

AGREGATION EXTERNE SPECIALE DOCTEURS

Section : sciences de la vie, sciences de la Terre et de l'Univers

Session 2019

Rapport de jury présenté par :

Madame Emmanuelle VENNIN
Professeur des universités

Présidente de jury

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

Table des matières

1. Présentation du concours	p. 3
2. Quelques éléments statistiques	p. 8
3. Programme du concours	p. 14
4. Epreuves écrites	p. 15
5. Les épreuves orales	p. 29

1. Présentation du concours

1.1 Organisation et modalités du concours

Le concours comporte des épreuves écrites d'admissibilité constituées de deux compositions et des épreuves d'admission constituées de deux épreuves orales.

Lors de l'inscription, le candidat formule **un choix irréversible** se rapportant au champ disciplinaire principal sur lequel porteront les épreuves. Deux champs disciplinaires en Biologie et Géologie sont ouverts au choix des candidats.

Les modalités d'organisation du concours découlent de l'arrêté du 22 mai 2018 modifiant l'arrêté du 28 décembre 2009 fixant les sections et les modalités d'organisation des concours de l'agrégation

<http://www.devenirensignant.gouv.fr/cid132807/les-epreuves-concours-externe-special-agregation-section-sciences-vie-sciences-terre-univers.html>

Le champ disciplinaire de l'agrégation externe de Sciences de la Vie - Sciences de la Terre et de l'univers couvre:

- La biologie et physiologie cellulaires, biologie moléculaire ; leur intégration au niveau des organismes ; et la biologie et physiologie des organismes et biologie des populations, en rapport avec le milieu de vie ;
- Les sciences de la Terre et de l'univers, interactions entre la biosphère et la planète Terre.

Le programme de connaissances porte sur des connaissances d'un niveau allant jusqu'au master universitaire, concerne l'ensemble des épreuves d'admissibilité et d'admission.

Les multiples facettes des SV-STU ne peuvent pas toutes être connues d'un candidat. Le programme limite donc le champ d'interrogation possible en occultant certaines questions et/ou en réduisant leur volume. Dans de nombreux cas, des exemples apparaissent qui semblent les plus appropriés, ce qui n'exclut pas d'en choisir d'autres en connaissant ceux qui sont explicitement indiqués.

1.1.1 Épreuves écrites d'admissibilité.

Les deux épreuves écrites d'admissibilité correspondent à :

- 1^{ère} épreuve (durée : 6 heures ; coefficient 4) : une composition comporte deux sujets, l'un à dominante sciences de la vie, l'autre à dominante sciences de la Terre et de l'univers. Les candidats rendent deux copies séparées pour chacune des deux parties de l'épreuve. Elles peuvent comporter ou non une analyse de documents.

- 2^{ème} épreuve (durée : 4 heures ; Coefficient 2) : le candidat est conduit à analyser et à présenter un dossier scientifique, fourni par le jury, tant dans sa dimension scientifique (intérêts, résultats obtenus) que dans ses dimensions éducatives, professionnelles ou citoyennes. Le dossier peut contenir des données scientifiques (et / ou technologiques) en langue anglaise. Il sera demandé au candidat

d'intégrer un des documents au choix dans une démarche pédagogique et didactique et / ou d'établir un glossaire des concepts clés de ce dossier.

1.1.2 Épreuves d'admission.

Lors des épreuves d'admission, outre les interrogations relatives aux sujets et à la discipline, le jury pose les questions qu'il juge utiles lui permettant d'apprécier la capacité du candidat, en qualité de futur agent du service public d'éducation, à prendre en compte dans le cadre de son enseignement la construction des apprentissages des élèves et leurs besoins, à se représenter la diversité des conditions d'exercice du métier, à en connaître de façon réfléchie le contexte, les différentes dimensions (classe, équipe éducative, établissement, institution scolaire, société) et les valeurs qui le portent, dont celles de la République.

Le jury peut, à cet effet, prendre appui sur le référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation fixé par l'arrêté du 1er juillet 2013.

- Épreuve orale « Leçon »

Durée de la préparation : 4 heures

Durée totale de l'épreuve : 1 heure et 20 minutes (exposé : 50 minutes, entretien : 30 minutes)

Coefficient 7

La leçon porte sur un sujet fourni par le jury, imposant ou non l'utilisation de documents ou de matériels spécifiques. Elle porte sur le programme de l'autre champ disciplinaire que celui choisi par le candidat, lors de l'inscription, pour la première épreuve d'admission. L'ordre de passage des candidats et les intitulés de leçons sont associés de façon totalement aléatoire par la présidence du concours. L'épreuve comporte un exposé du candidat (50 minutes) suivi d'un entretien avec le jury (30 minutes) qui se déroule en trois parties ;

- la première partie prolonge l'exposé (10 minutes),
- la deuxième partie permet d'aborder d'autres aspects du domaine des sciences de la vie ou des sciences de la Terre et de l'Univers en fonction du domaine dont relève le sujet de la leçon (10 minutes),
- la dernière partie porte sur des questions relatives à l'autre domaine (10 minutes).

- Épreuve orale « Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche »

Durée de préparation : 1 heure

Durée de l'épreuve : 1 heure maximum (exposé : 30 minutes maximum, entretien : 30 minutes maximum)

Coefficient 4

Le candidat transmet au jury, par voie électronique (format PDF) au moins dix jours avant le début des épreuves d'admission, un dossier scientifique présentant son parcours, ses travaux de recherche et, le cas échéant, ses activités d'enseignement et

de valorisation de la recherche. La date sera indiquée au candidat par le site de la DGRH à l'occasion de sa convocation aux oraux. Le dossier ne doit pas excéder douze pages, annexes comprises.

Lors de la première partie de l'épreuve, le candidat présente au jury la nature, les enjeux et les résultats de son travail de recherche **et en propose une mise en perspective didactique**. Il répond également à une question qui lui sera communiquée par le jury au début de l'heure de préparation. Cet exposé est suivi d'un entretien de 15 mn environ prenant appui sur le dossier et l'exposé du candidat et 15 mn de dialogue avec le jury concernant la question communiquée au début de l'épreuve.

L'épreuve doit permettre au jury d'apprécier l'aptitude du candidat à :

- rendre ses travaux accessibles à un public de non-spécialistes,
- dégager ce qui dans les acquis de sa formation à et par la recherche, peut être mobilisé en termes des compétences dans le cadre des enseignements qu'il serait appelé à dispenser dans la discipline du concours,
- appréhender de façon pertinente les missions confiées à un professeur agrégé.

L'ensemble de ces épreuves a pour objectif de faire ressortir les qualités pédagogiques et les compétences scientifiques des candidats au travers des présentations et des entretiens qui suivront.

Ces modalités sont résumées dans le tableau 1

Tableau 1. Les modalités du concours

Champs disciplinaires	Ecrits	Epreuves orales
Biologie	1x6h (coeff 4) Composition de sciences de la vie et de la Terre	4h de préparation et 1h20 interrogation (coeff 7)
	1x4h (coeff 2) Etude d'un dossier scientifique et technologique	Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche 1h de préparation et 1h d'interrogation (30 mn d'exposé max ; coeff 4)
Géologie	1x6h (coeff 4) Composition de sciences de la vie et de la Terre	4h de préparation et 1h20 interrogation (coeff 7)
	1x4h (coeff 2) Etude d'un dossier scientifique et technologique	Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche 1h de préparation et 1h d'interrogation (30 mn d'exposé max; coeff 4)

1.2 LE DÉROULEMENT DU CONCOURS 2018

1.2.1 Le calendrier.

Admissibilité : épreuves écrites

- Lundi 12 Mars 2019 : épreuve portant sur la composition en Sciences de la Vie et de la Terre
- Mardi 13 Mars 2019 : épreuve portant sur l' étude d'un dossier scientifique et technologique

Les résultats de l'admissibilité ont été publiés le vendredi 04 mai 2019.

Admission : épreuves orales

- du Samedi 15 juin 2019 au dimanche 16 juin 2019.

Les résultats de l'admission ont été publiés le mardi 18 juin 2019.

1.2.2 Le déroulement pratique des épreuves d'admission du concours

Les questions administratives à toutes les étapes du concours ont été réglées avec l'aide très efficace des personnes des services de la DGRH. Les problèmes financiers et matériels du concours ont été résolus grâce au soutien du Service Inter-Académique des Examens et Concours.

Les épreuves orales se sont déroulées au Lycée Saint-Louis (44 boulevard Saint Michel, 75006 Paris) grâce à l'accueil et au soutien de Monsieur le Proviseur, de Madame le Proviseur adjoint, de Monsieur l'Intendant et de toute l'équipe d'intendance et d'administration. Le bon fonctionnement des épreuves orales a été permis grâce à l'aide de personnels techniques de loge et d'entretien. Le lycée Henri IV a prêté une partie du matériel utilisé par les candidats pendant leurs épreuves orales. Les équipements EXAO ont été fournis par les établissements Jeulin et Sordalab.

Pour le bon fonctionnement des épreuves d'admission, le bureau du concours a pu s'appuyer sur une équipe technique de grande qualité.

Pour les épreuves orales, 19 personnels de laboratoires travaillant dans le secteur des Sciences de la vie et de la Terre de différents lycées, placés sous la responsabilité de Madame DAHMANE Djamila sont au service des deux concours externe spécial de l'agrégation et l'agrégation externe de SVSTU :

- ADDOUCHE Karima, adjoint technique, (Lycée Emile Dubois , Paris)
- BOYER Rémy : ingénieur de recherche, (UEVE)
- BRAHIMI Kheira, adjoint technique, (Lycée Montaigne, Paris)
- CADOS Chantal : technicienne de laboratoire, (Lycée Louis Le Grand - Paris)
- CHAREYRE Sophie : technicienne de laboratoire, (Lycée P.-G de Gennes - Paris)
- DAVION Jérôme : technicien de laboratoire, (Lycée Janson de Sailly, Paris)
- DAHMANE Djamila, technicienne de laboratoire, (Lycée Saint Louis, Paris)
- DRANE Michèle, adjointe technique, (Lycée Emilie du Châtelet)

- DUFOUR Marie-Odile : technicienne de laboratoire de classe supérieure, (Lycée A. Schweitzer, Le Raincy)
- JOVIC Margarita : aide technique principal de laboratoire, (Lycée d'Arsonval - Saint Maur des Fossés)
- LUCCIN Marie-Thérèse, adjointe technique, (LIEP, Noisy le Grand)
- MILITON-PRADO Jorgelina, Adjointe technique de laboratoire, (Lycée M Berthelot, Saint-Maur)
- MORIM Isabel : adjoint technique de laboratoire, (Lycée Georges Sand, Domont)
- PALEZIS Corine : aide technique de laboratoire, (Lycée technique de St Louis - Bordeaux)
- TREBEAU Armande : aide technique de laboratoire, (Lycée Saint Louis - Paris-)
- THRYOEN Nadège : aide technique de laboratoire, (Lycée Jean-Pierre Vernant, Sèvre)
- WELSH Julien, technicien de laboratoire, (Lycée Henri IV, Paris)

Pour cette session 2019, deux agrégés préparateurs et une secrétaire générale ont apporté leur concours :

- BOSIO Mélinée, professeure agrégée, (Lycée Pierre-Gilles de Gennes, Paris)
- BAUER Matthieu, professeur agrégé, (Lycée J. Prévert, Taverny)
- SAUX Christine, professeur de chaire supérieure au lycée Saint Louis

Ce groupe a fait preuve de compétence, d'efficacité, d'une grande conscience professionnelle et d'un dynamisme de tous les instants, permettant ainsi un déroulement des épreuves orales du concours, en particulier en assurant dans un délai très court la préparation des salles, des collections, de la bibliothèque et du matériel informatique nécessaire à cette épreuve sur le site du Lycée Saint-Louis.

Les épreuves orales du concours ont été approvisionnées en matériel végétal grâce au service des cultures du Muséum National d'Histoire Naturelle (Madame BERAUD, directrice du département et Monsieur JOLY) et à la participation active de :

BALLOT Laurent : technicien jardinier (Muséum National d'Histoire Naturelle - Paris).

L'investissement personnel et le dévouement de l'ensemble de cette équipe se sont particulièrement manifestés vis-à-vis des candidats par un accueil et un suivi chaleureux et bienveillant pendant la préparation des leçons tout en gardant la réserve indispensable à l'équité du concours. Cette approche, associée à une coopération permanente avec les membres du jury des différentes commissions, a permis le bon déroulement de la session dans un esprit permettant aux candidats de faire valoir leurs qualités dans les meilleures conditions.

2. Quelques éléments statistiques

2.1 DE LA CANDIDATURE À L'ADMISSION

Candidats inscrits	227	
Candidats présents Ecrit :		
Composition en Biologie	95	soit 41,9% des inscrits
Composition en Géologie	94	soit 41,4% des inscrits
Ecrit : Etude d'un dossier scientifique	92	soit 40,5 % des inscrits
Candidats présents aux 2 écrits	92	soit 40,5% des inscrits
Candidats admissibles	10	4,4 % des inscrits 10,9 % des présents aux 2 écrits
Candidats admis	5	50 % des admissibles 5,4% des présents 2,2% des inscrits

Dans les admissibles 4 candidats présentaient une affinité pour le domaine de la Géologie et 6 candidats pour le domaine de la biologie.

Il est important d'indiquer lors des inscriptions l'affinité dans les champs disciplinaires de la Géologie ou de la Biologie.

La totalité des postes mis au concours (5) a été pourvue.

Tout au long du concours l'égalité de traitement des candidats selon les secteurs a été assurée par des harmonisations adaptées aux différentes épreuves, reposant sur la qualité des prestations et non pas sur la recherche d'une répartition proportionnelle au nombre de candidats en lice. Les modalités d'harmonisation influencent naturellement la répartition des notes finales.

Pour cette session, la barre d'admissibilité est de 80/120. La moyenne des candidats qui ont présenté les deux épreuves écrites est de 50,66/120 pour un écart type de 22,8 et celle des admissibles est de 93,69/120. Les meilleurs candidats obtiennent de bons résultats.

Tout au long des épreuves du concours, les compétences scientifiques et pédagogiques des candidats sont les principaux critères d'évaluation. Lors des épreuves d'admissibilité, il est attendu des candidats qu'ils soient capables de présenter des connaissances structurées, qui viennent soutenir des démonstrations et des raisonnements qui permettent de répondre à une question scientifique énoncée clairement en introduction. Si les épreuves écrites servent à écarter des candidats dont les connaissances et compétences scientifiques sont jugées trop faibles, les épreuves orales permettent au jury de sélectionner ceux qui manifestent de la façon la

plus évidente des qualités de futurs professeurs. Dans les deux types d'épreuves, il est attendu du candidat qu'il démontre rigueur scientifique et aptitudes pédagogiques.

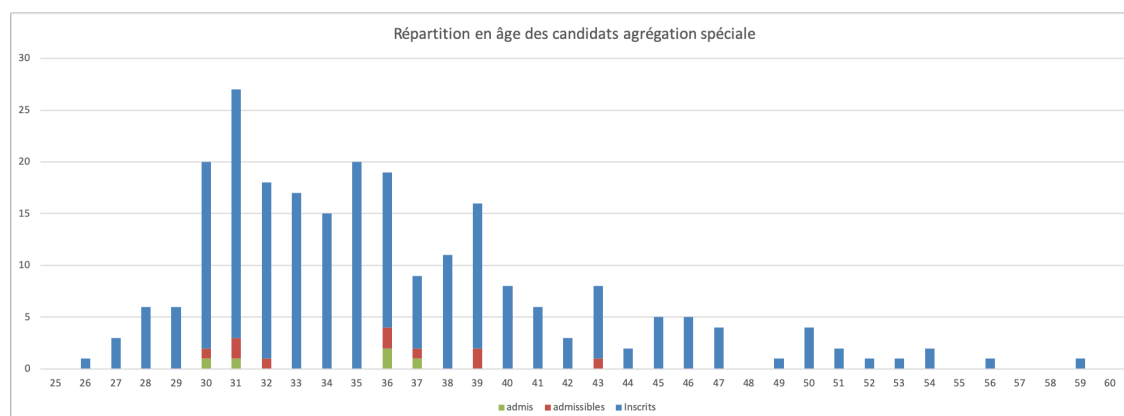
Les candidats par sexe

Sexe	Inscrits	Présents à l'écrit	Admissibles	Admis
Femmes	147	55	5	2
hommes	80	37	5	3

La répartition des candidats par sexe est nettement en faveur des femmes pour les inscrits, et cette différence s'estompe tout au long du concours. En effet, les femmes représentent 65% des candidats inscrits, 60 % des présents, 50% des admissibles et 40% des admis.

Âges des candidats

Bien que les inscrits, et même les candidats se répartissent sur une large gamme d'âge, force est de constater que le concours spécial de l'agrégation externe est un concours réussi par les candidats assez jeunes mais plus âgés que ceux d'une agrégation externe en toute logique, comme le montrent les histogrammes ci-dessous qui reprennent la distribution des âges en fonction des inscrits, des candidats présents aux deux épreuves et des admis.



Répartition des candidats par statuts et/ou professions aux différentes étapes du concours

Si les candidats inscrits ont des statuts variés, cette variété est bien moindre parmi les admis.

En effet, les admis se répartissent en 3 grandes catégories : 35 inscrits sur un total 227 candidats et 3 d'entre eux sont admis (pour un âge moyen de 29 ans); 5 inscrits hors ESPE ou sans année de préparation à l'agrégation sur 227 pour 1 candidats

admis (pour un âge moyen de 32 ans) et 3 candidats inscrits sur 227 Hors ESPE ayant suivi une Prepa Universitaire dont 1 candidats admis.

Il est intéressant de constater que 60% des admis sont certifiés avec un âge moyen de 40 ans. 50 candidats inscrits sur 227 se sont déclarés « sans emploi » et n'ont pas été admissible, il s'agit vraisemblablement des candidats ayant récemment été nommés docteurs, comme le montre la corrélation entre âge et emploi (33 ans d'âge moyen). **Ces résultats montrent que la cible des jeunes docteurs n'est pas atteinte et insistent sur la nécessité de suivre une formation complémentaire pour pouvoir réussir ce concours couvrant 2 champs scientifiques.**

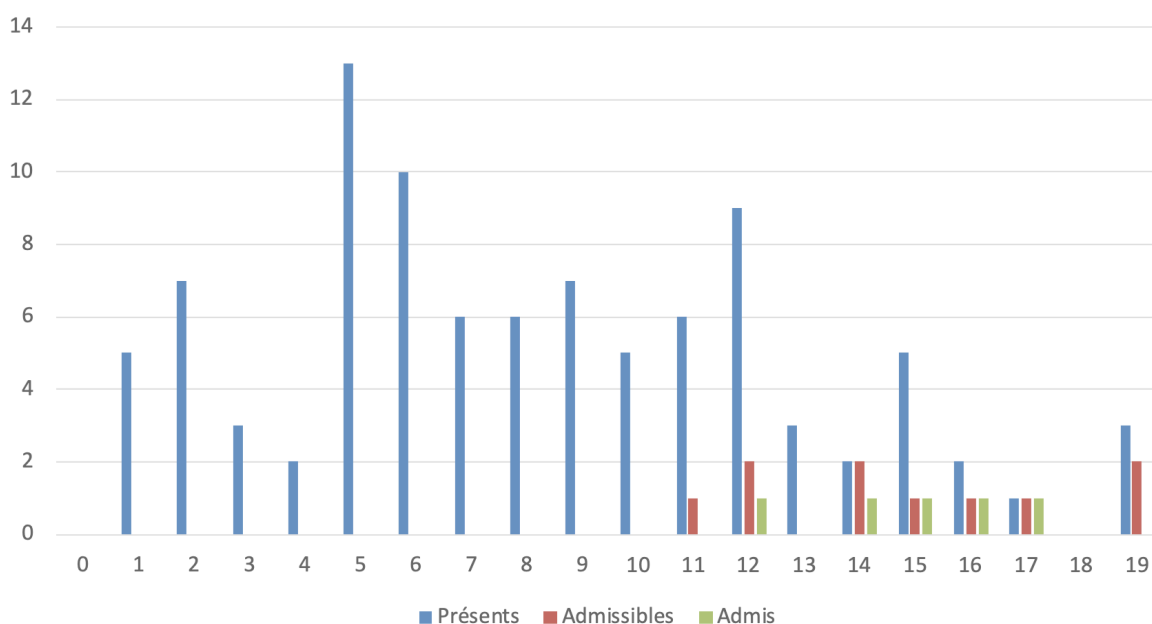
Répartition géographique des candidats :

Les candidatures se répartissent dans de très nombreuses académies. Les 5 candidats admissibles viennent de 5 académies différentes. L'académie de Créteil est la plus représentée avec 18 candidats présents sur toute la durée des épreuves écrites et 1 des candidats admissibles en est issu.

2.2 QUELQUES DONNÉES STATISTIQUES CONCERNANT L'ÉCRIT

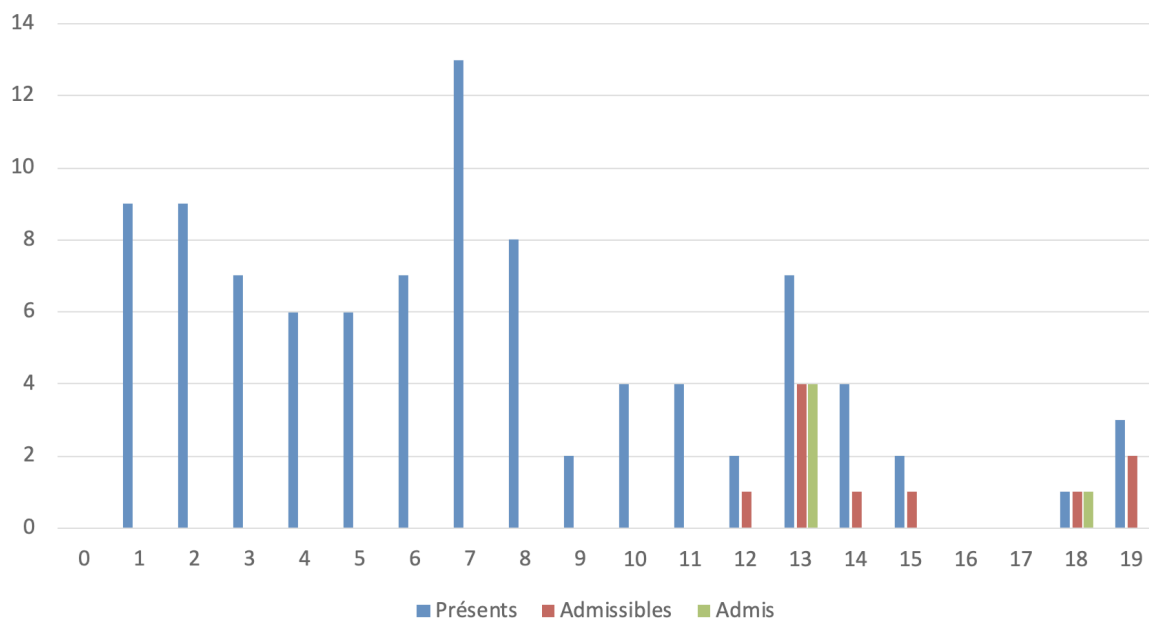
Il va de soi que ces valeurs décrivent plus les modalités adoptées pour l'harmonisation (calage des médianes et des écarts types tout en exploitant toute la gamme des notes disponibles) qu'un résultat à commenter.

2.2.1 Épreuve écrite de la première épreuve de composition en Biologie



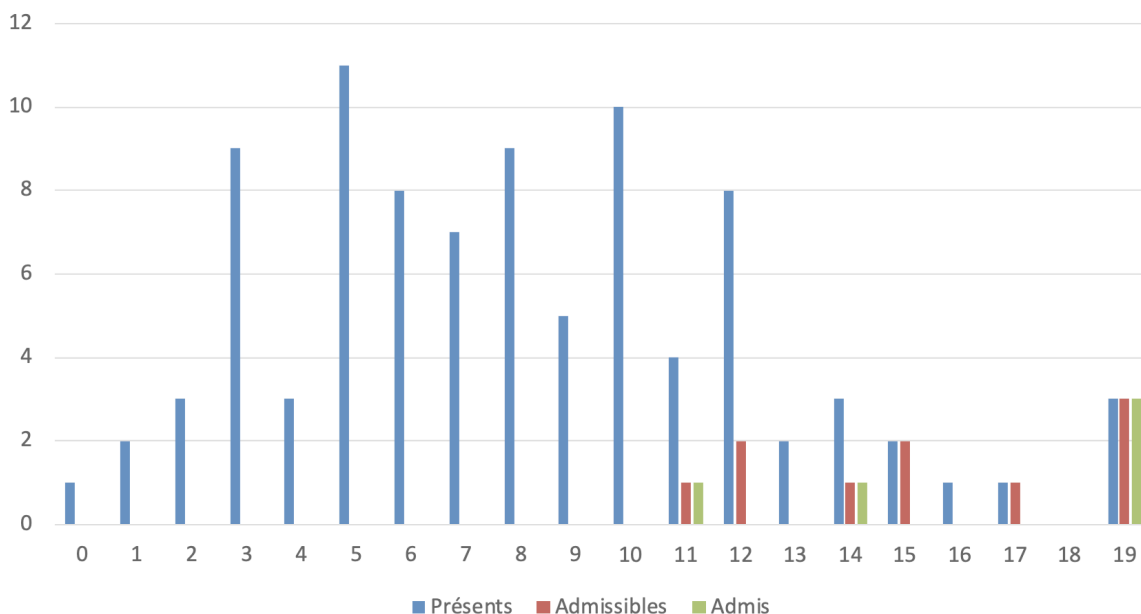
Histogramme des notes de l'épreuve Biologie de la composition en fonction des présents, des admissibles et des admis

2.2.2 Épreuve écrite de la deuxième épreuve de composition en Géologie



Histogramme des notes de l'épreuve Géologie de la composition en fonction des présents, des admissibles et des admis

2.3.2 Épreuve écrite du dossier scientifique et technologique



Histogramme des notes de l'épreuve écrite du dossier scientifique et technologique en fonction des présents, des admissibles et des admis

	Bio	Géol	Dossier
Moyenne des présents	8,8	7,7	8,53
Ecartype	4,55	4,71	4,26
Moyenne des admissibles	15,61	15,54	15,70

2.3 Quelques données statistiques concernant les épreuves orales

Épreuves orales de Mise en perspectives didactiques d'un dossier de recherche (10 candidats admissibles)

Moyenne 11,08
Ecartype 4,2

Épreuves orales de Leçon (10 candidats admissibles)

Moyenne 07,83
Ecartype 4,6

3. Programme du concours

Le programme de la session 2019 est disponible sur le site du ministère de l'éducation nationale à l'adresse suivante :

<http://media.devenirenseignant.gouv...>

Le programme du concours spécial de l'agrégation des sciences de la vie-sciences de la Terre et de l'univers (SV-STU) précise le socle des connaissances sur lesquelles les épreuves du concours sont élaborées. Cependant, il convient de bien rappeler que les connaissances ne sont pas une fin en soi et que les éléments du programme sont avant tout à considérer comme des outils à la disposition des candidats pour faire la démonstration de leurs compétences de scientifiques et de futurs enseignants.

Le haut niveau scientifique de l'agrégation nécessitera donc du candidat qu'il fasse la démonstration de sa maîtrise des différents éléments de la démarche scientifique tout au long des épreuves du concours. Si les épreuves d'admissibilité se concentreront avant tout sur la capacité du candidat à organiser ses idées autour d'une problématique justifiée et construite selon une stratégie rigoureuse et raisonnée, les épreuves d'admission vérifieront ses compétences scientifiques et pédagogiques exprimées en temps réel dans des exposés oraux.

Tout au long des épreuves du concours, le jury aura le souci de faire travailler les candidats sur des documents scientifiques originaux qui peuvent donc être rédigés en langue anglaise. Par ailleurs les épreuves orales seront désormais réalisées à l'aide de supports numériques mis à la disposition des candidats.

4. Epreuves écrites

4.1 Epreuve écrite de la composition de Biologie:

4.1.1 Le sujet proposé :

Les chromosomes

4.1.2 Commentaires

Le sujet proposé cette année a été choisi parce qu'il couvre un vaste champ du programme du secteur de Biologie.

Lors de l'épreuve de dissertation du concours Agrégation Spéciale de Sciences de la Vie, de la Terre et de l'Univers, il était attendu que le candidat consacrerait trois heures à la partie Sciences de la Vie intitulée « Les chromosomes ». Il est regrettable que de nombreux candidats n'ont pas partagé équitablement leur temps de composition entre les deux dissertations, qui se traduit par un déséquilibre manifeste des rendus.

La dissertation devait être encadrée par une introduction et une conclusion. Au démarrage, l'introduction devait permettre de

(1) contextualiser et légitimer le sujet, par exemple en le reliant à la notion plus générale d'information génétique héréditaire

(2) définir clairement le mot « chromosome », dans une acception large de molécule d'ADN associée à des protéines ou dans une acception restreinte excluant les procaryotes. Bien que le pluriel renvoyât plutôt au génome morcelé des eucaryotes, le jury a accepté les deux versions, si la définition était explicite et précise, et a corrigé en fonction du choix initial du candidat.

(3) énoncer une problématique qui pouvait être « comment les chromosomes permettent-ils le stockage, la transmission, l'exploitation, la stabilité du matériel génétique ? »

(4) annoncer brièvement les axes du plan.

Alors que l'introduction était systématiquement présente, l'absence de définition du mot clef du sujet et l'absence de problématique constituaient des oublis récurrents, ce qui amenuisait évidemment l'intérêt de l'étape introductive.

En fin de devoir, on attendait une conclusion en deux temps : un bilan sur la notion de chromosome et une ouverture. Cette dernière étape s'est révélée assez peu informative car mal reliée au bilan.

Le développement devait permettre de balayer la notion proposée, notion riche, autour d'un plan apparent. Quelques rares copies ne présentaient pas de plan explicite. Les plans hiérarchisés, avec parties et sous-parties, dont les titres véhiculaient un contenu scientifique, ont été valorisés.

Les notions clefs attendues étaient :

- le caryotype et une réflexion sur la forme, le nombre et la ploïdie des chromosomes
- l'état des chromosomes au cours d'un cycle cellulaire : l'interphase comme les divisions cellulaires montrent des chromosomes dont l'état de compaction et le nombre de chromatides varient
- en particulier le comportement des chromosomes lors du partage de l'information génétique

- la structure informationnelle des chromosomes : une information de type séquence nucléotidique, morcelée et diluée chez les eucaryotes.

Divers plans ont permis à certains candidats d'aborder toutes ces notions. Des choix malheureux ont cependant conduit à des oublis : l'interphase en particulier est trop souvent considérée comme un moment sans chromosomes. A l'inverse des portions hors-sujet ont pénalisé certains candidats : ainsi la chimie de l'ADN peut être présentée directement sans détailler les bases azotées, le sucre puis les acides phosphoriques.

Le contenu scientifique des copies était de niveau fort hétérogène. Le jury s'est étonné de trouver de nombreuses erreurs dans la représentation des chromosomes ou dans la présentation de leur comportement lors de la mitose ou la méiose : trop de candidats ne savent pas positionner des allèles sur les chromosomes ni aboutir à des ploïdies correctes en fin de division.

Les informations pouvaient être exposées par le biais d'illustrations : cette voie de communication a été assez bien utilisée par les candidats lorsqu'ils ont su éviter les redondances avec le texte et mettre en exergue les légendes importantes. Trop peu de figures toutefois comportaient une indication de la taille de l'objet représenté.

Il était attendu en plus de la restitution des connaissances une démarche logique et argumentée, soutenue en particulier par des vrais bilans et des transitions entre les parties. Ces étapes, lorsqu'elles étaient présentes, étaient rarement fluides et intégrées. La présentation d'une approche expérimentale au moins permettait de construire une argumentation scientifique sur un point pertinent. On attendait enfin une langue riche et précise, un style concis et efficace, une orthographe irréprochable, une mise en page facilitant la lecture. La grande majorité des candidats ont rendu un travail propre et bien écrit.

4.1.3. Grille de notation

Une version modifiée de la grille d'items utilisés pour la notation des copies est présentée ci-dessous. Elle ne constitue en aucun cas un plan type ou un corrigé, mais elle balaye avec quelques exemples non exhaustifs les notions pouvant être abordées.

Agrégation externe Docteur		n° de copie	
Épreuve du secteur :			
	Introduction	<p>Contexte : Il doit servir d'ancrage clair à l'introduction</p> <p>- importance de l'information génétique la cellule, et par suite le tissu et l'organisme, est hautement organisée et présente des caractères structuraux et fonctionnels ; l'édification de cette organisation, son maintien et son fonctionnement repose sur l'exploitation d'une information ; cette information codant les caractères cellulaires est héréditaire.</p> <p>- support moléculaire de l'information génétique</p> <p>l'information génétique est portée chez tous les êtres vivants par la molécule d'ADN, polynucléotide dont la séquence fait sens</p>	
		<p>Analyse des termes du sujet à partir du contexte</p> <p>- chromosome = longue molécule d'ADN associée à des protéines de structure</p> <p>- terme en général réservé aux eucaryotes : plusieurs chromosomes par cellules et information génétique longue et fragmentée ; individualisés uniquement au cours des divisions cellulaires mais néanmoins présents en permanence</p> <p>- par extension, ouverture au chromoïde ou chromosome bactérien</p>	
		<p>Problématique clairement posée et justifiée par l'analyse du sujet</p> <p>- comment les chromosomes permettent-ils le stockage, la transmission, l'exploitation, la stabilité du matériel génétique ?</p>	
		<p>Axe directeur de la composition explicité et bien justifié</p>	
<p>Pour tous les items abordés dans le barème et notés sur 3 (ou des multiples, soit nx3 pts) :</p> <p>aucune information : 0 ;</p> <p>Connaissances parcellaires : de 1 à nx1 point(s) ;</p> <p>Connaissances précises, mais partiellement analysées : de 2 à nx2 points ;</p> <p>Connaissances analysées et remise en perspective dans une démarche globale : de 3 à nx3 points .</p>			
<p>Les au cours du cycle cellulaire : des entités toujours présentes mais montrant divers aspects</p>	Les chromosomes du caryotype	La version la plus compacte du chromosome	Principe de l'établissement d'un caryotype :
			- des chromosomes métaphasiques extraits de cellules bloquées par la colchicine, colorés et triés selon leur taille.
			- permet observation et comptage des chromosomes
		Nombre variable de chromosomes	Forme et dimension d'un chromosome du caryotype :
			- deux chromatides sœurs ; centromère, télomères, bras court et bras long ; largeur de 0,5 µm et longueur variable (0,5 à 5 µm)
	Les chromosomes en interphase : la chromatine	Le noyau interphasique	Compaction :
			- pour l'ADN, de 2 nm à 500 nm = compaction par un facteur 250 = compaction maximale
			- compaction grâce à des protéines : des protéines histones (dessinant les microconvulés) ; des protéines non histones dont condensines, cohésines, protéines de la charpente
		L'euchromatine	- permet l'individualisation et la séparation des chromosomes (idée pouvant aussi être présentée avec la prophase)
			La structure du caryotype est un critère d'espèce.
L'hétérochromatine	- les chromosomes peuvent être rangés par groupe d'homologues (chromosomes homologues = de même taille, même banding, même position du centromère et mêmes loci)		
	- la formule chromosomique relie le nombre de chromosomes et le nombre de types d'homologues ; on en déduit la ploïdie.		
	- les chromosomes peuvent être rangés par groupe d'homologues (chromosomes homologues = de même taille, même banding, même position du centromère et mêmes loci)		
L'hétérochromatine	- la formule chromosomique relie le nombre de chromosomes et le nombre de types d'homologues ; on en déduit la ploïdie.		
	Autosomes et gonosomes :		
	- les autosomes sont indépendants du sexe ; chez les diploïdes chaque gène autosomal en double exemplaire, ce qui limite l'effet des mutations (allèles récessifs)		
L'hétérochromatine	- les gonosomes sont responsables du sexe génétique : cas du gonosome Y avec locus SRY chez les mammifères mâles		
	Noyau délimité par une enveloppe ; régionalisé (eu/hétérochromatine et nucléole) ; compartiment de 5 µm de diamètre environ ;		
	contient toute l'information génétique de l'organisme, quelle que soit la différenciation de la cellule (cf clonage somatique comme expérience de Gurdon)		
L'euchromatine	Description du nucléofilament		
	- nucléofilament = ADN enroulé autour d'octamères d'histones, périodiquement (1 octomère pour 200 pb) ; diamètre 11 nm soit le premier niveau de compaction, cependant uniquement observable in vitro		
	- histones = petites protéines très conservées, dont la séquence comporte environ 25% de chaînes latérales chargées positivement ; liaisons électrostatiques avec squelette pentose-phosphate de l'ADN		
L'hétérochromatine	Description de l'euchromatine dans le noyau :		
	- euchromatine = fibre de 30 nm de diamètre par enroulement du nucléofilament (modèle solénoïde)		
	- euchromatine = environ 20% de la longueur des chromosomes, occupant 80% du volume du noyau		
L'hétérochromatine	- état accessible à la machinerie de la transcription		
	Des modifications physiques et chimiques en hétérochromatine par rapport à l'euchromatine :		
	- compaction d'ordre supérieur : le diamètre de la fibre atteint 100 à 300 nm		
L'hétérochromatine	- modification chimique de l'ADN : méthylation de certaines cytosines par exemple		
	- remplacement des histones par des isoformes propres à l'hétérochromatine ou modification chimique des histones : méthylation et désacétylation par exemple		
	L'hétérochromatine comporte :		
L'hétérochromatine	- l'hétérochromatine constitutive : centromères, télomères notamment		
	- l'hétérochromatine facultative = répertoire de gènes non utilisés selon la différenciation cellulaire : la portion des chromosomes rangés en hétérochromatine durant l'interphase n'est pas fixe.		
	- cas du chromosome X en corpuscule de Barr chez les Mammifères femelles		
L'hétérochromatine	- environ 80% de la longueur des chromosomes pour 20% du volume nucléaire		
	- non exploité par la machinerie de transcription		
	- non exploité par la machinerie de transcription		

Fond	Les chromosomes		L'épigénétique	Les chromosomes portent les marques épigénétiques : - l'épigénétique désigne l'ensemble des marques portés par l'ADN et les histones, assurant le stockage en eu- ou hétérochromatine facultative - elle est le fruit des influences de l'environnement : environnement cellulaire au cours de la différenciation ; environnement biotique et abiotique tout au long de la vie (stress, alimentation...)
		Les chromosomes et la réplication	De nombreux replicons	On compte en moyenne 50 replicons par chromosomes eucaryotes : - chaque replicon comporte une origine de réplication - chaque replicon subit une réplication semi-conservative bidirectionnelle : yeux de réplication. - répartition dispersive des histones lors de la réplication de l'ADN - réplication asynchrone mais néanmoins totale : plus rapide pour les secteurs en euchromatine - ouverture possible au chromosome bactérien : c'est une unité de réplication comportant une seule ORI et par suite un seul œil de réplication.
	Le problème des télomères		On passe durant la phase S de chromosomes à une chromatide à des chromosomes à deux chromatides - les chromatides sont sœurs : elles contiennent un ADN de même séquence - très faible taux d'erreur (de l'ordre d'une erreur sur un milliard de nucléotides copiés)	
	Bilan : le cycle des chromosomes	Le cycle cellulaire : - alterne mitose et interphase - comporte en interphase la phase S avec doublement de la quantité d'ADN, qui s'oppose à la mitose avec division de la quantité d'ADN - graphique souhaitable Durant le cycle cellulaire les chromosomes évoluent cycliquement : - varient en nombre de chromatide, ce qui explique les différence quantitative d'ADN - varient en état de compaction : plutôt décompacté en interphase : très condensé en mitose - schéma souhaitable		
Fond	Les chromosomes et la transmission de l'information génétique lors des divisions cellulaires	Chromosomes et mitose	Compaction et déplacement des chromosomes (approche chronologique ou mécanistique)	Prophase : - condensation et individualisation des chromosomes ; rôle des histones H1 et des protéines non histones - construction du fuseau de division Prométaphase : - rupture de l'enveloppe nucléaire - mise en place des kinétochores : 2 par chromosomes, sur le centromère Métaphase : - chaque chromosome est fixé par ses 2 kinétochores à des microtubules kinétochoriens et soumis à 2 tensions - tous les chromosomes sont installés en plaqué équatoriale : équilibre dynamique et point de contrôle Anaphase : - rupture des ponts cohésines entre les 2 chromatides de chaque chromosome - par dépolymérisation des microtubules kinétochoriens, migration des chromosomes fils vers les pôles ; ségrégation en 2 lots
			Bilan : une division cellulaire conforme	Schéma indispensable de quelques étapes, avec nombre fixe de chromosomes (par ex 2n=4) Conformité : - de la ploïdie : les cellules filles récupèrent chacune 2n chromosomes (si cellule mère diploïde) à 1 seule chromatide - de l'assortiment d'allèles
		Chromosomes et méiose	Compaction, déplacement et brassage des chromosomes (approche chronologique ou mécanistique)	En prophase I appariement de chromosomes homologues : - en parallèle de la condensation des chromosomes, mise en place du complexe synaptonémal entre chromosomes homologues (stades zygotène et pachytène) - possibilité d'enjambements sous nodule de recombinaison (visibles au stade diplotène) puis possibilité de crossing-over (ou recombinaison) Conséquence = brassage intrachromosomique - construction de nouveaux assortiments d'allèles le long d'une chromatide de chromosome - occurrence rare Suite de la division I de méiose ou division réductionnelle - disposition de 2 kinétochores par paires de chromosomes homologues : cela impose que chaque chromosome d'une paire fait face à un pôle différent - en métaphase I, installation des paires de chromosomes dans le plan équatorial : orientation aléatoire par rapport aux pôles d'où un brassage interchromosomique - migration des chromosomes entiers vers les pôles par dépolymérisation des microtubules kinétochoriens ; constitution de deux lots haploïdes de chromosomes (qui ont toujours leurs deux chromatides)
			Bilan : partage non conforme des chromosomes	La 2ème division de méiose - une division équationnelle qui suit le même mécanisme que la mitose : obtention de quatre cellules filles avec n chromosomes à 1 chromatide - effet brassage de la disposition des chromosomes lors de la métaphase II sur les chromatides précédemment remaniées Schéma indispensable, avec nombre fixe de chromosomes et présence d'allèles d'au moins 2 gènes Quatre cellules filles ne partagent pas la même information génétique : grâce aux brassages, elles possèdent chacune un assortiment inédit d'allèles et des versions inédites des chromosomes
	Les gènes, unités d'information des chromosomes	Double définition du gène	Formule ADN. Définition fonctionnelle : une information héréditaire codant un caractère Définition moléculaire : une portion d'ADN du chromosome, dont la séquence fait sens, permettant la synthèse d'un ARN puis souvent d'une protéine	
		Les gènes eucaryotes : des gènes morcelés	Les gènes eucaryotes alternent des exons et des introns : - les exons sont les séquences transcrites et traduites, dont l'information se retrouve dans la séquence protéique, - les introns sont les séquences transcrites non traduites : la séquence des introns est éliminée des ARN lors de l'excision épissage post-transcriptionnel - des séquences opérantes aux bornes du gène et des enhancers-silencers à distance	

Les chromosomes en temps que support du génome	De l'ADN non génique sur les chromosomes		<p>Les chromosomes eucaryotes portent en moyenne 75% de séquences non codantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - des pseudogènes - des transposons et rétrotransposons (ex : la séquence Alu du génome humain ou autre exemple) - ce sont des séquences à fonctionnement autonome se déplaçant ou essaimant des copies dans le génome - de l'ADN intercalaire : à séquence unique, à rôle d'espaceur - de l'ADN satellite, composé de courtes séquences répétées en très nombreuses fois en tandem : au niveau des télomères et des centromères. <p>Pseudogènes, transposons et rétrotransposons sont le résultat de la dynamique du génome : accumulation de mutation, infection virale.</p>	
	Une information modifiable	Des mutations ponctuelles	<p>Nature des mutations ponctuelles intragéniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - addition ou délétion d'une base (ou de quelques bases) : il y a alors décalage de cadre de lecture du gène, ce qui aboutit le plus souvent à une protéine non fonctionnelle - substitution d'une base : l'effet est variable à cause de la redondance du code génétique et l'existence de trois codons non-sens <p>Causes des mutations ponctuelles : des erreurs de réplication non réparées ; des modifications spontanées de la séquences (désamination, dépurination...) ; des modifications induites par des agents mutagènes (rayons UV, acide nitreux,...). Dans tous les cas, occurrence rare</p>	
		Des mutations touchant la structure ou le nombre de chromosomes	<p>Les mutations chromosomiques affectent la structure des chromosomes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - délétions, inversions, duplication, translocation : si les délétions sont en général létales, les autres ne le sont pas forcément - ces modifications sont dues à des coupures double brin de l'ADN - les plus grandes se voient sur le caryotype (un exemple : syndrome du cri du chat ou ...) 	
		Les chromosomes et l'évolution des espèces	<p>Les mutations caryotypiques affectent le nombre de chromosomes, ce qui est toujours visible sur le caryotype :</p> <ul style="list-style-type: none"> - monosomie, trisomie, nullisomie : conséquence d'une erreur de partage des chromosomes en méiose - polyploidisation : fréquente chez les végétaux (ex : Triticale ou Colza) <p>Rôle évolutif des mutations ponctuelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les mutations ponctuelles génèrent de nouveaux allèles et participent à l'enrichissement du patrimoine génétique d'une espèce (polymorphisme génétique) - elles sont d'emblée transmissibles - elles sont soumises à deux forces évolutives : la sélection (selon les contraintes de l'environnement) et la dérive (lors d'échantillonnages) <p>Rôle évolutif des mutations chromosomiques : isolement reproducteur par incompatibilité de caryotype et spéciation.</p> <p>Rôle évolutif des mutations caryotypiques : spéciation sympatrique chez les végétaux.</p>	
Qualité générale de la construction de la copie	Conclusion		<p>Quelques idées clés ...</p> <p>... qui permettent de dégager des réponses concrètes aux questions posées en intro</p> <p>Ouverture pertinente</p>	
	Plan		Logique, cohérence, titres informatifs, adéquation entre titres et contenus des paragraphes	
	Transitions		Les transitions sont globalement : absentes (0), artificielles (1), logiques (2), logiques et bien justifiées (3)	
	Approches expérimentales et observations		<p>à apprécier par rapport à la richesse de la copie</p> <p>Par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> - réalisation, observation de caryotype - électrographie du nucléofilament et des niveaux de compaction plus forts - génétique formelle et étude de la transmission d'un gène - suivi de la renaturation de fragments génomiques - hétéroduplex ADN-ARNm - séquençage selon Sanger 	
	Illustrations		Pertinence, qualité : à apprécier par rapport à la richesse de la copie	
	Total du fond			
	Bonus		<p><i>Bonus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - les chromosomes polytènes - la transgénése - les chromosomes artificiels (type YAC) - le chromoïde bactérien et sa structure génétique 	
	Forme	Rédaction		Clarté, concision
				Orthographe, syntaxe
		Présentation		Présentation et soin
Total de la forme				
TOTAL de la copie				

4.2 Epreuve écrite de composition de Géologie:

4.2.1 Le sujet proposé :

De la production primaire à la préservation de la matière organique dans les sédiments

4.2.2 Commentaires

Lors de l'épreuve de dissertation du concours Agrégation spéciale de Sciences de la Vie, de la Terre et de l'Univers, il était recommandé aux candidats de consacrer trois heures à la partie Sciences de la Terre intitulée «De la production primaire à la préservation de la matière organique dans les sédiments». Deux copies blanches et certaines dissertations très courtes (2-3 pages) dénotent soit un manque complet de culture sur ce sujet soit une très mauvaise gestion du temps lors de l'épreuve.

La dissertation devait être encadrée par une introduction et une conclusion ; l'introduction permettant de cerner le sujet, de le contextualiser et d'annoncer le plan du devoir dont la problématique générale pouvait être tout simplement : « Comment et où se forme la matière organique ? Où et dans quelles conditions se fossilise-t-elle ? Quels facteurs favorisent-ils sa concentration dans les sédiments ? »

Trois termes étaient importants dans ce sujet: la **production primaire**, la **préservation** et les **sédiments** (et non les roches sédimentaires !). Ainsi le devenir de la matière organique au-delà de la diagenèse précoce, l'exposé des conditions de formation des pétroles et des charbons, le diagramme de van Krevelen ou les méthodes d'exploration et d'exploitation des combustibles fossiles n'avaient pas leur place dans cette dissertation. Tout au plus, certains de ces aspects pouvaient être évoqués dans la conclusion du devoir. En revanche les environnements de production de la matière organique, les facteurs la contrôlant et les conditions de sa préservation dans les sédiments devaient constituer le cœur du devoir.

Quelques candidats, heureusement peu nombreux, se sont encore plus éloignés du sujet en parlant des conditions de l'apparition de la vie sur Terre, de la tectonique des plaques, de stratigraphie séquentielle, des cycles de Milankovitch voire des lois de Byerlee. Remplir une copie de quelques-unes de ses connaissances, aussi justes et bien exposées soient-elles, mais hors de propos donne inévitablement l'impression d'un candidat incapable d'organiser ses idées et son savoir.

Dans le développement de la dissertation, les notions clefs attendues étaient :

- la photosynthèse, en donnant la réaction globale simplifiée sans oublier de l'équilibrer ;
- les différentes classes de molécules produites (glucides, lipides, lignine,...) et leurs proportions relatives variables suivant les organismes sources ;
- la notion de production primaire, la situant par rapport à la production secondaire ;
- l'échelle d'observation et les méthodes de détermination –voire de suivi– de la production d'un écosystème donné pouvaient être ensuite esquissées avant de traiter de la production primaire en domaine terrestre et en domaine aquatique (dont les zones d'upwelling mais pas uniquement) ;
- les processus de dégradation/minéralisation de la matière organique, qu'ils soient aérobies ou anaérobies, et leur efficacité ;
- les conditions de préservation de la matière organique dans les sols (dont les tourbières) et en domaine marin (en condition anoxique de type Mer Noire ou upwelling) ;
- enfin les relations avec la sédimentologie (taille des particules, porosité, taux de sédimentation, resédimentations,...) ne devaient pas être passées sous silence.

Le niveau scientifique des copies était très hétérogène et trop souvent indigent. Le jury s'est étonné du faible niveau de connaissances des candidats sur les différentes voies de dégradation de la matière organique, comme si le monde microbien n'existait pas. Les ordres de grandeur de la production primaire à l'échelle globale ou de la concentration de la matière organique dans les sols et les sédiments paraissent ignorés alors qu'ils sont des éléments de base du cycle du carbone.

Un effort d'illustration a été fait par une grande majorité des candidats mais parfois de manière malhabile, et trop souvent les schémas sont sans légende ou échelle.

A l'exception de quelques copies, le jury déplore une orthographe très approximative, un style lourd et une mise en page qui ne facilitait pas la lecture, d'autant que les transitions entre les parties étaient rarement de mise. Heureusement le plan clairement indiqué dans la très grande majorité des copies a permis de suivre l'enchaînement des idées.

4.2.3 Grille de notation

Une version modifiée de la grille d'items utilisés pour la notation des copies est présentée ci-dessous. Elle ne constitue en aucun cas un type de plan ou un corrigé, mais elle balaye avec quelques exemples non exhaustifs les notions pouvant être abordées.

Troisième partie : Fac la répartition de la sédiment		Taux sédimentation	Relation normale entre taux de sédimentation et richesse en Corg	
			Subsidence : Influence sur les tourbières (et futurs charbons)	
		Apports exceptionnels	Cas des resédimentation en domaine marin/lacustre	
			Apport massif de MO allochtone : delta	
		Synthèse	Bilan sur la répartition de la MO dans les sédiments marin : près des côtes, zones upwelling, bassins fermés	
	Qualité générale de la copie	Conclusion		Bilan de la démarche scientifique
				Ouverture pertinente
		Plan et démarche		Logique, cohérence, titres informatifs, adéquation entre titres et contenus des paragraphes
				Rigueur de la démarche et de la construction scientifique - distinction entre processus actuels et marqueurs
		Transitions		Les transitions sont globalement : absentes (0), artificielles (2) , logiques (4) , logiques et bien justifiées (6)
Approches expérimentales et observations			à apprécier par rapport à la richesse de la copie	
Illustrations			Pertinence, qualité : à apprécier par rapport à la richesse de la copie	
Total du fond				
Bonus		<i>Mécanismes de préservation à l'échelle moléculaire (sulfuration naturelle), influence de la surface spécifique des argiles pour l'adsorption,</i>		
Forme 18 pts	Rédaction		Clarté, concision	
			Orthographe, syntaxe	
	Présentation		Présentation et soin	
	Total de la forme			
TOTAL de la copie				

Agrégation externe 'docteur'		n° de copie		
Épreuve du secteur :				
Introduction	Contexte : il doit servir d'ancrage clair à l'introduction			
	Analyse des termes du sujet à partir du contexte			
	Problématique clairement posée et justifiée par l'analyse du sujet			
	Axe directeur de la composition explicité et bien justifié			
Pour tous les items abordés dans le barème et notés sur 3 (ou des multiples, soit nx3 pts) :				
aucune information : 0 ;				
Connaissances parcellaires : de 1 à nx1 point(s) ;				
Connaissances précises, mais partiellement analysées : de 2 à nx2 points ;				
Connaissances analysées et remise en perspective dans une démarche globale : de 3 à nx3 points ;				
Fond	A. Photosynthèse & MO	Photosynthèse	Definition	Réaction simplifiée Réaction + complète (cycle Calvin, Hatch-Slack), molécule de Redfield Chlorophylle et autres pigments
				Plantes en C3, C4, CAM Mention de la chimiosynthèse (à base de soufre, CH4, H2) et producteurs primaires non photosynthétiques
		Les constituants de la MO		Protéines, Glucides, Lipides, Lignine, pigments et tannins
				Différentes proportions dans différents organismes
		B. Notion de production	Production	Production - définition (qté / unité surface & temps) Production primaire vs secondaire Différence avec productivité - synonymie
			Ecosystème	Notion écosystème Analyse/Suivi production par écosystème
	Méthodes		Différentes méthodes de suivi (de la parcelle au satellite)	
	C. Production par écosystème	Production terrestre		Variété des écosystèmes terrestres (exemples : forêts, prairies, déserts, ...)
				Différence de productivité des écosystèmes A l'échelle globale (carte répartition)
				Facteurs de contrôle (climat)
		Production marine		Organismes producteurs : phyto-, nano-, picoplancton et algues macros Production 'côtière' Lien avec les apports nutriments Précision sur nutriments (nitrates, phosphate) et micronutriments Notion niveau trophique (oligo-, méso-, eu-trophe) Upwelling (explication, dessin,détails, ...)
				Répartition globale (upwelling côtiers vs saisonnier vs équatorial)
				Bilan et comparaison : 50/50
		Lacs	Cas particulier : 1% de l'océan mais x100 pour productivité Exemples (lacs oligo à eutrophes)	
	Deuxième partie : Comment et où la MO se préserve-t-elle dans les environnements sédimentaires actuels ?	A. Processus dégradation - Reminéralisation	Définition reminéralisation	Reminéralisation (déf.) et condition de son efficacité
			Conditions oxiq	Dégradation aérobie (respiration - inverse photosyn.), brotage, ...
			Conditions anoxiques	Condition redox : oxiq, suboxiq, dysoxiq, anoxiq (def. & exemples)
				Dégradation anaérobie, chaîne de réaction à deltaG décroissant sous interface eau/séd Réactions microbiennes (bactéries & archées), différents types microbes Sulfato-réduction, réduction Mn et Fe, fermentation, méthanogénèse
		Efficacité reminéralisation	Efficacité (éventuellement cinétique) des processus dégradation-reminéralisation	
B. Condition préservation en domaine émergé		Sols		Définition d'un sol et de ces différents horizons Horizon organique (O ou A0), enrichissement en MO Humus et humification (acides humiques, fulviques, humine), dénitrification Richesse en Corg des sols (iqques % au max)
			Tourbière	Le cas des tourbières (> 50% Corg), fonctionnement tourbière, anoxie Différents types de tourbières (sub-polaire vs tropicale, ...)
B. Condition préservation en domaine marin		Colonne d'eau	Importance des conditions anoxiques	
		Les modèles	Modèle Mer Noire (anoxie par restriction circulation) Modèle upwelling (anoxie par excès de production exportée)	
Facteurs influençant la MO dans les fonds			Granulo et nature minéraux	Influence de la porosité, taille des particules, diffusion des oxydants La MO associée aux granulométries fines (argiles, black shales, ...) Effet de l'adsorption à la surface des minéraux (argiles) Influence du taux de sédimentation (transition plus rapide à travers zone de dégradation)

Qualité générale de la copie	Troisième partie : Fac la répartition de la sédiments	Taux sédimentation	Relation normale entre taux de sédimentation et richesse en Corg
			Subsidence : Influence sur les tourbières (et futurs charbons)
		Apports exceptionnels	Cas des resédimentation en domaine marin/lacustre
			Apport massif de MO allochtone : delta
		Synthèse	Bilan sur la répartition de la MO dans les sédiments marin : près des côtes, zones upwelling, bassins fermés
	Conclusion		Bilan de la démarche scientifique
			Ouverture pertinente
	Plan et démarche		Logique, cohérence, titres informatifs, adéquation entre titres et contenus des paragraphes
			Rigueur de la démarche et de la construction scientifique - distinction entre processus actuels et marqueurs
	Transitions		Les transitions sont globalement : absentes (0), artificielles (2), logiques (4), logiques et bien justifiées (6)
Approches expérimentales et observations		à apprécier par rapport à la richesse de la copie	
Illustrations		Pertinence, qualité : à apprécier par rapport à la richesse de la copie	
Total du fond			
Bonus		<i>Mécanismes de préservation à l'échelle moléculaire (sulfuration naturelle), influence de la surface spécifique des argiles pour l'adsorption,</i>	
Forme 18 pts	Rédaction		Clarté, concision
			Orthographe, syntaxe
	Présentation		Présentation et soin
	Total de la forme		
TOTAL de la copie			

4.3 Epreuve écrite d'étude d'un dossier scientifique:

4.3.1 Le sujet proposé :

La teneur en CO₂ de l'atmosphère : marqueur des flux entre la biosphère et les autres réservoirs du cycle du C.

4.3.2 Commentaires

Le document d'interrogation est fourni en annexe : Dossier Scientifique de l'AgrégSpéciale.

Le corpus de documents pouvait être utilisé selon plusieurs démarches. Les échelles de temps des variations de la pCO₂ atmosphérique pouvait servir de guide, et devait ressortir dans la façon d'utiliser les documents. Il importait aussi de distinguer le statut des différents documents : données, modèles, concepts ... et de commencer par les données plutôt que les modèles ... Les incertitudes sur les estimations, les barres d'erreur des sorties de modèle étaient aussi à discuter. Si une petite proportion de candidats a réussi à élaborer un raisonnement à partir des documents proposés, beaucoup se sont contentés de les mentionner sans les décrire, sans expliquer non plus les méthodes qui permettent de les produire. L'exercice de la didactisation d'un des documents, tous bruts de publication scientifique, a donné lieu à quelques belles réalisations. Même si d'autres choix étaient possibles, le cycle du C sous forme de tableau pouvait facilement donner lieu à un schéma sur lequel le poids de chaque flux et leurs équilibres étaient directement visualisables (exemple en figure ci-dessous). Certains ont cru que didactiser revenait à simplifier un diagramme (en enlevant les valeurs ou les unités des axes !!!) ou à le recopier en enlevant des courbes. Une idée ambitieuse était de fusionner plusieurs des figures (les arbres phylogénétiques par exemple) mais la réalisation s'est avérée souvent difficile. L'exercice du glossaire était à la fois révélateur du recul des candidats sur les notions-clés du sujet et de leur capacité à les expliciter de façon concise. C'est en cela un exercice finalement très agrégatif et discriminant. Si l'épreuve a été réussie par quelques uns, le jury s'étonne tout de même que des docteurs en sciences puissent montrer les mêmes imprécisions de langage et maladresses dans la démarche scientifique que l'on sanctionne chez les titulaires d'un Master sans expérience du laboratoire.

Introduction possible : L'activité anthropique restitue du C fossile dans l'atmosphère. Les autres réservoirs du cycle du C peuvent s'adapter à la hausse de la pCO₂ et éventuellement la tamponner. On parle de la pompe carbone de l'océan, mais la biosphère pourrait aussi agir comme un tampon, ou au contraire amplifier la hausse de la pCO₂ par sa réaction. Comprendre comment la biosphère a réagi aux changements de pCO₂ aux différentes échelles de temps géologiques, et si elle a pu éventuellement contrôler cette pCO₂ doit permettre de répondre à la même question dans l'actuel.

On pouvait aussi partir du constat que la biosphère est un marqueur de la pCO₂ atmosphérique passée (exemple de l'indice stomatique) et se demander en quoi et à quelle échelle de temps le contraire pouvait être vrai.

1. Atmosphère et biosphère : 2 des réservoirs du cycle du C.

Il s'agit de décrire le cycle du carbone et de mettre en avant la place de la biosphère dans celui-ci.

1.1 Les réservoirs principaux du cycle du C : DOC 8

1.2 La pCO₂ atmosphérique est régulée par les échanges entre réservoirs : DOC 8

1.3 Quels sont les mécanismes biologiques qui contrôlent les flux de/vers la biosphère ? : DOC 1, DOC 12

1.4 Quels sont les autres flux de et vers l'atmosphère ? (volcanisme ...) : DOC 4, DOC 7

Conclusion partielle : les flux biosphère et atmosphère sont de premier ordre.

2. A quelles échelles de temps atmosphère et biosphère interagissent-elles ?

Il s'agit ici essentiellement de décrire le document 2, celui-ci était central quelque soit la démarche adoptée.

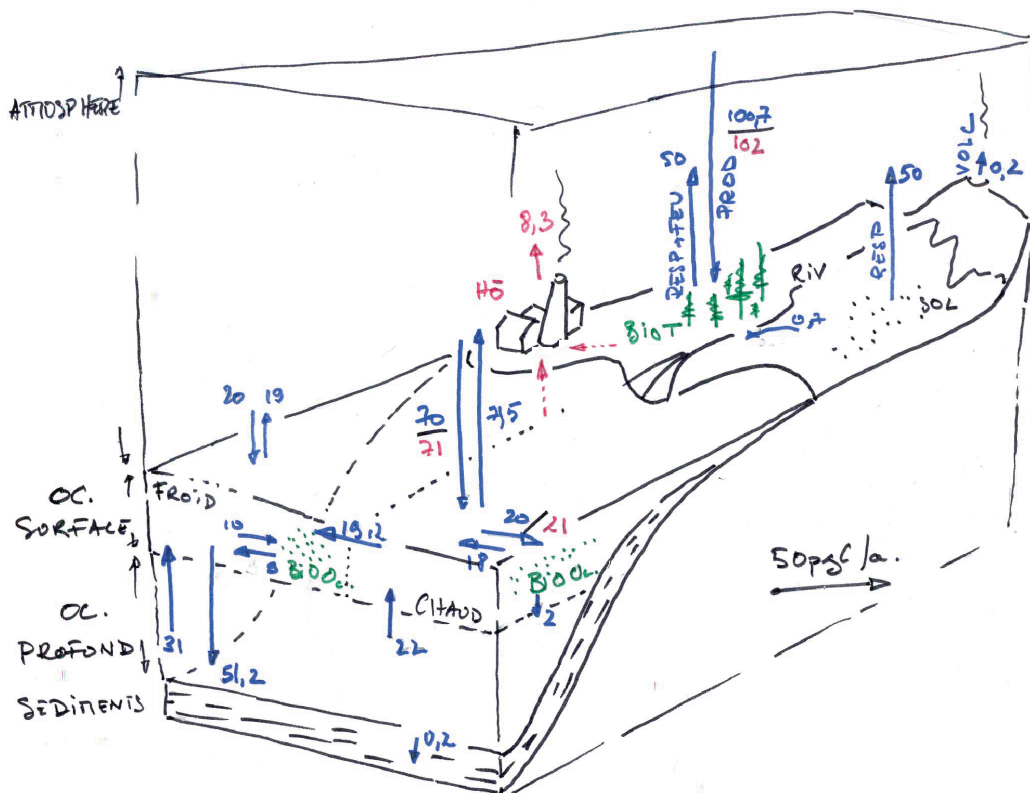
- 2.1 Les différentes échelles de temps de variation de la $p\text{CO}_2$ atmosphérique : DOC 2, DOC 10
- 2.2 Certains processus biologiques sont utilisés comme marqueurs de ces variations : DOC 11
- 2.3 Les écosystèmes suivent l'évolution de la $p\text{CO}_2$: DOC 6
- 2.4 Les grands événements de l'évolution de la biosphère coïncident avec des sauts de $p\text{CO}_2$: DOC 1, DOC 5, DOC 9, DOC 13

Il était important de décrire les concomitances d'abord pour ensuite expliquer des possibles causalités. Beaucoup de candidats ont par exemple postulé que la baisse de la $p\text{CO}_2$ atmosphérique était due à l'apparition des mécanismes de concentration du carbone (DOC1), alors qu'une approche évolutive indique plutôt que la baisse de la $p\text{CO}_2$ a sélectionné les organismes capables de cette concentration du carbone.

3. La biosphère réagit à la réinjection anthropique de carbone fossile dans l'atmosphère

- 3.1 Une partie infime du C organique est stockée dans les réservoirs longs termes : DOC 13
- 3.2 La libération du carbone fossile est un nouveau flux dans le cycle du C : DOC 8
- 3.3 Quelles sont les amplitudes des variations récentes des flux de CO_2 ? : DOC 2b, DOC 4, DOC 8
- 3.4 Comment réagit la pompe à carbone biologique ? : DOC 3, DOC 8

Conclusion : Sur de grandes échelles de temps, la $p\text{CO}_2$ atmosphérique et la biosphère ont enregistré leurs évolutions conjointes. Les variations majeures de la $p\text{CO}_2$ atmosphérique coïncident avec des phases majeures de l'histoire de la biosphère, avec au premier ordre la terrestrialisation, la radiation des embryophytes, l'apparition de la lignine et le développement des sols. Sur des échelles de temps plus courtes, la biosphère peut s'adapter aux variations de la $p\text{CO}_2$ atmosphérique et fournit de ce fait un panel de proxies précieux pour la paléoclimatologie. Aux échelles de temps encore plus courtes du changement climatique, l'exercice de balance du cycle carbone actuel implique un effet tampon non négligeable mais limité de la biosphère sur la hausse de la $p\text{CO}_2$ anthropique.



4.3.3 Grille de notation

Une version modifiée de la grille d'items utilisés pour la notation des copies est présentée ci-dessous. Elle ne constitue en aucun cas un plan type ou un corrigé, mais elle balaye avec quelques exemples non exhaustifs les notions pouvant être abordées.

Agrégation "Docteurs"					Copie			
Introduction	Mise en contexte		Analyse des termes du sujet		Problématique		Plan	
	6		6		6		6	
n°	Statut		Description		Compréhension		Utilisation	
1	3		3		3		3	
2	3		3		3		3	
3	3		3		3		3	
4	3		3		3		3	
5	3		3		3		3	
6	3		3		3		3	
7	3		3		3		3	
8	3		3		3		3	
9	3		3		3		3	
10	3		3		3		3	
11	3		3		3		3	
12	3		3		3		3	
13	3		3		3		3	
Documents								
Figure didactisée	Choix				Production			
	3				9			
Glossaire	Entrée 1	Entrée 2	Entrée 3	Entrée 4	Entrée 5	Entrée 6	Entrée 8	Entrée 10
			3		3	3	3	3
	Choix						6	
Conclusion	Bilan				Ouverture			
	6				6			
Ensemble	Plan et démarche		Transitions		Approche exp. et obs.		Illustrations	
	12		3		6		6	
Forme	Rédaction				Présentation et soin		Bonus	
	6		6		6		15	

Statuts : C/ concepts, D/ données, M/ Modèles

C/ Déf. & exple de CCM. Idée : baisse pVO₂ a sélectionné les CCMs

D/ ≠ éch de tps, mesures directes et indirectes, variations cycliques, hausse récente ...

DM/ TWS et CGR anti-corrélés, sols humides stockent le C, amazonie aux 2 extremes

DM/ part anthropique = +0.5°C, chaque éruption ~ -0.2°C ... forçage naturel décroît ?

C/ Déf. Embryophyte, apparition Ord. Mais radiation sil. = mégafossiles

D/ T déduite de pCO₂ déduite de SI. DI des écosystèmes de plaines = basse pCO₂

D/ d18O et pCO₂ anticor, d18O = T + calottes, del reliefs = chutes de pCO₂, alteration

D?/ H = + 7 PgC/a, volc = + 0.2, flux vers sedts = -0.2, reaction bio + oc < forçage H

D/ baisse pCO₂ = dl des sols, = augmentation du stockage (tourbieres et charbons)

DM/ Geocarb et proxies convergent, min pCO₂ = max etendue lat des calottes

D/ différents proxies, incertitudes, pics = gde variab., rien avant dév.

M/ Photoresp. negligable sauf pour carb. et recent, apparition C4 limite photoresp.

C/ Lignine = terrestrialisation, diversification = radiation silurienne

5. Epreuves orales

5.1 L'interrogation de mise en perspective didactique d'un dossier de recherche

5.1.1 Déroulement de l'épreuve

Le candidat est évalué sur le dossier scientifique qu'il aura transmis **10 jours** avant la session orale, présentant son parcours, ses travaux de recherche et le cas échéant ses activités d'enseignements et de valorisation de la recherche. Dans le cadre d'un concours de recrutement de l'enseignement, le dossier ne doit pas être un simple résumé de la recherche doctorale mais doit s'inscrire dans un souci de réflexion conduisant à une didactisation du sujet de recherche. Le candidat doit convaincre sur son projet d'intégration des fonctions d'enseignants.

Conditions de préparation

Après avoir pris connaissance du sujet, le candidat dispose de 1 heure pour préparer son passage devant la commission du jury. Le candidat apporte les documents (électroniques, supports format poster, ...) nécessaires à sa présentation le jour de l'oral. Il peut les compléter, amender et modifier durant la préparation. Aucun accès à internet ne sera autorisé et les documents électroniques doivent être apportés sous forme de clefs USB.

Pendant la préparation, le candidat analyse également une question portant sur des enjeux sociétaux en lien avec le domaine des Sciences de la Vie, de la Terre et de l'Univers mais relevant du champ disciplinaire opposé à celui présenté par le candidat. Ce questionnement fera l'objet de la deuxième partie des entretiens.

Présentation et entretiens

À l'issue de l'heure de préparation, le candidat est interrogé en deux temps. Le candidat dispose de 30 minutes maximum pour réaliser sa présentation devant une commission composée de membres du jury du champ disciplinaire. L'exposé portera sur la **mise en perspective didactique du dossier de recherche** uniquement et ce temps de présentation n'inclut pas la réponse à la question sur les enjeux sociétaux. A la fin de son exposé, un premier temps, un premier entretien d'une durée de 15 minutes, est conduit par le rapporteur du dossier scientifique, et porte à la fois sur la présentation orale et sur le dossier écrit. Lors de cet entretien, l'ensemble des membres du jury peuvent revenir sur des aspects traités durant l'exposé, sur la façon qu'a eu le candidat de l'exposer, sur la pédagogie mise en place, sur l'exploitation des documents, ou encore interroger le candidat sur des aspects non traités du sujet mais liés à la thématique de la présentation. Dans un second temps, un entretien d'une durée de 15 mn, est mené par l'ensemble des membres du jury. Cet entretien, qui débutera par une présentation de la question sociétale distribuée en début de la préparation, vise à évaluer les aptitudes et connaissances du candidat concernant des questionnements scientifiques majeures intégrant un enjeu sociétal.

5.1.2 Constats et conseils

Une épreuve de haut niveau scientifique visant à remettre en perspective didactique des résultats de la recherche fondamentale ou appliquée développés dans le cadre d'une thèse de doctorat.

L'épreuve orale de Mise en perspective didactique est une épreuve pour laquelle le jury se montre exigeant, et attend des candidats une réelle démarche et rigueur

scientifique dans leur démonstration. Les champs disciplinaires concernés sont ceux sur lesquels reposent le sujet de thèse et doivent permettre aux candidats de démontrer leur maîtrise de la démarche scientifique et leurs aptitudes pédagogiques à présenter clairement des notions de haut niveau. Le jury rappelle qu'il est fondamental que le candidat dégage une problématique claire dans son introduction qui servira de fil directeur à la présentation de ces résultats, et ce, à partir d'une analyse rigoureuse des termes de son sujet. Le déroulement de son exposé doit ensuite être articulé de manière à répondre à cette problématique. Les documents présentés et les connaissances apportées doivent être au service de la réponse à cette problématique. La présentation doit se terminer par une synthèse des éléments présentés et une ouverture visant à replacer le sujet dans un contexte plus général.

Le recul nécessaire pour traiter des thèmes plus ou moins classiques

Les travaux menés dans le cadre d'une recherche scientifique sont souvent pointus et *a priori* plus délicats à cerner. Ce constat oblige à répéter qu'il est indispensable de prendre du recul pour construire sa présentation : elle doit constituer un exposé personnel mettant en avant les qualités scientifiques et pédagogiques du candidat. Les membres du jury insistent sur le fait que la présentation est un exercice scientifique avec toutes les exigences de raisonnement et de justification que cela impose. Il est regrettable de voir des exposés qui se limitent à présenter les travaux de thèse comme ce qui est attendu au cours d'une soutenance universitaire.

Le choix et l'exploitation du matériel complémentaire

Dans le cadre de la présentation de leurs travaux de recherche, les candidats peuvent avoir accès à des ouvrages scientifiques ou encore à du matériel ou des cartes qui seront mis à leur disposition dans la mesure du matériel disponible dans le lycée.

Un véritable travail de synthèse et de choix

Le jury est tout à fait conscient que 30 minutes est un temps d'exposé limité. Le candidat sera généralement amené à faire un important travail de synthèse : il devra alors clairement justifier, dans son introduction, les différents aspects du sujet qu'il souhaite traiter et, inversement, les différents aspects du sujet qu'il souhaite délaissier. C'est la rigueur de la démarche qui justifiera la validité de ses choix, et il est impératif que le candidat présente au jury les raisons de ce choix. Si le jury entre en salle avec une idée claire de ce qui doit figurer dans la présentation, il n'arrive pas avec un plan préconçu et est prêt à entendre les propositions que pourra lui faire le candidat et à les accepter pour peu que ces choix assumés puissent être justifiés par le candidat. En fin d'exposé, la conclusion doit mettre en valeur les idées-clés dégagées au cours de la démonstration et déboucher sur une ouverture liée avec la thématique abordée durant la leçon.

Une communication d'une qualité suffisante

L'épreuve de Mise en perspective didactique un dossier de recherche est aussi l'occasion d'évaluer par les membres du jury les qualités de communication des candidats et la pédagogie mise en place. Le jury déplore que certains candidats lisent de manière excessive leurs notes durant leur exposé ou qu'ils oublient totalement de regarder leur auditoire. Ces pratiques sont naturellement inadaptées aux exigences du métier d'enseignant et se voient pénalisées. De même, une mauvaise gestion du temps, une expression orale confuse et une utilisation trop imprécise du vocabulaire se voient sanctionnées.

Le jury tient à rappeler que ces épreuves orales font partie d'un concours de recrutement et que la présentation, la posture et le vocabulaire choisis relèvent des qualités attendues pour un futur enseignant.

Une indispensable réactivité

Les entretiens, consécutifs à la présentation, ont pour but de faire réfléchir le candidat à l'exposé qu'il vient de produire. Il sert également à évaluer l'aptitude du candidat à raisonner et à exploiter ses connaissances en temps réel. L'interrogation est ensuite ouverte à une question sociétale dans l'autre champ disciplinaire – elle peut revêtir des formes très variables qui visent à évaluer les connaissances du candidat et ses aptitudes à construire un raisonnement logique suite à une question posée. Le jury insiste sur le fait qu'il est important que le candidat construise sa réponse, et qu'une juxtaposition de mots-clefs ne peut suffire. L'écoute et la réactivité sont des qualités indispensables pour une bonne réussite de cette partie de l'épreuve qui peut permettre au candidat de montrer que, malgré une leçon plus ou moins réussie, il maîtrise de larges connaissances dans son secteur de prédilection.

5.1.3 Commentaires particuliers concernant l'épreuve de Mise en perspective

Cette section vise à compléter les commentaires généraux communs à toutes les présentations de dossier de recherche par des commentaires spécifiques.

Maîtriser les connaissances et organiser l'exposé

Au cours de cette épreuve orale, le candidat doit exposer les résultats et la démarche mise en œuvre au cours de sa thèse de doctorat. Cependant, il ne doit pas oublier ses « fondamentaux » en biologie et/ou géologie. Le jury a trouvé que certaines présentations étaient trop spécialisées et présentées pour un recrutement de l'enseignement supérieur et de la recherche et non pour un recrutement dans l'enseignement. Le jury n'était pas réuni pour juger de la qualité scientifique de la thèse de doctorat, qui a fait l'objet d'un examen par des rapporteurs et d'une soutenance mais bien pour évaluer les qualités du candidat à présenter ses résultats. Il n'y a aucun formalisme imposé pour la leçon. La conclusion se borne trop souvent à une répétition des grandes lignes du plan, sans qu'une mise en perspective ou une ouverture pertinente ne soient proposées.

Adopter une démarche scientifique

Même si cela a déjà été fait, le jury tient à réaffirmer ici que, quel que soit le sujet posé, le candidat doit adopter pour y répondre une démarche scientifique basée sur l'observation de faits ou d'objets scientifiques.

Il est important de passer du temps sur les documents présentés dans l'exposé. Ils sont trop souvent survolés. Ils doivent être décrits (protocole expérimental par exemple), analysés et interprétés avec précision.

Adopter une démarche didactique et pédagogique

La démarche didactique n'est souvent pas assez mise en avant par les candidats. Le haut niveau des connaissances demandées au cours l'exposé ne doit pas faire oublier au candidat que le jury teste aussi ses capacités à faire passer un message clair et compréhensible. Les candidats passent souvent très rapidement sur des mécanismes complexes faisant douter le jury sur leur capacité à transmettre des concepts complexes à leurs futurs élèves.

Maîtriser l'oral

Les candidats ont globalement des qualités de communications satisfaisantes (positionnement de la voix, occupation de l'espace, etc.) et la gestion du temps d'exposé est correcte. Le jury attire néanmoins l'attention sur des formulations inappropriées qui faussent la compréhension par l'auditoire et peuvent dénoter un problème de logique du candidat : l'usage du futur qui suggère faussement des successions d'évènements, le finalisme qui doit être absolument banni. La précision du vocabulaire est indispensable.

Rester mobilisé pour les entretiens

Le jury tient à souligner l'importance de rester mobilisé pour les entretiens. En effet, quelle que soit la qualité de l'exposé présenté, les entretiens jouent un rôle essentiel dans l'évaluation, par le jury, du niveau scientifique et de la capacité de réflexion des candidats, et ont un poids assez important dans la note finale. Le jury rappelle que l'entretien qui concerne la question donnée en début de préparation permet d'explorer les connaissances dans des domaines différents de celui de l'exposé et est l'opportunité pour les candidats de montrer leur expertise particulière sur tel ou tel aspect d'un autre champ disciplinaire, indépendamment du sujet traité au cours de l'exposé. Le jury apprécie les candidats qui construisent une réponse réfléchie et argumentée lorsqu'ils ne connaissent pas une réponse et qui savent interagir avec le jury pour élaborer cette réponse.

5.1.4 Évaluation des capacités des candidats à agir en fonctionnaire de l'État et de façon éthique et responsable

Le jury de l'agrégation externe de SV-STU a introduit dans les entretiens qui suivent les exposés des questions qui s'intéressent aux connaissances, aux capacités et aux attitudes attendues dans l'exercice du métier de professeur et définies par le Bulletin officiel n° 29 du 22 juillet 2010 (plus particulièrement, mais pas exclusivement les points 1 et 3).

Les questions portent sur des registres variés : épistémologie, histoire des sciences, place de la science dans la société à partir de thèmes socialement vifs (alimentation, santé, dopage, génétique, évolution, environnement et développement durable, risques naturels, gestion des ressources, enjeux de l'exploration minière, pétrolière, ou spatiale, expertise scientifique et prise de décision).

Le jury apprécie alors la capacité du candidat à prendre un certain recul critique par rapport aux connaissances scientifiques, en évoquant par exemple, leurs caractéristiques, leur mode de construction, leurs relations avec des problématiques éthiques, leur lien avec l'exercice de la responsabilité individuelle et collective du citoyen (en matière de santé et environnement notamment), ainsi que certaines ouvertures interdisciplinaires (importance de la pensée statistique, relation avec les progrès techniques, rapport de l'homme à la nature et aux croyances, prise en compte des enjeux économiques, sociaux, politiques, médiatiques, culturels,...).

Le jury a valorisé les candidats capables par exemple :

- d'identifier l'ancrage social et éventuellement historique d'un thème scientifique, d'en appréhender la complexité et d'évoquer des argumentaires parfois

contradictaires portés par différents acteurs sociaux liés à des intérêts, des valeurs et des idéologies divergents ;

- de proposer une vision non dogmatique et dynamique du fonctionnement des sciences prenant en compte quelques aspects épistémologiques : comme les relations entre modèles, faits, théories et observations. Une réflexion sur la place dans la démarche du chercheur, de l'inventivité, du hasard et de l'erreur ;
- de présenter des éléments et faits mettant en lumière les relations entre la construction du savoir scientifique et l'environnement socio-économique ;
- d'identifier comment ces différentes facettes peuvent être prises en charge dans l'enseignement scientifique, notamment dans le cadre des « éducations à » et en quoi elles contribuent à la construction d'une image des sciences;
- d'identifier les enjeux et les différents objectifs de l'éducation scientifique citoyenne (en termes de savoir, savoir faire, savoir être) ;
- de caractériser le rôle et la place de l'enseignant de sciences dans le cadre plus général des missions de l'École ;
- de prendre un recul critique et argumenté face aux différentes formes de médias traitant un contenu scientifique.

5.2 L'interrogation de Leçon

Cette épreuve porte sur l'autre domaine que celui de spécialité du candidat. Ainsi un candidat en Biologie aura une leçon en Sciences de la Terre et de l'Univers, alors qu'un candidat en Géologie aura une leçon en Sciences de la Vie.

5.2.1. Le déroulement de l'épreuve

Conditions de préparation :

Après avoir pris connaissance du sujet, le candidat dispose de 4h pour préparer sa leçon. Aucun document ne lui est imposé. Après une réflexion de 15 minutes, l'accès à la bibliothèque est autorisé. Le candidat remplit une fiche lui permettant d'obtenir les ouvrages, les documents et les matériels dont il estime avoir besoin. Le jury rappelle qu'il est impératif que le candidat indique bien sur la fiche prévue à cet effet les ouvrages et le matériel demandé. Aucun matériel d'expérimentation n'est fourni dans les 30 dernières minutes de la préparation. Il en est de même pour les documents et autres supports dans les 15 dernières minutes. Durant son temps de préparation, l'étudiant doit construire sa leçon, réaliser les documents qui lui semblent indispensables et, si possible un ou plusieurs montages expérimentaux.

Conditions de présentation et d'entretien :

A l'issue des 4 heures de préparation, le candidat expose pendant 50 minutes devant une commission de trois/quatre membres du jury.

Dès la fin de l'exposé, l'interrogation a lieu en trois temps :

- Un premier échange de 10 minutes porte sur le contenu de la leçon.
- Une deuxième interrogation de 10 minutes, menée par un autre membre de la commission, mobilise des connaissances dans le même domaine scientifique. Le questionnement s'écarte du thème de la leçon et explore les connaissances dans des champs du même secteur scientifique.
- Enfin, le dernier questionnement de 10 minutes est conduit par un troisième interrogateur et explore les connaissances de l'autre champ disciplinaire.

Lors de la première interrogation, le jury revient sur certains aspects de l'exposé ; cela peut concerner le déroulement d'une expérience, l'explicitation d'un cliché, l'exploitation d'un échantillon présenté, sur un aspect du sujet qui n'a pas été abordé

par le candidat ou bien sur certaines erreurs pour déterminer s'il s'agissait d'un lapsus ou non. L'objectif de ce questionnement est de s'assurer que le candidat a acquis une bonne compréhension globale des différents aspects du sujet proposé et de revenir sur la démarche pédagogique mis en œuvre.

L'oral de la leçon est donc une épreuve qui nécessite une concentration permanente, une bonne réactivité et de solides connaissances générales.

Utilisation des ouvrages de la bibliothèque

La liste des ouvrages demandés par le candidat est consultée par le jury durant la leçon. L'adéquation et la pertinence de la bibliographie par rapport au sujet sont alors appréciées. Il s'avère que pour une partie des candidats, cette liste est beaucoup trop longue et s'avère contre productive pour la construction de la leçon. Le jury invite les candidats à mieux s'appropriier les ouvrages de la liste durant leur préparation. Il est demandé aux candidats de renseigner avec soin la fiche de matériel en indiquant le titre des ouvrages utilisés plutôt que leur code.

Exploitation des documents fournis et des documents complémentaires

L'exercice de présentation et d'exploitation des documents permet ainsi d'évaluer conjointement les capacités d'analyse scientifique et les qualités pédagogiques. L'utilisation des documents (ou au format .pdf) doit être personnalisée et produire une interprétation. Pour être efficace dans la présentation et l'exploitation de ces documents, il faut à la fois penser à décrire de façon précise et compréhensible le document et en tirer rapidement les résultats principaux. Les candidats doivent donner les informations essentielles (et/ou utiles à leur leçon) précisées sur le document (orientation, localisation, échelles, unités, etc.). Il ne s'agit pas non plus pour le candidat de passer trop de temps à relire toutes les légendes et à essayer de retrouver ses conclusions. Il faut faire ressortir l'apport du document à la compréhension du sujet et non se limiter à une simple description, en intégrant pleinement le document dans la construction de l'exposé.

Les échantillons et lames minces sont inégalement exploités ; une présentation complète des échantillons à différentes échelles, accompagnée de schémas et croquis explicatifs soignés est fortement conseillée. Pour une analyse raisonnée d'échantillon, il convient d'utiliser des critères qui permettent de s'orienter vers le type de roche (magmatique, sédimentaire, métamorphique) puis d'affiner les observations afin de conclure sur la nature de la roche et son histoire. Dans cette démarche, l'analyse inclut le nom des minéraux, la texture, la caractérisation morphologique des objets.

De même, les cartes géologiques sont souvent présentées de manière trop superficielle sans réelle exploitation : une production autour des cartes est souhaitable (schéma structural, coupe).

Les échantillons et les cartes utilisés doivent être replacés dans leur contexte géographique et géologique.

Les candidats présentent parfois des modèles analogiques, mais leur utilisation est très fréquemment maladroite. En effet, il ne faut pas confondre modèle et phénomène naturel. Le transfert d'échelle entre les objets naturels et le modèle doit être souligné. L'utilisation d'un modèle doit découler d'un certain cheminement qui pose préalablement une hypothèse. Les limites et les biais des modèles doivent être discutés.

Rares sont les candidats qui cherchent à quantifier les phénomènes par des calculs simples qui s'appuient sur des lois physiques et chimiques. Les ordres de grandeur des vitesses, débit, durées, concentrations ... sont rarement présentés.

5.2.2 Constats et conseils

Le jury a assisté à quelques leçons dogmatiques, très théoriques et sans démarche démonstrative. Les connaissances actuelles en sciences de la vie, de la Terre et de l'Univers reposent sur des faits d'observation, des relevés de mesures, des expériences. Il est donc important que le futur enseignant intègre cette démarche dans la conception de ses leçons. Ainsi, des expériences, des montages, des schémas explicatifs ou des manipulations, même simples, sont toujours très appréciés par le jury.

Par ailleurs, le jury invite les candidats à réfléchir au statut des modèles et de la modélisation dans leur raisonnement. Un modèle est une construction intellectuelle qui essaie de rendre compte d'une réalité complexe. Il convient donc de s'interroger sur sa place dans la démonstration, sur sa valeur prédictive ou explicative et sur son dimensionnement. Il est important de ne pas confondre les faits avec les modèles. Ces derniers peuvent apparaître sous forme d'un bilan de la leçon ou bien ils peuvent servir à poser des questions critiques lors de la démonstration.

Au-delà des connaissances pures, le jury attache aussi une grande importance à la perception du sujet par le candidat. Le libellé du titre, l'identification des mots clés, la recherche d'une problématique biologique ou géologique claire doivent conduire les candidats à proposer une progression qui donne du sens.

D'autre part, le format de l'épreuve impose un rythme soutenu dans le questionnement qui suit l'exposé. Ainsi, le jury observe souvent une baisse de réactivité très nette au cours des entretiens. Il est donc impératif de garder de l'énergie pour ces derniers. Il est ainsi important de profiter du temps proposé par le jury pour se désaltérer afin de se réhydrater mais aussi de bien « souffler » avant de démarrer l'entretien.

5.2.3 Sujets des leçons proposés en 2019

- Les différents types de métamorphisme et leur signification géodynamique à partir de la carte géologique de France au millionième
- Les chaînes de collision
- Reliefs de la Terre
- Les marqueurs géologiques et géochimiques des glaciations
- Les ressources énergétiques fossiles
- L'échelle des temps géologiques

- Les divisions cellulaires chez les eucaryotes et leur importance biologique
- L'écosystème forestier, structure, fonctionnement et dynamique
- Les matrices extracellulaires
- Le contrôle du cycle menstruel chez la femme

