : La variabilité génétique, 1999 (Ellipses)                                                                                  |
| LAURIN : Systématique, paléontologie et biologie évolutive moderne. L'exemple de la sortie des eaux chez les Vertébrés 2008 (Ellipse) |
| RIDLEY : Evolution biologique.1997 (De Boeck)                                                                                         |
| ROSSIGNOL et al. : Génétique, gènes et génomes. 2000 (Dunod)                                                                          |
| RUSSEL : Génétique.1988 (Meds-Mc Graw Hill)                                                                                           |
| SERRE et coll : diagnostics génétiques. 2002 (Dunod)                                                                                  |
| SMITH et SZATHMARY : Les origines de la vie. 2000 (Dunod)                                                                             |
| SOLIGNAC et al. : Génétique et évolution. 1995 (Hermann)                                                                              |
| Tome 1 : La variation, les gènes dans les populations                                                                                 |
| WATSON et al. : L'ADN recombinant. 1994 (De Boeck)                                                                                    |
| PRIMROSE : Génie génétique. 2004. (De Boeck)                                                                                          |
| PANTHIER et AI : Les organismes modèles, Génétique de la souris, 2003 (Belin sup).                                                    |
| THURIAUX : Les organismes modèles, La levure, 2004 (Belin sup).                                                                       |
| Les frontières floues (PLS hors série)                                                                                                |
| MILLS : La théorie de l'évolution...et pourquoi ça marche (ou pas). 2005 (Dunod)                                                      |
| LECOINTRE: Guide critique de l'évolution, 2009 (Belin).                                                                               |
| VINCK : Sciences et société, 2007 (Armand Colin).                                                                                     |
| CHALMERS : Qu'est ce que la science?, 1982 (Livre de poche).                                                                          |
| THOMAS – LEFEVRE – RAYMOND : Biologie évolutive . 2010 (De Boeck) .                                                                   |
| DE WEVER et al. : Paléobiosphère, regards croisés des sciences de la vie et de la Terre. 2010. <i>Vuibert</i> .                       |
| CANGUILHEM : La connaissance de la vie, 2009 (VRIN).                                                                                  |

|                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GONZALES et al. : Epistémologie et histoire des sciences, 2010 (Vuibert, CNED).                                                |
| <b>B - BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLECULAIRE - BIOCHIMIE - MICROBIOLOGIE</b>                                                      |
| ALBERTS et al. : L'essentiel de la biologie cellulaire. 2 <sup>ème</sup> édition, 2005 (Médecine sciences, Flammarion)         |
| ALBERTS et al. : Biologie moléculaire de la cellule. 1995 (Flammarion)                                                         |
| AUGERE : Les enzymes, biocatalyseurs protéiques, 2001 (Ellipses)                                                               |
| BERNARD : Bioénergétique cellulaire, 2002 (Ellipses)                                                                           |
| BOITARD : Bioénergétique. Collection "Synapses". 1991 (Hachette)                                                               |
| BOREL et al. : Biochimie dynamique. 1997 (De Boeck)                                                                            |
| BRANDEN et TOOZE : Introduction à la structure des protéines. 1996 (De Boeck)                                                  |
| BYRNE et SCHULTZ : Transport membranaire et bioélectricité. 1997 (De Boeck)                                                    |
| CALLEN : Biologie cellulaire : des molécules aux organismes. 2006 (Dunod)                                                      |
| CLOS, COUMANS et MULLER : Biologie cellulaire et moléculaire 1. 2003 (Ellipse)                                                 |
| COOPER. La cellule, une approche moléculaire. 1999 (De Boeck)                                                                  |
| DESAGHER : Métabolisme : approche physicochimique 1998 (Ellipses)                                                              |
| GARRETT et GRISHAM : Biochimie. 2000 (De Boeck)                                                                                |
| HENNEN : Biochimie 1 <sup>er</sup> cycle. 4 <sup>ème</sup> édition. 2006 (Dunod)                                               |
| HORTON et al. : Principes de biochimie. 1994 (De Boeck)                                                                        |
| KARP : Biologie cellulaire et moléculaire. 1998, 2 <sup>ème</sup> édition 2004 (De Boeck)                                      |
| LECLERC et al. : Microbiologie générale. 1988 (Doin)                                                                           |
| LODISH et al. : Biologie moléculaire de la cellule. 1997, 3 <sup>ème</sup> édition 2005 (De Boeck)                             |
| MOUSSARD : Biochimie structurale et métabolique. 1999 (De Boeck)                                                               |
| PELMONT : Enzymes. 1993 (Pug)                                                                                                  |
| PERRY, STALEY, LORY : Microbiologie. 2004 (Dunod)                                                                              |
| PETIT, MAFTAH, JULIEN : Biologie cellulaire. 2002 (Dunod)                                                                      |
| POL : Travaux pratiques de biologie des levures 1996 (Ellipses)                                                                |
| PRESCOTT : Microbiologie. 1995, 2 <sup>ème</sup> édition française 2003 (De Boeck)                                             |
| ROBERT et VIAN : Eléments de Biologie cellulaire. 1998 (Doin)                                                                  |
| ROLAND, SZÖLLÖSI et CALLEN : Atlas de biologie cellulaire. 5 <sup>ème</sup> édition 2005 (Dunod)                               |
| SHECHTER : Biochimie et biophysique des membranes : aspects structuraux et fonctionnels. 2 <sup>ème</sup> édition 2001 (Dunod) |
| SINGLETON : Bactériologie. 4 <sup>ème</sup> édition 1999 (Dunod)                                                               |
| SMITH : Les biomolécules (Protéines, Glucides, Lipides, A.nucléiques). 1996 (Masson)                                           |
| STRYER : Biochimie. 1985 (Flammarion)                                                                                          |
| Biochimie 5 <sup>ème</sup> édition 2003                                                                                        |
| TAGU, Techniques de Bio mol. 2 <sup>ème</sup> édition 2005, INRA                                                               |
| TERZIAN : Les virus. 1998 (Diderot)                                                                                            |
| VOET et VOET : Biochimie. 1998, 2 <sup>ème</sup> édition 2005 (De Boeck)                                                       |
| WEIL : Biochimie générale. 9 <sup>ème</sup> édition 2001 (Dunod)                                                               |



|                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LANDRY et GIES : Pharmacologie : Des cibles vers l'indication thérapeutique. 2006, (Dunod)                              |
| WEINMAN et MEHUL, Toute la biochimie, 2004 (Dunod)                                                                      |
| BASSAGLIA : Biologie cellulaire. 2 <sup>ème</sup> édition 2004 (Maloine)                                                |
| MOUSSARD : Biochimie structurale et métabolique. 3 <sup>ème</sup> édition 2006 ( De Boeck)                              |
| MOUSSARD : Biologie moléculaire. Biochimie des communications cellulaires. 2005 (De Boeck)                              |
| CACAN : Régulation métabolique, gènes, enzymes, hormones et nutriments. 2008 (Ellipse)                                  |
|                                                                                                                         |
| <b>C - REPRODUCTION - EMBRYOLOGIE – DEVELOPPEMENT</b>                                                                   |
|                                                                                                                         |
| BEAUMONT-HOURDRY: Développement, 1994 (Dunod)                                                                           |
| CASSIER et al. : La reproduction des Invertébrés. 1997 (Masson)                                                         |
| DARRIBERE, Introduction à la biologie du développement, 2004 (belin sup)                                                |
| DARRIBERE, Le développement d'un Mammifère : la souris, 2003 (Belin sup)                                                |
| De VOS-VAN GANSEN : Atlas d'embryologie des Vertébrés. 1980 (Masson)                                                    |
| FRANQUINET et FOUCRIER : Atlas d'embryologie descriptive. 1998, 2 <sup>ème</sup> édition 2003 (Dunod)                   |
| GILBERT : Biologie du développement. 1996, 2 <sup>ème</sup> édition 2004 (De Boeck)                                     |
| HOURDRY : Biologie du développement. 1998 (Ellipses)                                                                    |
| LARSEN : Embryologie humaine. 1996, 2 <sup>ème</sup> édition 2003 (De Boeck)                                            |
| LE MOIGNE, FOUCRIER : Biologie et développement. (6ème édition, 2004) (Dunod)                                           |
| MARTAL: l'Embryon, chez l'Homme et l'Animal, 2002 (INRA éditions)                                                       |
| SALGUEIRO, REYSS: Biologie de la reproduction sexuée, 2002 (Belin Sup)                                                  |
| SLACK: Biologie du développement. 2004 (De Boeck)                                                                       |
| THIBAUT – LEVASSEUR : Reproduction chez les Mammifères et chez l' Homme, (INRA_Ellipse, 2 <sup>ème</sup> édition 2001)- |
| WOLPERT : Biologie du développement. 2004 (Dunod)                                                                       |
| <b>PHYSIOLOGIE ANIMALE</b>                                                                                              |
| <b>A - PHYSIOLOGIE GENERALE ET HUMAINE</b>                                                                              |
| BEAUMONT, CASSIER et TRUCHOT: Biologie et physiologie animales, 2 <sup>ème</sup> ed. 2004 (Dunod)                       |
| BEAUMONT, TRUCHOT et DU PASQUIER : Respiration, circulation, système immunitaire, 1995 (Dunod)                          |
| CALVINO : introduction à la physiologie, Cybernétique et régulation, 2003 (Belin Sup)                                   |
| ECKERT et al.: Physiologie animale. Traduction de la 4 <sup>ème</sup> édition 1999 (De Boeck)                           |
| GANONG : Physiologie médicale. 2 <sup>ème</sup> édition 2005 (DeBoeck)                                                  |
| GUENARD: Physiologie humaine. 1990 (Pradel-Edisem )                                                                     |
| JOHNSON, EVERITT : Reproduction, 2002 (De Boeck Université).                                                            |
| LASCOMBES: Manuel de T.P. de physiologie animale et végétale. 1968 (Hachette)                                           |

|                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MARIEB: Anatomie et Physiologie Humaines. 6 <sup>ème</sup> édition 2010 (Pearson education)                                                           |
| RICHARD et al.: Physiologie des animaux (Nathan)                                                                                                      |
| Tome 1: Physiologie cellulaire et fonctions de nutrition. 1997                                                                                        |
| RICHARD et al.: Physiologie des animaux (Nathan)                                                                                                      |
| Tome 2 : construction de l'organisme, homéostasie et fonctions de relation. 1998                                                                      |
| RIEUTORT: Physiologie animale. 2 <sup>ème</sup> édition 1998 (Masson)                                                                                 |
| Tome 1 : Les cellules dans l'organisme                                                                                                                |
| RIEUTORT: Abrégé de physiologie animale. 2 <sup>ème</sup> édition 1999 (Masson)                                                                       |
| Tome 2 : Les grandes fonctions                                                                                                                        |
| SCHMIDT-NIELSEN: Physiologie animale: adaptation et milieux de vie. 1998 (Dunod)                                                                      |
| SHERWOOD : Physiologie humaine. 2 <sup>ème</sup> édition 2006 (De Boeck)                                                                              |
| TORTORA et GRABOWSKI: Principes d'anatomie et physiologie. 4 <sup>ème</sup> édition 2007 (De Boeck)                                                   |
| VANDER et al.: Physiologie humaine. 2 <sup>ème</sup> édition 1989 (Mac-Graw-Hill)                                                                     |
| WILMORE et COSTILL: Physiologie du sport et de l'exercice, adaptations physiologiques à l'exercice physique. 3 <sup>ème</sup> édition 2006 (De Boeck) |
| SCHMIDT : Physiologie, 2 <sup>ème</sup> édition 1999 (De Boeck)                                                                                       |
| GILLES : Physiologie animale, 2006 (De Boeck)                                                                                                         |
| CADET : Invention de la physiologie, 2008 (PLS)                                                                                                       |
| SILVERTHORN : Physiologie humaine, une approche intégrée. 2007 (Pearson education)                                                                    |
|                                                                                                                                                       |
| <b>B - NEUROPHYSIOLOGIE</b>                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                       |
| BOISACQ-SCHEPENS et CROMMELINCK : Neurosciences 4 <sup>ème</sup> édition 2004 (Dunod)                                                                 |
| CHURCHLAND : Le cerveau. 1999 (De Boeck)                                                                                                              |
| FIX: Neuroanatomie. 3 <sup>ème</sup> édition 2006 (De Boeck)                                                                                          |
| GODAU: Les neurones, les synapses et les fibres musculaires .1994 (Masson)                                                                            |
| GREGORY : L'œil et le cerveau. 2000 (De Boeck)                                                                                                        |
| PURVES et al.: Neurosciences. 1999 (De Boeck)                                                                                                         |
| PURVES et al.: Neurosciences. 3 <sup>ème</sup> édition 2005 (De Boeck)                                                                                |
| REVEST et LONGSTAFF: Neurobiologie moléculaire. 2000 (Dunod)                                                                                          |
| RICHARD-ORSAL: Neurophysiologie                                                                                                                       |
| Tome I : Physiologie cellulaire et systèmes sensoriels. 1994(Nathan)                                                                                  |
| RICHARD-ORSAL: Neurophysiologie 2000                                                                                                                  |
| Tome 2 : Motricité et grandes Fonctions du système nerveux central. (Nathan)                                                                          |
| TRITSCH, CHESNOY-MARCHAIS et FELTZ : Physiologie du neurone. 1999 (Doin)                                                                              |
|                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                       |
| <b>C - ENDOCRINOLOGIE</b>                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BROOK et MARSHALL : Endocrinologie. 1998 (De Boeck)                                                                    |
| DUPOUY: Hormones et grandes fonctions.1993 (Ellipses) Tome 1                                                           |
| DUPOUY: Hormones et grandes fonctions.1993 (Ellipses) Tome 2                                                           |
| GIROD: Introduction à l'étude des glandes endocrines.1980 (Simep)                                                      |
| IDELMAN et VERDETTI : Endocrinologie et communication cellulaire. 2003 (EDP Sciences)                                  |
|                                                                                                                        |
| <b>D - IMMUNOLOGIE</b>                                                                                                 |
| GABERT : Le système immunitaire. 2005 (Focus, CRDP Grenoble)                                                           |
| GOLDSBY, KINDT, OSBORNE : Immunologie, le cours de Janis KUBY. 2003 (Dunod)                                            |
| ESPINOSA et CHILLET Immunologie. 2006 (Ellipse)                                                                        |
| JANEWAY et TRAVERS: Immunobiologie. 1997 (De Boeck)                                                                    |
| REVILLARD et ASSIM: Immunologie.3 <sup>ème</sup> édition, 1998 (De Boeck)                                              |
| ROITT et al.: Immunologie. 4 <sup>ème</sup> édition 1997 (De Boeck)                                                    |
|                                                                                                                        |
| <b>E - HISTOLOGIE ANIMALE</b>                                                                                          |
| CROSS-MERCER: Ultrastructure cellulaire et tissulaire. 1995 (De Boeck)                                                 |
| FREEMAN: An advanced atlas of histology.1976 (H.E.B.)                                                                  |
| POIRIER et al. Histologie moléculaire, Texte et atlas, 1999 (Masson)                                                   |
| SECCHI-LECAQUE: Atlas d'histologie. 1981 (Maloine)                                                                     |
| STEVENS et LOWE : Histologie humaine. 1997 (De Boeck)                                                                  |
| WHEATER et al.: Histologie fonctionnelle. 1982 (Medsis)                                                                |
| WHEATER et al.: Histologie fonctionnelle, 2004 (De Boeck)-                                                             |
| YOUNG-LOWE-STEVES-HEATH: Atlas d'histologie fonctionnelle de Wheater, 2ème édition . 2008 (De Boeck)                   |
|                                                                                                                        |
|                                                                                                                        |
|                                                                                                                        |
| <b><u>BIOLOGIE ANIMALE</u></b>                                                                                         |
|                                                                                                                        |
| <b>A - ZOOLOGIE</b>                                                                                                    |
| BEAUMONT-CASSIER: Biologie animale - Des Protozoaires aux Métazoaires épithélioneuriens. tome 1 –2001- (Dunod)         |
| BEAUMONT-CASSIER: Biologie animale - Des Protozoaires aux Métazoaires épithélioneuriens. tome 2 - 2000 (Dunod)         |
| BEAUMONT-CASSIER: Biologie animale: les cordés, anatomie comparée des Vertébrés. 8 <sup>ème</sup> édition 2000 (Dunod) |
| CASSIER et al.: Le parasitisme.1998 (Masson)                                                                           |
| CHAPRON : Principes de zoologie, Dunod(1999)                                                                           |

|                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DARRIBERE: Biologie du développement. Le modèle Amphibien 1997(Diderot)                                                                                                  |
| FREEMAN: Atlas of invertebrate structure. 1979 (H.E.B.)                                                                                                                  |
| HEUSER et DUPUY: Atlas de Biologie animale (Dunod)                                                                                                                       |
| -Tome 1- les grands plans d'organisation. 1998                                                                                                                           |
| HEUSER et DUPUY: Atlas de Biologie animale (Dunod)                                                                                                                       |
| -Tome 2- les grandes fonctions. 2000                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                          |
| HOURDRY-CASSIER: Métamorphoses animales, transitions écologiques. 1995 (Hermann)                                                                                         |
| PICAUD-BAEHR-MAISSIAT: Biologie animale (Dunod)                                                                                                                          |
| -Invertébrés. 1998                                                                                                                                                       |
| PICAUD-BAEHR-MAISSIAT: Biologie animale (Dunod)                                                                                                                          |
| -Vertébrés. 2000                                                                                                                                                         |
| RIDET- PLATEL: Des Protozoaires aux Echinodermes. 1996 (Ellipses)                                                                                                        |
| RIDET - PLATEL: Zoologie des Cordés. 1997 (Ellipses)                                                                                                                     |
| RENOUS: Locomotion. 1994 (Dunod)                                                                                                                                         |
| TURQUIER: L'organisme dans son milieu                                                                                                                                    |
| Tome 1 : Les fonctions de nutrition.1990 (Doin)                                                                                                                          |
| TURQUIER: L'organisme dans son milieu                                                                                                                                    |
| Tome 2 : L'organisme en équilibre avec son milieu 1994 (Doin)                                                                                                            |
| WEHNER et GEHRING: Biologie et physiologie animales, Bases moléculaires, cellulaires, anatomiques et fonctionnelles- Orientations comparée et évolutive. 1999 (De Boeck) |
|                                                                                                                                                                          |
| <b>B – ETHOLOGIE</b>                                                                                                                                                     |
| ARON et PASSERA: Les sociétés animales. 2000 (De Boeck)                                                                                                                  |
| BROSSUT: Les phéromones. 1996 (Belin)                                                                                                                                    |
| DANCHIN, GIRALDEAU, CEZILLY : Ecologie comportementale, 2005 (Dunod)                                                                                                     |
| CAMPAN, SCAPINI : Ethologie, approche systémique du comportement. 2002 (De Boeck)                                                                                        |
|                                                                                                                                                                          |
| <b>C - FAUNES ET ENCYCLOPEDIES</b>                                                                                                                                       |
| CHAUVIN G.: Les animaux des jardins. 1982 (Ouest France)                                                                                                                 |
| CHAUVIN G.: La vie dans les ruisseaux. 1982 (Ouest France)                                                                                                               |
| DUNCOMBE: Les oiseaux du bord de mer. 1978 (Ouest France)                                                                                                                |
| KOWALSKI: Les oiseaux des marais. 1978 (Ouest France)                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                          |
| <b><u>BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE VEGETALE</u></b>                                                                                                                           |

## A - BOTANIQUE

|                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BOWES. Atlas en couleur. Structure des plantes. 1998 (INRA)                                                                   |
| C. KLEIMAN: La reproduction des Angiospermes. 2002 (Belin sup)                                                                |
| CAMEFORT: Morphologie des végétaux vasculaires, cytologie, anatomie, adaptations. 1996 (Doin)                                 |
| CAMEFORT-BOUE: Reproduction et biologie des végétaux supérieurs, Bryophytes, ptéridophytes, Spermaphytes. 1979 (Doin)         |
| De REVIERS: Biologie, Physiologie des Algues Tomes 1 et 2. 2003 (Belin sup)                                                   |
| Dossier Pour La Science : De la graine à la plante. janvier 2001 (PLS)                                                        |
| ENCYCLOPEDIA UNIVERSALIS : Dictionnaire de la botanique. 1999 (Albin Michel)                                                  |
| G. DUCREUX : Introduction à la botanique. 2003 (Belin sup)                                                                    |
| GUIGNARD : Botanique. 11 <sup>ème</sup> édition 1998 (Masson)                                                                 |
| HOPKINS : Physiologie végétale 2003 (De Boeck)                                                                                |
| JUDD et coll : Botanique systématique. Une perspective phylogénétique. 2002 (De Boeck)                                        |
| LUTTGE – KLUGE – BAUER: Botanique. 1997 (Tec et Doc Lavoisier)                                                                |
| MEYER, REEB, BOSDEVEIX : Botanique, biologie et physiologie végétale, 2007 (Maloine).                                         |
| NULTSCH: Botanique générale. 1998 (De Boeck)                                                                                  |
| MAROUF et REYNAUD : La botanique de A à Z. 2007 (Dunod)                                                                       |
| PRAT: Expérimentation en physiologie végétale. 1993 (Hermann)                                                                 |
| RAVEN, EVERT et EICHHORN : Biologie végétale. 2 <sup>ème</sup> édition 2007 (De Boeck)                                        |
| ROBERT – ROLAND: Biologie végétale                                                                                            |
| Tome 1 : Organisation cellulaire. 1998 (Doin)                                                                                 |
| ROBERT – CATESSON: Biologie végétale                                                                                          |
| Tome 2 : Organisation végétative. 2000 (Doin)                                                                                 |
| ROBERT - BAJON - DUMAS: Biologie végétale                                                                                     |
| Tome 3: La Reproduction. 1998 (Doin)                                                                                          |
| ROLAND-VIAN: Atlas de biologie végétale                                                                                       |
| Organisation des plantes sans fleurs. 6 <sup>ème</sup> édition. 2004 (Dunod)                                                  |
| ROLAND-ROLAND: Atlas de biologie végétale                                                                                     |
| Organisation des plantes à fleurs. 8 <sup>ème</sup> édition. 2001 (Dunod)                                                     |
| SELOSSE : La symbiose 2001 (Vuibert)                                                                                          |
| SPERANZA , CALZONI Atlas de la structure des plantes, 2005 (Belin )                                                           |
| TCHERKEZ : Les fleurs : Evolution de l'architecture florale des angiospermes, 2002 (Dunod)                                    |
| VALLADE: Structure et développement de la plante : Morphogenèse et biologie de la reproduction des Angiospermes. 2001 (Dunod) |
| LABERCHE : Biologie végétale. 2 <sup>ème</sup> édition 2004 (Dunod)                                                           |
| RAYNAL-ROQUES : La botanique redécouverte. 1994 (Belin)                                                                       |
| BOURNERIAS & BOCK : Le génie des végétaux : des conquérants fragiles. 2006 (Belin)                                            |
| BOULLARD: Guerre et paix dans le règne végétal. 1990 (Ellipse)                                                                |

|                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FORTIN, PLENCHETTE et PICHE : Les mycorhizes, la nouvelle révolution verte. 2008 (Quae)                                                       |
|                                                                                                                                               |
| <b>B - PHYSIOLOGIE VEGETALE</b>                                                                                                               |
|                                                                                                                                               |
| ALAIS C., LINDEN G. MICLO, L. : Abrégé de Biochimie alimentaire, 5è édition, 2004 (Dunod)                                                     |
| HAÏCOUR, R et coll (2003) Biotechnologies végétales : techniques de laboratoire, (Tec et Doc)                                                 |
| HARTMANN, JOSEPH et MILLET: Biologie et physiologie de la plante : age chronologique, age physiologique et activités rythmiques.1998 (Nathan) |
| HELLER, ESNAULT, LANCE. Abrégé de physiologie végétale (Dunod)                                                                                |
| Tome 1 : Nutrition. 6 <sup>ème</sup> édition 1998                                                                                             |
| HELLER, ESNAULT, LANCE. Abrégé de physiologie végétale (Dunod)                                                                                |
| Tome 2 : Développement. 6 <sup>ème</sup> édition 2000                                                                                         |
| MOROT-GAUDRY: Assimilation de l'azote chez les plantes : Aspects physiologique, biochimique et moléculaire. 1997 (I.N.R.A.)                   |
| TAIZ and ZEIGER : Plant Physiology. 2ème édition 1998 (Sinauer)                                                                               |
| MAZLIAK. Physiologie végétale I : nutrition et métabolisme. 1995 (Hermann)                                                                    |
| MAZLIAK. Physiologie végétale II : Croissance et développement. 1998 (Hermann)                                                                |
|                                                                                                                                               |
| <b>C - BIOLOGIE VEGETALE APPLIQUEE - AGRICULTURE – AGRONOMIE</b>                                                                              |
|                                                                                                                                               |
| ASTIER, ALBOUY, MAURY, LECOQ: Principes de virologie végétale: génomes, pouvoir pathogène, écologie des Virus, 2001 (INRA Editions)           |
| De VIENNE: Les marqueurs moléculaires en génétique et biotechnologies végétales, 1998 (INRA éditions)                                         |
| SOLTNER : Les bases de la production végétale. (S.T.A.)                                                                                       |
| (Tome 1) 20 <sup>ème</sup> édition 1994 - Le Sol                                                                                              |
| SOLTNER : Les bases de la production végétale. (S.T.A.)                                                                                       |
| (Tome 2) 7 <sup>ème</sup> édition 1995 - Le Climat : météorologie, pédologie, bioclimatologie.                                                |
| SOLTNER : Les grandes productions végétales. 17 <sup>ème</sup> édition 1990 (S.T.A.)                                                          |
| PESSON : Pollinisation et productions végétales. 1984 (I.N.R.A.)                                                                              |
| TOURTE : Génie génétique et biotechnologies : Concepts, méthodes et applications agronomiques. 2 <sup>ème</sup> édition 2002 (Dunod)          |
| TOURTE : Les OGM, la transgénèse chez les plantes, 2001 (Dunod)                                                                               |
|                                                                                                                                               |
| <b>D - FLORES</b>                                                                                                                             |
|                                                                                                                                               |
| COSTE: Flore de France (Tomes I, II, III). (Blanchard)                                                                                        |
| FAVARGER-ROBERT: Flore et végétation des Alpes – Tome 1 : étage alpin.1962 (Delachaux et Niestlé)                                             |

|                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FAVARGER-ROBERT: Flore et végétation des Alpes – Tome 2 : étage subalpin. 1966 (Delachaux et Niestlé)                                               |
| FOURNIER: Les 4 flores de France. 1961 (Lechevalier)                                                                                                |
| BONNIER : La flore complète portative de France, Suisse et de Belgique.<br>1986 (Belin)                                                             |
| <b>E - ECOLOGIE</b>                                                                                                                                 |
| BARBAULT: Ecologie des populations et des peuplements. 1981 (Masson)                                                                                |
| BARBAULT: Ecologie générale : Structure et fonctionnement de la biosphère. 5 <sup>ème</sup> édition 2000 (Masson)                                   |
| BECKER-PICARD-TIMBAL: La forêt. (Collection verte) 1981 (Masson)                                                                                    |
| BIROT: Les formations végétales du globe. 1965 (Sedes)                                                                                              |
| BOUGIS: Ecologie du plancton marin. 1974 (Masson)<br>Tome I: Phytoplancton.                                                                         |
| BOUGIS: Ecologie du plancton marin. 1974 (Masson)<br>Tome II : Zooplancton.                                                                         |
| BOURNERIAS, POMEROL et TURQUIER: La Bretagne du Mont-Saint-Michel à la Pointe du Raz. 1995 (Delachaux et Niestlé)                                   |
| BOURNERIAS: Guide des groupements végétaux de la région parisienne. 2001 (Belin)                                                                    |
| DAJOZ : La biodiversité, l'avenir de la planète et de l'Homme. 2008 (Ellipse)                                                                       |
| COME: Les végétaux et le froid. 1992 (Hermann)                                                                                                      |
| DAJOZ: Précis d'écologie. 8 <sup>ème</sup> édition 2006 (Dunod)                                                                                     |
| DUHOUX, NICOLE : Atlas de biologie végétale, associations et interactions chez les plantes, 2004 (Dunod).                                           |
| DUVIGNEAUD: La synthèse écologique. 1974 (Doin)                                                                                                     |
| ECOLOGISTES de l'Euzière (LES), La nature méditerranéenne en France : Les milieux, la flore, la faune. 1997 (Delachaux & Niestlé)                   |
| ELHAL: Biogéographie. 1968 (Armand Colin)                                                                                                           |
| ENCYCLOPEDIA UNIVERSALIS : Dictionnaire de l'écologie . 1999 (Albin Michel)                                                                         |
| FRONTIER - PICHOD-VIALE: Ecosystèmes : structure, fonctionnement, évolution. 3 <sup>ème</sup> édition 2004 (Dunod)                                  |
| FRONTIER, DAVOULT, GENTILHOMME, LAGADEC : Statistiques pour les sciences de la vie et de l'environnement, cours et exercices corrigés, 2001 (Dunod) |
| GROSCLAUDE: l'eau, 1999 (INRA Editions)<br>Tome 1: milieu naturel et maîtrise                                                                       |
| GROSCLAUDE: l'eau, 1999 (INRA Editions)<br>Tome 2: usages et polluants                                                                              |
| HENRY : Biologie des populations animales et végétales, 2001 (Dunod)                                                                                |
| LACOSTE-SALANON: Eléments de biogéographie et d'écologie. 2 <sup>ème</sup> édition 1999 (Nathan)                                                    |
| LEMEE: Précis d'écologie végétale. 1978 (Masson)                                                                                                    |
| LEVEQUE : Ecologie : de l'écosystème à la biosphère, 2001 (Dunod)                                                                                   |

|                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LEVEQUE, MOUNOLOU : Biodiversité : dynamique biologique et conservation, 2001 (Dunod)                                            |
| MANNEVILLE (coord.) : Le monde des tourbières et des marais, France, Suisse, Belgique et Luxembourg. 1999 (Delachaux et Niestlé) |
| MATTHEY W., DELLA SANTA E., WANNENMACHER C. Manuel pratique d'Ecologie. 1984 (Payot)                                             |
| OZENDA : Les végétaux dans la biosphère. 1982 (Doin)                                                                             |
| RAMADE: Eléments d'écologie : écologie appliquée. 6ème édition 2005 (Dunod).                                                     |
| SACCHI-TESTARD: Ecologie animale : Organisme et milieu 1971 (Doin)                                                               |
| COURTECUISSÉ et DUHEM : Guide des champignons de France et d'Europe. 2000 (Delachaux et Niestlé)                                 |
| GIRARD & al : Sols et environnements. 2005 (Dunod)                                                                               |
| FAURIE & al : Ecologie, approches scientifiques et pratiques. 5 <sup>ème</sup> édition                                           |
| 2002 (Tec et Doc)                                                                                                                |
| FAURIE & al : Ecologie, approches scientifiques et pratiques. 6 <sup>ème</sup> édition                                           |
| 2013 (Tec et Doc)                                                                                                                |
| OZENDA : Végétation des Alpes sud – occidentales.                                                                                |
| Notice détaillée des feuilles 60 GAP – 61 LARCHES – 67 DIGNES – 68 NICE – 75 ANTIBES. 1981 (Editions du CNRS)                    |
| SERRE : Génétique des populations, 2006 (Dunod)                                                                                  |
| RICKLEFS et MILLER : Ecologie. 2005 ( De Boeck)                                                                                  |
| JACQUES : Ecologie du plancton. 2006 (Lavoisier)                                                                                 |
| BLANCHARD : guide des milieux naturels : La Réunion-Maurice-Rodrigues. 2000 (Ulmer)                                              |
| FAURIE, FERRA, MEDRORI, DEVAUX, HEMPTINNE : Ecologie approchée scientifique et pratique                                          |



## Géologie – Ouvrages généraux

- ALLEGRE (1983) : L'écume de la Terre. *Fayard*
- ALLEGRE (1985) : De la pierre à l'étoile. *Fayard*
- APBG (1997) : La Terre. *A.P.B.G.*
- BOTTINELLI et al. (1993) : La Terre et l'Univers. *Hachette, coll. Synapses*
- BRAHIC et al. (2006) : Sciences de la Terre et de l'Univers. *Vuibert*
- CARON et al. (2003) : Comprendre et enseigner la planète Terre. *Ophrys*
- DERCOURT, PAQUET, THOMAS & LANGLOIS (2006) : Géologie : Objets, modèles et méthodes. 12ème édition. *Dunod*
- FOUCAULT & RAOULT (2005) : Dictionnaire de géologie. 6<sup>ème</sup> édition. *Dunod*
- POMEROL, LAGABRIELLE & RENARD (2011) : Eléments de géologie. 13<sup>ème</sup> édition *Dunod*
- TROMPETTE (2004) : La Terre, une planète singulière. *Belin*
- ENCRENAZ (2005) : Système solaire, systèmes stellaires. *Dunod*
- De Wever (2007) : La Terre interne, roches et matériaux en conditions extrêmes. *Vuibert*
- DEWAELE & SANLOUP (2005) : L'intérieur de la Terre et des planètes. *Belin*.
- SOTIN & GRASSET & TOBI (2009) : Planétologie, géologie des planètes et des satellites. *Dunod*.
- B - GEODYNAMIQUE – TECTONIQUE DES PLAQUES**
- VRIELYNCK et BOUYSSÉ (2003) : Le visage changeant de la Terre : L'éclatement de la Pangée et la mobilité des continents au cours des derniers 250 millions d'années. CCGM / UNESCO.
- LAGABRIELLE (2005) : Le visage sous-marin de la Terre : Eléments de géodynamique océanique. CCGM / CNRS.
- AGARD & LEMOINE (2003) : Visage des Alpes : structure et évolution géodynamique. *C.C.G.M.*
- AMAUDRIC DU CHAFFAUT (1999) : Tectonique des plaques. *Focus CRDP Grenoble*
- BOILLOT (1984) : Les marges continentales actuelles et fossiles autour de la France. *Masson*
- BOILLOT & COULON (1998) : La déchirure continentale et l'ouverture océanique : géologie des marges passives. *Gordon & Breach*
- BOILLOT, HUCHON & LAGABRIELLE (2003) : Introduction à la géologie : la dynamique de la lithosphère. 2<sup>ème</sup> édition. *Dunod*
- JOLIVET & NATAF (1998) : Géodynamique. *Dunod*
- LALLEMAND (1999) : La subduction océanique. *Gordon & Breach*
- LALLEMAND, HUCHON, JOLIVET & PROUTEAU (2005) : Convergence lithosphérique. *Vuibert*
- LEMOINE, de GRACIANSKY & TRICART (2000) : De l'océan à la chaîne de montagnes : tectonique des plaques dans les Alpes. *Gordon & Breach*
- JOLIVET ET AL (2008) : Géodynamique méditerranéenne. *Vuibert*
- NICOLAS (1990) : Les montagnes sous la mer. *B.R.G.M.*
- SOCIETE GEOLOGIQUE DE FRANCE (1984) : Des Océans aux continents. *S.G.F.*
- VILA (2000) : Dictionnaire de la tectonique des plaques et de la géodynamique. *Gordon & Breach*
- WESTPHAL, WHITECHURCH & MUNSHY (2002) : La tectonique des plaques. *Gordon & Breach*
- LEFEBVRE, SCHNEIDER (2002) : Les risques naturels majeurs. *Gordon & Breach*
- GOHAU (2010) : Histoire de la tectonique. *Vuibert* .
- HALLAM (1976) : une révolution dans les Sciences de la Terre. *Seuil*.

## C - GEOPHYSIQUE - GEOLOGIE STRUCTURALE

|                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CAZENAVE & FEIGL (1994) : Formes et mouvements de la Terre: satellites et géodésie. <i>Belin</i>                                                                   |
| CAZENAVE & MASSONNET (2004) : La Terre vue de l'espace. <i>Belin</i>                                                                                               |
| CHOUKROUNE (1995) : Déformations et déplacements dans la croûte terrestre. <i>Masson</i>                                                                           |
| DEBELMAS & MASCLE (1997) : Les grandes structures géologiques. (2008) 5 <sup>ème</sup> édition. <i>Masson</i>                                                      |
| DUBOIS & DIAMENT (1997) : Géophysique. <i>Masson</i>                                                                                                               |
| JOLIVET (1995) : La déformation des continents. <i>Hermann</i>                                                                                                     |
| LAMBERT (1997) : Les tremblements de terre en France. <i>B.R.G.M.</i>                                                                                              |
| LARROQUE & VIRIEUX (2001) : Physique de la Terre solide, observations et théories. <i>Gordon &amp; Breach</i>                                                      |
| LLIBOUTRY : Géophysique et géologie. 1998 ( <i>Masson</i> )                                                                                                        |
| MATTAUER (2004) : Ce que disent les pierres. <i>Belin</i>                                                                                                          |
| PHILIP, BOUSQUET et MASSON (2007) : Séismes et risque sismique, approche sismotectonique ( <i>Dunod</i> )                                                          |
| MERCIER & VERGELY (1999) : Tectonique. 2 <sup>ème</sup> édition. <i>Dunod</i>                                                                                      |
| MERLE (1990) : Nappes et chevauchements. <i>Masson</i>                                                                                                             |
| MONTAGNER (1997) : Sismologie, la musique de la Terre. <i>Hachette supérieur</i>                                                                                   |
| NICOLAS (1988) : Principes de tectonique. <i>Masson</i>                                                                                                            |
| SCHNEIDER (2009) : Les traumatismes de la Terre ; géologie des phénomènes naturels extrêmes ; <i>Vuibert</i> .                                                     |
| POIRIER (1996) : Les profondeurs de la Terre. 2 <sup>ème</sup> édition. <i>Masson</i>                                                                              |
| SOREL & VERGELY (2010) : Initiation aux cartes et coupes géologiques. <i>Dunod</i>                                                                                 |
| <b>D - GEOCHIMIE - MINERALOGIE - PETROLOGIE</b>                                                                                                                    |
| ALBAREDE (2001) : La géochimie. <i>Gordon &amp; Breach</i>                                                                                                         |
| APBG ( 1993) : Pleins feux sur les Volcans. <i>A.P.B.G.</i>                                                                                                        |
| BARBEY & LIBOUREL (2003) : Les relations de phases et leurs applications : Des sciences de la Terre aux matériaux. <i>Gordon &amp; Breach</i>                      |
| BARDINTZEFF (2011) : Volcanologie. 4 <sup>ème</sup> édition <i>Dunod</i>                                                                                           |
| BONIN (2004) : Magmatisme et roches magmatiques. <i>Dunod</i> -                                                                                                    |
| BONIN, DUBOIS & GOHAU (1997) : Le métamorphisme et la formation des granites : évolution des idées et concepts actuels. <i>Nathan</i>                              |
| BOURDIER (1994) : Le volcanisme. <i>B.R.G.M.</i>                                                                                                                   |
| De GOER et al. (2002) : Volcanisme et volcans d'Auvergne. <i>Parc des volcans d'Auvergne</i>                                                                       |
| JUTEAU & MAURY (2008) : La croûte océanique : pétrologie et dynamique endogènes. <i>Vuibert</i>                                                                    |
| KORNPROBST (1996) : Roches métamorphiques et leur signification géodynamique : précis de pétrologie. 2 <sup>ème</sup> édition. <i>Masson</i>                       |
| LAMEYRE (1986) : Roches et minéraux. <i>Doin</i><br>Tome 1 : Les minéraux<br>Tome 2 : Les formations                                                               |
| NICOLLET (2010): Métamorphisme et géodynamique. <i>Dunod</i>                                                                                                       |
| JAMBON & THOMAS (2009) : Géochimie, géodynamique et cycles. <i>Dunod</i> .                                                                                         |
| NEDELEC & BOUCHEZ (2011) : Pétrologie des granites, structure – Cadre géologique. <i>Vuibert- SGF</i>                                                              |
| ALLEGRE (2005) : Géologie isotopique. ( <i>Belin</i> )                                                                                                             |
| DUBOIS (2007) : Volcans actifs français et risques volcaniques (Martinique, Guadeloupe, Réunion, Pacifique). <i>Dunod</i>                                          |
| Hagemann et Treuil (1998) : Introduction à la géochimie et ses applications, concepts et méthodes, zonation chimique de la planète. <i>UPMC, CEA</i>               |
| Hagemann et Treuil (1998) : Introduction à la géochimie et ses applications, transfert des éléments, évolution géochimique des domaines exogènes. <i>UPMC, CEA</i> |
| CORDIER & LEROUX (2008) : Ce que disent les minéraux. <i>Belin PLS</i> .                                                                                           |
| Beaux, Fogelsang, Agar et Boutin (2011): ATLAS de GEOLOGIE PETROLOGIE. <i>Dunod</i>                                                                                |
| Provost et Langlois (2011): Géologie Roches et Géochimie. <i>Dunod</i>                                                                                             |
| Roy-Barman et Jeandel (2011): Géochimie marine. <i>Vuibert</i>                                                                                                     |
| <b>E - SEDIMENTOLOGIE - ENVIRONNEMENTS SEDIMENTAIRES</b>                                                                                                           |
| BIJU-DUVAL & SAVOYE (2001) : Océanologie. <i>Dunod</i>                                                                                                             |
| BLANC (1982) : Sédimentation des marges continentales. <i>Masson</i>                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CAMPY & MACAIRE (2003) : Géologie de la surface : érosion, transferts et stockage dans les environnements continentaux. 2 <sup>ème</sup> édition. <i>Dunod</i>                                                                                                                                                    |
| CHAMLEY (1988) : Les milieux de sédimentation. <i>Lavoisier</i>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| CHAMLEY (2000) : Bases de sédimentologie. (2011) 3 <sup>ème</sup> édition <i>Dunod</i>                                                                                                                                                                                                                            |
| COJAN & RENARD (2006) : Sédimentologie. 2 <sup>ème</sup> édition <i>Dunod</i>                                                                                                                                                                                                                                     |
| PURSER : Sédimentation et diagenèse des carbonates néritiques récents. <i>Technip</i><br>Tome 1 (1980): <i>Les éléments de la sédimentation et de la diagenèse.</i><br>Tome 2 (1983) : <i>Les domaines de sédimentation carbonatés néritiques récents ; application à l'interprétation des calcaires anciens.</i> |
| BAUDIN et al (2007) Géologie de la matière organique. <i>Vuibert</i>                                                                                                                                                                                                                                              |
| ROUCHY & BLANC VALLERON (2006) : Les évaporites : matériaux singuliers, milieux extrêmes. <i>Vuibert</i>                                                                                                                                                                                                          |
| MERLE (2006): Océan et climat . <i>IRD</i>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>F - STRATIGRAPHIE - PALEONTOLOGIE – CHRONOLOGIE</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| BERNARD et al. (1995) : Le temps en géologie. <i>Hachette, coll. Synapses</i>                                                                                                                                                                                                                                     |
| BIGNOT (2001) : Introduction à la micropaléontologie. <i>Gordon &amp; Breach</i>                                                                                                                                                                                                                                  |
| COPPENS (1983) : Le Singe, l'Afrique et l'Homme. <i>Pluriel</i>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| COTILLON (1988) : Stratigraphie. <i>Dunod</i>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| DE BONIS (1999) : La famille de l'homme : des Lémuriens à Homo sapiens. <i>Belin -</i>                                                                                                                                                                                                                            |
| ELMI & BABIN (2006) : Histoire de la Terre. 5 <sup>ème</sup> édition <i>Masson</i>                                                                                                                                                                                                                                |
| FISCHER (2000) : Fossiles de France et des régions limitrophes. <i>Dunod</i>                                                                                                                                                                                                                                      |
| GALL : Paléoécologie, paysages et environnements disparus.1998 (Masson)                                                                                                                                                                                                                                           |
| GARGAUD, DESPOIS, PARISOT : L'environnement de la Terre primitive. 2001 (Ed. presses universitaires de Bordeaux).                                                                                                                                                                                                 |
| LETHIERS (1998) : Evolution de la biosphère et événements géologiques. <i>Gordon &amp; Breach</i>                                                                                                                                                                                                                 |
| MISKOVSKY (2002) : Géologie de la Préhistoire. <i>Géopré</i>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| MNHN (2000) : Les Ages de la Terre. <i>M.N.H.N.</i>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| POMEROL et al. (1977) : Stratigraphie et paléogéographie . Tome 1 : Ere Paléozoïque. <i>Doin</i>                                                                                                                                                                                                                  |
| POMEROL et al. (1975) : Stratigraphie et paléogéographie . Tome 2 : Ere Mésozoïque. <i>Doin</i>                                                                                                                                                                                                                   |
| POMEROL et al. (1973) : Stratigraphie et paléogéographie . Tome 3 : Ere Cénozoïque. <i>Doin</i>                                                                                                                                                                                                                   |
| POUR LA SCIENCE (1992) : Les origines de l'Homme. <i>Belin</i>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| POUR LA SCIENCE (1996) : Les fossiles témoins de l'évolution. <i>Belin</i>                                                                                                                                                                                                                                        |
| RISER (1999) : Le Quaternaire, géologie et milieux naturels. <i>Dunod</i>                                                                                                                                                                                                                                         |
| DE WEVER, LABROUSSE, RAYMOND, SCHAAF (2005) : La mesure du temps dans l'histoire de la Terre. <i>Vuibert</i>                                                                                                                                                                                                      |
| MASCLE (2008) : Les roches ; mémoire du temps. <i>EDP Sciences.</i>                                                                                                                                                                                                                                               |
| STEYER (2009) : La Terre avant les dinosaures. <i>Belin PLS.</i>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| DE WEVER- SENUT (2008) : Grands singes/ Homme : quelles origines ? <i>Vuibert.</i>                                                                                                                                                                                                                                |
| GARGAUT ET al... (2009) : Le Soleil, la Terre...la vie ; la quête des origines. <i>Belin PLS.</i>                                                                                                                                                                                                                 |
| MERZERAUD (2009) : Stratigraphie séquentielle, histoire, principes et applications. <i>Vuibert.</i>                                                                                                                                                                                                               |
| MERLE (2008) : Stratotype Lutétien. <i>BRGM.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>G - GEOMORPHOLOGIE – CLIMATOLOGIE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| BERGER (1992) : Le climat de la Terre, un passé pour quel avenir ? <i>De Boeck</i>                                                                                                                                                                                                                                |
| CHAPEL et al. (1996) : Océans et atmosphère. <i>Hachette Education</i>                                                                                                                                                                                                                                            |
| COQUE (1998) : Géomorphologie. <i>Armand Colin</i>                                                                                                                                                                                                                                                                |
| DERRUAU (1996) : Les formes du relief terrestre : notions de géomorphologie. <i>Masson</i>                                                                                                                                                                                                                        |
| FOUCAULT (2009) : Climatologie et paléoclimatologie. <i>Dunod.</i>                                                                                                                                                                                                                                                |
| I.G.N. (1991) : Atlas des formes du relief. <i>Nathan</i>                                                                                                                                                                                                                                                         |
| JOUSSEAU (1993) : Climat d' hier à demain. <i>C.N.R.S.</i>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| PETIT (2003) : Qu'est ce que l'effet de serre ? Ses conséquences sur l'avenir du climat. <i>Vuibert -</i>                                                                                                                                                                                                         |
| ROTARU GAILLARDET STEINBERG TRICHET (2006) : Les climats passés de la Terre. <i>Vuibert</i>                                                                                                                                                                                                                       |
| VAN VLIET LANOE (2005) : La planète de glaces. Histoire et environnements de notre ère glaciaire. <i>Vuibert -</i>                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DECONINCK (2005) : Paléoclimats, l'enregistrement des variations climatiques. <i>Belin</i>                                                                                        |
| DE WEVER, MONTAGGIONI (2007) : Coraux et récifs, archives du climat. <i>Vuibert</i>                                                                                               |
| <b>H - GEOLOGIE APPLIQUEE – HYDROGEOLOGIE</b>                                                                                                                                     |
| BODELLE (1980) : L'eau souterraine en France. <i>Masson</i>                                                                                                                       |
| CASTANY (1998) : L'hydrogéologie, principes et méthodes. <i>Dunod</i>                                                                                                             |
| CHAMLEY (2002) : Environnements géologiques et activités humaines. <i>Vuibert</i>                                                                                                 |
| GILLI, MANGAN et MUDRY (2004). Hydrogéologie : objets, méthodes, applications. <i>Dunod</i> -                                                                                     |
| ARNDT & GANINO (2010) : Ressources minérales, nature origine et exploitation. <i>Dunod</i> .                                                                                      |
| MARTIN (1997) : La géotechnique : principes et pratiques. <i>Masson</i>                                                                                                           |
| NICOLINI (1990) : Géologie et exploration minière. <i>Lavoisier</i>                                                                                                               |
| PERRODON (1985) : Géodynamique pétrolière genèse et répartition des gisements d'hydrocarbures. 2 <sup>ème</sup> édition. <i>Masson</i>                                            |
| SOCIETE GEOLOGIQUE DE FRANCE (1985) : La géologie au service des Hommes. <i>S.G.F.</i>                                                                                            |
| TARDY (1986) : Le cycle de l'eau : climats, paléoclimats et géochimie globale. <i>Masson</i>                                                                                      |
| <b>I - GEOLOGIE DE LA FRANCE - GEOLOGIE REGIONALE</b>                                                                                                                             |
| BOUSQUET & VIGNARD (1980) : Découverte géologique du Languedoc Méditerranéen. <i>B.R.G.M.</i>                                                                                     |
| BRIL (1998) : Découverte géologique du Massif Central du Velay au Quercy. <i>B.R.G.M.</i>                                                                                         |
| CABANIS (1987) : Découverte géologique de la Bretagne. <i>B.R.G.M.</i>                                                                                                            |
| DEBELMAS (1979) : Découverte géologique des Alpes du Nord. <i>B.R.G.M.</i>                                                                                                        |
| DEBELMAS (1987) : Découverte géologique des Alpes du Sud. <i>B.R.G.M.</i>                                                                                                         |
| DERCOURT (1998) : Géologie et géodynamique de la France. 2 <sup>ème</sup> édition <i>Dunod</i>                                                                                    |
| GUILLE, GOUTIERE & SORNEIN (1995) : Les atolls de Mururoa et Fangataufa - I.Géologie, pétrologie et hydrogéologie, édification et évolution des édifices. <i>Masson &amp; CEA</i> |
| PICARD (1999) : L'archipel néo-calédonien :330 millions d'années pour assembler les pièces d'un puzzle géologique. <i>CDP Nouvelle Calédonie</i>                                  |
| PIQUE (1991) : Les massifs anciens de France (2 tomes). <i>C.N.R.S.</i>                                                                                                           |
| POMEROL (1988) : Découverte géologique de Paris et de l'île de France. <i>B.R.G.M.</i>                                                                                            |
| Bichet et Campy (2009): Montagne du Jura - géologie et paysages. <i>NEO édition</i>                                                                                               |
| <b>J - GUIDES GEOLOGIQUES REGIONAUX (Masson)</b>                                                                                                                                  |
| France Géologique, grands itinéraires.                                                                                                                                            |
| Volcanisme en France et en Europe limitrophe.                                                                                                                                     |
| Alpes de Savoie, Alpes du Dauphiné.                                                                                                                                               |
| Aquitaine occidentale.                                                                                                                                                            |
| Aquitaine orientale.                                                                                                                                                              |
| Ardennes, Luxembourg.                                                                                                                                                             |
| Bassin de Paris, île de France.                                                                                                                                                   |
| Bourgogne, Morvan.                                                                                                                                                                |
| Bretagne. 2 <sup>ème</sup> édition.                                                                                                                                               |
| Causses, Cévennes, Aubrac.                                                                                                                                                        |
| Jura.                                                                                                                                                                             |
| Languedoc méditerranéen, montagne noire.                                                                                                                                          |
| Lorraine, Champagne.                                                                                                                                                              |
| Lyonnais, vallée du Rhone.                                                                                                                                                        |
| Martinique, Guadeloupe, Saint Martin, La désirade.                                                                                                                                |
| Massif Central.                                                                                                                                                                   |
| Normandie.                                                                                                                                                                        |
| Paris et environs :Les roches, l'eau et les Hommes.                                                                                                                               |
| Poitou, Vendée, Charentes.                                                                                                                                                        |
| Provence.                                                                                                                                                                         |
| Pyrénées occidentales, Béarn, Pays Basque.                                                                                                                                        |
| Pyrénées orientales, Corbières.                                                                                                                                                   |
| Région du Nord : Flandres, Artois, Boulonnais, Picardie, Bassin de Mons.                                                                                                          |

|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| Réunion, Ile Maurice :géologie et aperçu biologique.                        |
| Val de Loire : Anjou, Touraine, Orléanais, Berry. 2 <sup>ème</sup> édition. |
| Vosges, Alsace                                                              |
|                                                                             |
| <b>K - Revues</b>                                                           |
| Géochroniques (1982 -20110)                                                 |
| Géologues (1993 – 2009)                                                     |

| <b>Bibliothèque restreinte (oral n°2)</b>                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RAVEN ET al : Biologie. 2007 (De Boeck)                                                                                      |
| CAMPBELL : Biologie. (Pearson education) 2004                                                                                |
| MEYER, REEB, BOSDEVEIX : Botanique, biologie et physiologie végétale, 2007 (Maloine).                                        |
| RICKLEFS et MILLER : Ecologie. 2005 ( De Boeck)                                                                              |
| BRAHIC et al. (2006) : Sciences de la Terre et de l'Univers. <i>Vuibert</i>                                                  |
| CARON et al. (2003) : Comprendre et enseigner la planète Terre. <i>Ophrys</i>                                                |
| DERCOURT, PAQUET, THOMAS & LANGLOIS (2006) : Géologie : Objets, modèles et méthodes. 12 <sup>ème</sup> édition. <i>Dunod</i> |
| FOUCAULT & RAOULT (2005) : Dictionnaire de géologie. 6 <sup>ème</sup> édition. <i>Dunod</i>                                  |
| POMEROL, LAGABRIELLE & RENARD (2011) : Eléments de géologie. 13 <sup>ème</sup> édition <i>Dunod</i>                          |

## CARTES GEOLOGIQUES AU 1/50 000<sup>e</sup>

|                                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| <b>Aiguilles col Saint Martin</b> |             |
| <b>Aigurande</b>                  | <b>848</b>  |
| <b>Aix en Provence</b>            | <b>617</b>  |
| <b>Alès</b>                       | <b>1021</b> |
| <b>Amiens</b>                     | <b>912</b>  |
| <b>Ancenis</b>                    | <b>46</b>   |
| <b>Argenton sur creuse</b>        | <b>452</b>  |
| <b>Aubagne-Marseille</b>          | <b>593</b>  |
| <b>Aulus-les-Bains</b>            | <b>1044</b> |
| <b>Auxerre</b>                    | <b>1086</b> |
| <b>Baie du mont St-Michel</b>     | <b>402</b>  |
| <b>Barcelonnette</b>              | <b>208</b>  |
| <b>Beauvais</b>                   | <b>895</b>  |
| <b>Bayonne</b>                    | <b>102</b>  |
| <b>Bédarieux</b>                  | <b>1001</b> |
| <b>Besançon</b>                   | <b>988</b>  |
| <b>Blaye</b>                      | <b>502</b>  |

|                      |      |
|----------------------|------|
| Boulogne sur mer     | 779  |
| Bourganeuf           | 10   |
| Boussac              | 665  |
| Brest                | 618  |
| Briançon             | 274  |
| Brioude              | 823  |
| Brive la gaillarde   | 766  |
| Broons               | 785  |
| Capendu              | 280  |
| Carcassonne          | 1060 |
| Castellane           | 1037 |
| Caulnes              | 971  |
| Chantonnay           | 281  |
| Charleville-Mézières | 563  |
| Cherbourg            | 69   |
| Clermont-ferrand     | 72   |
| Cognac               | 693  |
| Colmar-Artolsheim    | 708  |
| Condé sur Noiro      | 342  |
| Dun-le-palestel      | 175  |
| Embrun               | 616  |
| Evaux-les Bains      | 871  |
| Eyguières            | 643  |
| Foix                 | 993  |
| Fontainebleau        | 1075 |
| Forcalquier          | 294  |
| Forges les eaux      | 943  |
| Fréjus-Cannes        | 78   |
| Fumay                | 1024 |
| Gannat               | 53   |
| Givet                | 645  |
| Grenoble             | 40   |
| Huelgoat             | 772  |
| Janzé                | 276  |
| La Grave             | 353  |
| La Javie             | 798  |
| La Mure              | 918  |
| La Roche Bernard     | 821  |
| Langeac              | 449  |
| Larche               | 790  |
| Lavelanet            | 896  |
| Le Caylar            | 1076 |
| Le Mas-d'Azil        | 962  |
| Lézignan-Corbières   | 1056 |
| Lodève               | 1038 |
| Lons le Saulnier     | 989  |
| Lourdes              | 581  |
| Lure                 | 1052 |
| Magnac-Laval         | 443  |
| Manosque             | 640  |
| Maubeuge             | 969  |
| Menton-Nice          | 30   |
| Meyrueis             | 973  |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| Mimizan                     | 910   |
| Molsheim                    | 897   |
| Monceau les mines           | 271   |
| Montpellier                 | 578   |
| Morez-bois-D'Amont          | 990   |
| Murat                       | 605   |
| Najac                       | 788   |
| Nancy                       | 906   |
| Naucelle                    | 230   |
| Nort sur Erdre              | 907   |
| Nyons                       | 451   |
| Oloron sainte Marie         | 891   |
| Ornans                      | 1051  |
| Pamiers                     | 530   |
| Paris (LF)                  | 1057  |
| Poitiers                    | 183   |
| Poix                        | 589   |
| Pontarlier                  | 61    |
| Pontoise                    | 557   |
| Questembert                 | 152   |
| Quillan                     | 418   |
| Quintin                     | 1077  |
| Renwez                      | 278   |
| Rivesaltes                  | 68    |
| Rochechouart                | 1090  |
| Rodez                       | 687   |
| Romans sur Isère            | 884   |
| Romorantin                  | 795   |
| Saulieu                     | 460   |
| Savenay                     | 497   |
| Saverne                     | 450   |
| Séderon                     | 233   |
| Selommes                    | 916   |
| Senlis                      | 396   |
| St Brieuc                   | 128   |
| St Chinian                  | 243   |
| St Etienne                  | 1014  |
| St Gaudens                  | 745   |
| St Girons                   | 1055  |
| St Martin de Londres        | 1074  |
| St Martin Vésubie le Boréon | 963   |
| St Sulpice les Feuilles     | 947   |
| St Valery sur Somme         | 615   |
| Tavernes                    | 31/32 |
| Thionville- Waldwisse       | 996   |
| Toulon                      | 114   |
| Tuchan                      | 1064  |
| Tulle                       | 1078  |
| Vermenton                   | 761   |
| Vif                         | 435   |
| Villaines la Juhel          | 796   |
| Vizille                     | 286   |
| Voiron                      | 797   |

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| <b>Cartes géologique 1/250.000</b> |              |
| <b>Annecy</b>                      | <b>30</b>    |
| <b>Chypre</b>                      |              |
| <b>Corse</b>                       | <b>44/45</b> |
| <b>Gap</b>                         | <b>35</b>    |
| <b>Lyon</b>                        | <b>29</b>    |
| <b>Marseille</b>                   | <b>39</b>    |
| <b>Nice</b>                        | <b>40</b>    |
| <b>Rouen</b>                       | <b>4</b>     |
| <b>Thonon les Bains</b>            | <b>25</b>    |
| <b>Valence</b>                     | <b>34</b>    |

#### Cartes DOM/TOM

Martinique (1/ 50 000); BRGM  
 Mé Maoya (1/ 50 000); BRGM  
 La Réunion 1/100 000; SCGF  
 La Montagne Pelée (1/ 20 000); BRGM  
 Carte volcano-tectonique du massif de la Fournaise (1/ 50 000);  
 IGP  
 La Réunion: St Benoît (1/ 50 000); BRGM  
 La Réunion: St Joseph (1/ 50 000); BRGM  
 La Réunion: St Denis (1/ 50 000); BRGM  
 La Réunion: St Pierre (1/ 50 000); BRGM

#### Cartes hydrogéologiques

France, systèmes aquifères (1 / 1 500 000) ; BRGM  
 Grenoble (1/ 50 000); BRGM  
 Amiens (1 /50 000); BRGM  
 Champagne Ardennes (1/ 100 000) ; BRGM  
 Auxerre (1 /50 000); BRGM  
 Carte des eaux minérales de la France (1/ 1 000 000) ; BRGM  
 Carte Piézométrique Colmar/ Freiburg (1 /50 000); INTERREG

#### Cartes régionales et nationales

Carte géologique de la France (1/ 1 000 000); BRGM  
 Carte Minière de la France métropolitaine (1 /1 000 000); BRGM  
 Carte tectonique de la France (1 /1 000 000); BRGM  
 Carte magnétique de la France (2 parties) (1 / 1 000 000); BRGM  
 Carte de la sismicité historique de la France 1962-1993 (1/1 500 000); IGN  
 Carte métamorphique des Alpes (1 /1 000 000) ; CCGM  
 Carte tectonique des Alpes (1/ 1 000 000); CCGM 2013  
 Carte géologique des Pyrénées (1 / 400 000); BRGM; planète terre  
 Carte Volcanologie de la chaîne des Puys (1 / 25 000); IGN; Parc naturel régional des volcans d'Auvergne  
 Carte randonnée chaînes des Puys (1/ 25 000); IGN  
 Carte Zermos de Larches restefond (1/ 25 000); BRGM

#### Cartes internationales et mondiales



Carte de l'environnement du monde pendant les deux derniers extrêmes climatiques

: Carte 1 : Dernier maximum glaciaire (1/ 50 000 000); CCGM; ANDRA

Carte de l'environnement du monde pendant les deux derniers extrêmes climatiques: Carte 2 : optimum holocène (1/ 50 000 000); CCGM; ANDRA

Carte des environnements méditerranéens pendant les deux derniers extrêmes climatiques. Carte 1 : Dernier maximum glaciaire(1/7 000 000); CCGM; ANDRA; INQUIA

Carte des environnements méditerranéens pendant les deux derniers extrêmes climatiques. Carte 2 : L' Optimum holocène (1/7 000 000); CCGM; ANDRA; INQUIA

Géodynamique de la Méditerranée; Feuille 1 : Tectonique – cinématique (1/ 13 000 000); CCGM

Géodynamique de la Méditerranée; Feuille 2 : Séismicité – tectonique (1/ 13 000 000); CCGM

Carte Morpho-Bathymétrique de la Méditerranée (1 /4 000 000) ; CNRS; CCGM; INSU; GEOAZUR

Carte géomorphologique et tectonique du domaine Méditerranéen (1 /4 000 000); CCGM; GEOAZUR

Carte géologique de l'Europe et des zones adjacentes (1 / 5 000 000); IGME

Carte physiographique du monde, volcans, astroblèmes (1/ 50 000 000); CCGM

Carte sismotectonique du monde (1 / 50 000 000); CCGM

Tectonique des plaques depuis l'espace (1/50 000 000) ; CCGM

Carte gravimétrique du monde Feuille 1: anomalie de Bouguer (1/ 50 000 000); CCGM; BGI

Carte gravimétrique du monde Feuille 2: anomalie isostatique (1/ 50 000 000); CCGM; BGI

Carte géologique du monde (1 / 50 000 000); CCGM

#### Carte des océans

Carte physiographique Océan Indien (1/ 11 500 000); CCGM; UNESCO; IPEV

Carte géologique de l'océan Indien (1/ 29 000 000); CCGM; UNESCO

Carte géologique de l'océan Pacifique (1/ 36 000 000); CCGM; UNESCO

Carte structurale de l'océan Atlantique Nord (1/ 20 000 000); CCGM; UNESCO; NOC,S; NGU

Carte de l'océan indien - carte structurale (1 /11 500 000) ; CCGM; UNESCO; IPEV

Carte géologique de l'océan Atlantique (1/ 34 000 000); CCGM; UNESCO

## REMERCIEMENTS

Mes remerciements les plus chaleureux vont en tout premier lieu à Mme Khayat, proviseure du Lycée Jean de La Fontaine à Paris et à Mr. Cabries, proviseur adjoint, pour m'avoir permis d'organiser, cette année encore, le concours dans les meilleures conditions qui soient au sein de leur établissement.

Merci également à Mme. Brigitte Deplus, notre secrétaire générale, et M. Michel Collobert, qui ont préparé activement une partie de l'année la venue du CAPES à La Fontaine. Je suis également reconnaissant au personnel de l'établissement qui a participé au concours et nous a facilité la tâche au quotidien durant le mois passé à La Fontaine.

Encore un grand merci à Alain Frugière directeur de l'IUFM de Paris et à M. Gilles Cicurel, secrétaire général, qui nous ont accueilli dans leurs locaux lors des multiples réunions préparatoires tout au long de l'année. Merci également à l'ensemble de mon jury, à l'équipe technique qui nous accompagne, nous, le jury et surtout les candidats. Je ne saurais oublier mes deux vice-présidents, MM. Rémi Cadet et Bertrand Pajot ainsi que Mme. Virginie Trois-Poux, gestionnaire au ministère du CAPES SVT (et de son président !) qui, tous trois, allègent considérablement ma tâche au quotidien !

Enfin, je tiens cette année à remercier particulièrement les sociétés Jeulin, Mirkenta, Sonodis, et ABC Microscope dont les actions à titre gracieux (*équipement en EXAO, remises diverses, révision et entretien du parc de microscopes, prêts de matériel gratuit, etc.*) nous ont été extrêmement profitable.

-----

Gilles Merzeraud  
*Maître de Conférences des Universités*

Président du jury