



**MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Rapport du jury

Concours : Agrégation externe spéciale

Section : Sciences de la vie, sciences de la Terre et de l'univers

Session 2022

Rapport de jury présenté par : Yann BASSAGLIA
Maitre de Conférences des Universités
Président du jury

Table des matières

1. Présentation du concours	3
1.1. Organisation et modalités du concours.	4
1.1.1. Épreuves écrites d'admissibilité.....	4
1.1.2. Épreuves d'admission.....	5
1.2. Le déroulement du concours 2022.	6
1.2.1. Le calendrier.....	6
1.2.2. Le déroulement pratique des épreuves d'admission du concours.....	7
2. Quelques éléments statistiques.	8
2.1. De la candidature à l'admission	9
2.2. Données statistiques concernant les épreuves d'admissibilité.	12
2.2.1. Composition, partie biologie	12
2.2.2. Composition, partie géologie	13
2.2.3. Étude d'un dossier scientifique	13
2.3. Données statistiques concernant les épreuves d'admission	14
2.3.1. Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche	14
2.3.2. Leçon	14
3. Le programme du concours.	15
4. Épreuves d'admissibilité (« Écrit »).	17
4.1. Composition, partie biologie	18
4.1.1. Sujet proposé	18
4.1.2. Commentaires	18
4.1.3. Grille de notation	21
4.2. Composition, partie géologie.	23
4.2.1. Sujet proposé	23
4.2.2. Commentaires	23
4.2.3. Grille de notation	24
4.3. Étude d'un dossier scientifique	27
4.3.1. Sujet proposé	27
4.3.2. Commentaires	27
5. Épreuves d'admission (« Oral »)	33
5.1. Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche.	34
5.1.1. Déroulement de l'épreuve	34
5.1.2. Constats et recommandations	35
5.2. Leçon	38
5.2.1. Déroulement de l'épreuve	38
5.2.2. Constats et recommandations	39
5.2.3. Liste des sujets des leçons proposées en 2022.....	40

1. Présentation du concours

1.1. Organisation et modalités du concours.

Les modalités d'organisation du concours découlent l'arrêté du 28 décembre 2009 fixant les sections et les modalités d'organisation des concours de l'agrégation, en son annexe I bis¹.

Le concours comporte deux épreuves écrites d'admissibilité et deux épreuves orales d'admission.

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

Le champ disciplinaire de l'agrégation externe de Sciences de la Vie - Sciences de la Terre et de l'Univers (SV-STU) couvre :

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

Le programme de connaissances porte sur des connaissances d'un niveau allant jusqu'au master universitaire et 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 dans le programme.

1.1.1. Épreuves écrites d'admissibilité.

Les deux épreuves écrites d'admissibilité sont :

- Une **composition** (durée : 6 heures ; coefficient 4).

La 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 : une pour chacun des deux sujets de l'épreuve. Chaque sujet peut comporter ou non une analyse de documents.

- Une **étude d'un dossier scientifique** (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.

¹ voir <https://www.devenirensignant.gouv.fr/cid132807/les-epreuves-concours-externe-special-agregation-section-sciences-vie-sciences-terre-univers.html>

Il peut être 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.

Les deux épreuves orales d'admission sont :

- Une **leçon** (coefficient 7)
durée de la préparation : 4 heures ;
durée totale de l'épreuve : 1 heure et 20 minutes (exposé : 50 minutes, entretien : 30 minutes).

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 du champ disciplinaire complémentaire de celui choisi par le candidat lors de l'inscription. 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).

- Une **mise en perspective didactique d'un dossier de recherche** (coefficient 4)
durée de la préparation : 1 heures ;
durée totale de l'épreuve : 1 heure maximum (exposé : 30 minutes maximum, entretien : 30 minutes).

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 ; la réponse pourra être intégrée dans le fil de l'exposé, quand cela s'y prête, ou située en fin de ce dernier.

Cet exposé est suivi d'un entretien de 20 minutes environ prenant appui sur le dossier et l'exposé du candidat et 10 minutes 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.

Champ disciplinaire choisi	Épreuves d'admissibilité écrites	Épreuves d'admission orales
Biologie	<p>Composition en sciences de la vie et de la Terre (6h, coeff 4)</p> <p>Étude d'un dossier scientifique (4h, coeff 2)</p>	<p>Leçon portant sur la Géologie (coeff 7) Préparation 4h ; interrogation 1h20.</p> <p>Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche (coeff 4) Préparation 1h ; interrogation 1h.</p>
Géologie	<p>Composition en sciences de la vie et de la Terre (6h, coeff 4)</p> <p>Étude d'un dossier scientifique (4h, coeff 2)</p>	<p>Leçon portant sur la Biologie (coeff 7) Préparation 4h ; interrogation 1h20.</p> <p>Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche (coeff 4) Préparation 1h ; interrogation 1h.</p>

Tableau 1. Les modalités du concours.

1.2. Le déroulement du concours 2022.

1.2.1. Le calendrier.

Admissibilité : épreuves écrites

- Lundi 7 Mars 2022 : composition en sciences de la vie et de la Terre
- Mardi 8 Mars 2022 : étude d'un dossier scientifique

Les résultats de l'admissibilité ont été publiés le 29 avril 2022

Admission : épreuves orales

Elles se sont déroulées du mercredi 15 Juin 2022 au samedi 18 Juin 2022.

Les résultats de l'admission ont été publiés le 20 Juin 2022.

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 Madame 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.

Pour le bon fonctionnement des épreuves d'admission, le bureau du concours a pu s'appuyer sur une équipe technique de grande qualité. 19 personnels de laboratoires travaillant dans le secteur des Sciences de la vie et de la Terre de différents lycées, sont au service des deux concours « externe spécial » et « externe » de l'agrégation de SVSTU. Pour cette session 2022, deux agrégés préparateurs et une secrétaire générale ont apporté leur concours

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 ces épreuves sur le site du Lycée Saint-Louis.

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	148	
Candidats présents Ecrit :		
Composition en Biologie	53	soit 36 % des inscrits
Composition en Géologie	53	soit 36 % des inscrits
Étude d'un dossier scientifique	52	soit 35 % des inscrits
Candidats présents aux 2 épreuves écrites	52	soit 35 % des inscrits

Candidats admissibles	12	soit 8 % des inscrits soit 23 % des présents aux 2 écrits
------------------------------	-----------	--

Dans les admissibles, 4 candidats avaient choisi le domaine Géologie et 8 candidats le domaine Biologie. Un admissible a été absent à l'oral (réussite à l'agrégation interne).

Candidats admis	5	soit 42 % des admissibles soit 10 % des présents soit 3 % des inscrits
------------------------	----------	--

La totalité des postes mis au concours (5) a été pourvue. Une liste complémentaire (1) a été établie.

Pour l'écrit, une harmonisation des notes adaptée aux différentes épreuves a été effectuée. Elle permet l'égalité de traitement des candidats indépendamment du domaine disciplinaire. Les notes finales sont naturellement le reflet de ce processus d'harmonisation.

Pour cette session, la barre d'admissibilité est de 59,54/120. La moyenne des candidats qui ont présenté les deux épreuves écrites est de 44,46/120 pour un écart type de 20,89 et celle des admissibles est de 72,13/120. Les résultats des meilleurs candidats soulignent leur polyvalence et l'importance d'une préparation au concours qui dépasse largement le domaine de spécialité initial des docteurs.

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 des candidats qu'ils démontrent rigueur scientifique et aptitudes pédagogiques.

Enfin, les épreuves orales peuvent avoir un effet reclassant important : la modification de rang maximale a été de 6 places (sur 12) cette année, en positif comme en négatif. Il est donc essentiel de souligner que le concours est un processus long et qu'il ne faut jamais baisser les bras ou se relâcher avant la fin.

Les candidats par sexes

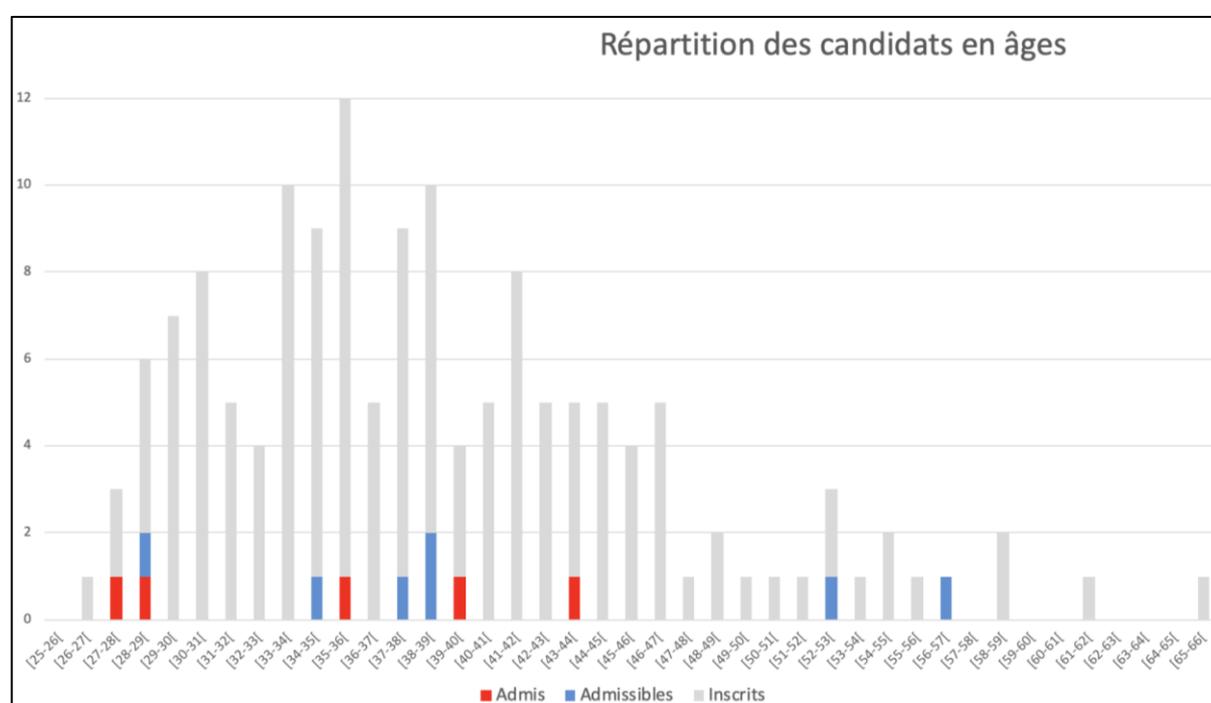
Alors que la répartition des présents aux épreuves écrites était cette année équilibrée, les épreuves orales ont plutôt réussi à des hommes : les femmes représentent 58% des admissibles et 20 % des admis.

	Inscrits	Présents à l'écrit	Admissibles	Admis
♀	95	26	7	1
♂	53	26	5	4

NB : l'admissible absent à l'oral est une candidate (admise à l'Agrégation interne).

Les candidats par âge

Les candidats se répartissent sur une très large gamme d'âge, comme le montre l'histogramme ci-dessous qui reprend la distribution des âges en fonction des inscrits, des admissibles et des admis. Cette année, la cible des jeunes docteurs a été touchée avec 60 % des admis qui obtiennent l'agrégation suite à leur thèse ou des post-doctorats.



	Inscrits	Admissibles	Admis
Age moyen candidats	38,4	38,2	34,6
Age max	65	56,5	43,5
Age min	26,5	27	27

Les 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 comme le montre le tableau 2.

Pour cette session aucun candidat certifié ou contractuel du second degré (56% des présents à l'écrit, 33% des admissibles) n'a été admis. Il est probable que bon nombre des candidats qui se sont déclarés « sans emploi » (10% des présents à l'écrit) soit des candidats ayant récemment été nommés docteurs ; c'est le cas des deux admissibles (17% des admissibles) relevant de cette catégorie.

Les résultats de cette session montrent que la cible des « jeunes docteurs » est atteinte cette année (pour au moins 3 des candidats admis). **Ils soulignent l'importance de suivre une formation complémentaire pour pouvoir réussir ce concours couvrant 2 champs scientifiques** (cas de 4 candidats admis sur 5, ainsi que la candidate en liste complémentaire).

(le statut X représente n% du total des ...)

Statut	Inscrits	Présent	Admissibles	Admis	(le statut X représente n% du total des ...)			
					% Inscrits	% Présents	% Admissibles	% Admis
ETUDIANT EN ESPE EN 2EME ANNEE	2	2	2	2	1%	4%	17%	40%
SANS EMPLOI	27	5	2	1	18%	10%	17%	20%
ENS.STAGIAIRE 2E DEG. COL/LYC	6	4	1	1	4%	8%	8%	20%
AG NON TIT FONCT HOSPITAL	1	1	1	1	1%	2%	8%	20%
CERTIFIE	36	16	3	0	24%	31%	25%	0%
CONTRACTUEL 2ND DEGRE	23	11	0	0	16%	21%	0%	0%
CADRES SECT PRIVE CONV COLLECT	6	0	0	0	4%	0%	0%	0%
CONTRACT ENSEIGNANT SUPERIEUR	6	3	0	0	4%	6%	0%	0%
ENSEIGNANT DU SUPERIEUR	5	2	1	0	3%	4%	8%	0%
SALARIES SECTEUR TERTIAIRE	5	0	0	0	3%	0%	0%	0%
MAITRE AUXILIAIRE	4	1	0	0	3%	2%	0%	0%
AG NON TITULAIRE FONCT PUBLIQ	3	0	0	0	2%	0%	0%	0%
PROFESSIONS LIBERALES	3	0	0	0	2%	0%	0%	0%
VACATAIRE DU 2ND DEGRE	3	2	0	0	2%	4%	0%	0%
PERS ENSEIG NON TIT FONCT PUB	3	0	0	0	2%	0%	0%	0%
MAITRE CONTR.ET AGREE REM TIT	2	2	1	0	1%	4%	8%	0%
ETUD.HORS ESPE (SANS PREPA)	2	1	1	0	1%	2%	8%	0%
Autres	11	2	0	0	7%	4%	0%	0%

Tableau 2 : statuts des candidats

Les candidats par répartition géographique

Une académie a particulièrement brillé lors de cette session (Montpellier, 80% des admis). Les candidats de cette académie se sont fortement impliqués : 63% des inscrits de cette académie étaient présents à l'écrit (contre par exemple, 27% à Créteil, qui représentait le plus gros contingent de candidats).

(l'académie X représente n% du total des ...)

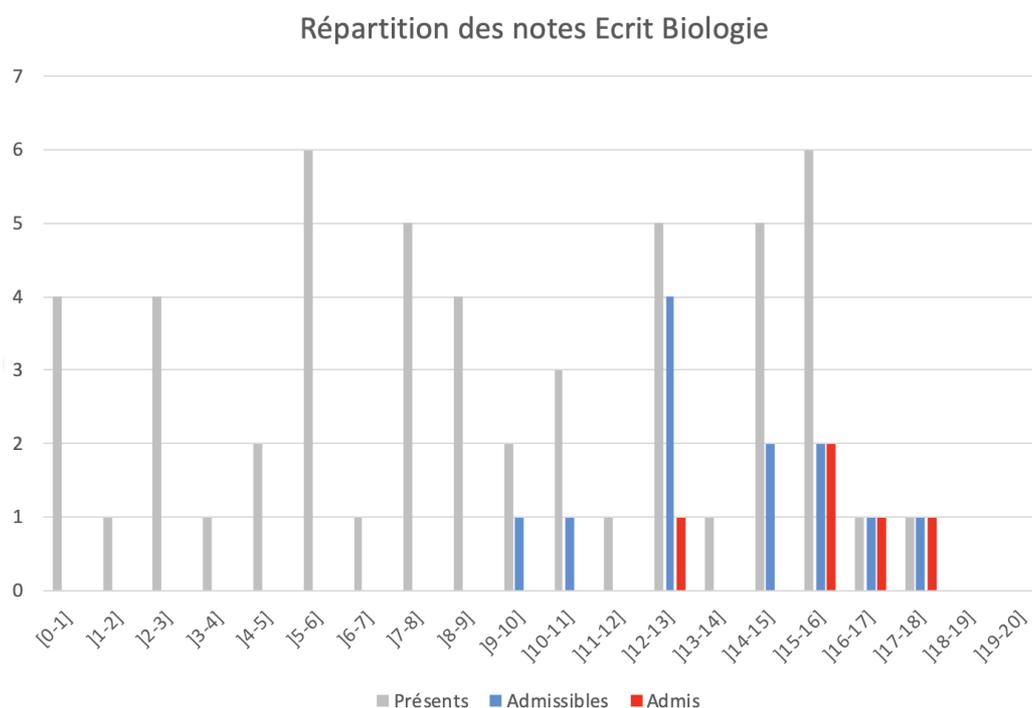
Statut	Inscrits	Présent	Admissibles	Admis	(l'académie X représente n% du total des ...)			
					% Inscrits	% Présents	% Admissibles	% Admis
MONTPELLIER	8	5	4	4	5%	10%	33%	80%
STRASBOURG	7	3	1	1	5%	6%	8%	20%
CRETEIL-PARIS-VERSAIL.	30	8	4	0	20%	15%	33%	0%
AIX-MARSEILLE	13	3	1	0	9%	6%	8%	0%
TOULOUSE	8	1	1	0	5%	2%	8%	0%
CAEN	5	2	1	0	5%	4%	8%	0%
Autres	77	30	0	0	52%	58%	0%	0%

2.2. Données statistiques concernant les épreuves d'admissibilité.

Il va de soi que ces valeurs décrivent plus les modalités adoptées pour l'harmonisation (permettant d'exploiter toute la gamme de notes disponible) qu'un résultat à commenter. Il convient toutefois de noter que la composition de biologie a été cette année bien mieux réussie que les autres épreuves, y compris par la plupart des candidats qui ont choisi le champ disciplinaire géologie lors de leur inscription.

2.2.1. Composition, partie biologie

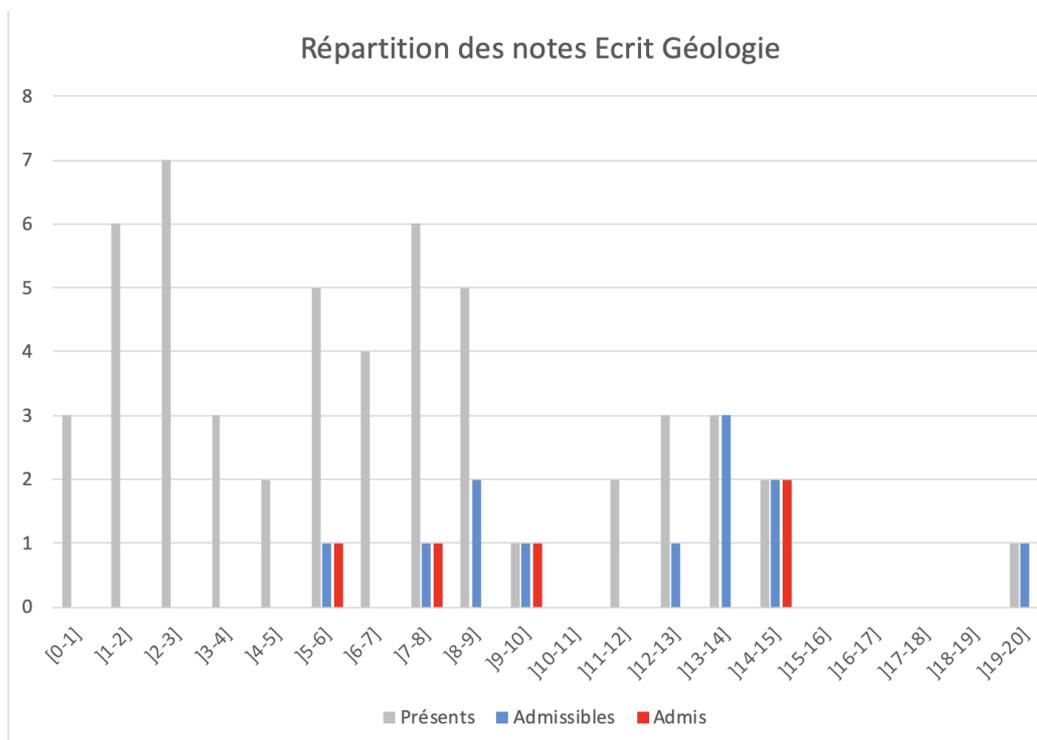
	Présents	Admissibles	Admis
Nombre de copies	53	12	5
Moyenne	8,92	13,63	15,51
Ecartype	5,05	2,59	2,05
Médiane	8,63	13,61	15,87
Max	17,9	17,9	17,9
Min	0	9,08	12,25



Histogramme des notes de l'épreuve de composition (partie biologie)

2.2.2. Composition, partie géologie

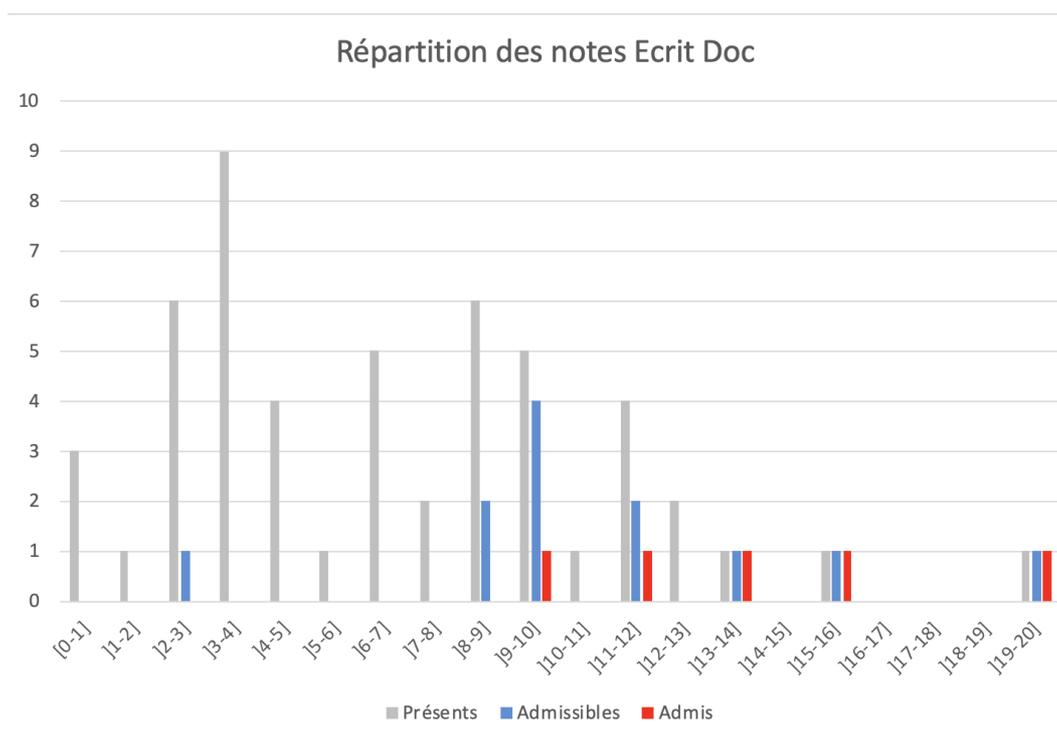
	Présents	Admissibles	Admis
Nombre de copies	53	12	5
Moyenne	6,60	11,70	10,23
Ecartype	4,49	3,91	4,25
Médiane	6,06	12,88	9,88
Max	19,02	19,02	14,52
Min	0,02	5,11	5,11



Histogramme des notes de l'épreuve de composition (partie géologie)

2.2.3. Étude d'un dossier scientifique

	Présents	Admissibles	Admis
Nombre de copies	52	12	5
Moyenne	6,70	10,73	13,94
Ecartype	4,18	4,17	3,79
Médiane	6,5	9,45	13,6
Max	19,24	19,24	19,24
Min	0,24	2,71	9,49



2.3. Données statistiques concernant les épreuves d'admission

Ces épreuves ont concerné 11 candidats admissibles ; un candidat admissible mais déjà admis à l'Agrégation interne ne s'est pas présenté à l'oral de l'Agrégation spéciale, respectant ainsi la logique de ces concours de recrutement.

2.3.1. Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche

	Admissibles	Admis
Moyenne	10,82	14,05
Ecartype	3,91	3,33
Médiane	9,58	13,48
Max	18,51	18,51
Min	5,75	9,45

2.3.2. Leçon

	Admissibles	Admis
Moyenne	8,40	12,16
Ecartype	5,01	4,90
Médiane	8,20	8,80
Max	18,20	18,20
Min	1,60	8,40

3. Le programme du concours.

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

<https://www.devenirenseignant.gouv.fr/cid100820/les-programmes-des-concours-enseignants-second-degre-session-2022.html>

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 nécessite 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 concentrent 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 vérifient ses compétences scientifiques et pédagogiques exprimées en temps réel dans des exposés oraux.

Tout au long des épreuves du concours, le jury saisit les occasions de faire travailler les candidats sur des documents scientifiques originaux, qui peuvent donc être rédigés en langue anglaise.

Les épreuves orales sont désormais réalisées à l'aide de supports numériques mis à la disposition des candidats.

4. Épreuves d'admissibilité (« Écrit »).

4.1. Composition, partie biologie

4.1.1. Sujet proposé

La lumière et les êtres vivants

4.1.2. Commentaires

Commentaires généraux sur l'épreuve

L'épreuve écrite du concours de l'agrégation spéciale des Sciences de la Vie, Sciences de la Terre et de l'Univers a pour objectif d'évaluer la capacité du candidat à faire une synthèse sur un sujet large portant sur des thèmes du programme de connaissances générales (physiologie humaine, biologie animale et végétale, biologie cellulaire, biochimie et biologie moléculaire). Elle suppose une capacité de recul important sur les connaissances. Dans ce cadre, un des éléments clés du sujet proposé à cette session était de montrer l'interdépendance des échelles, notamment entre l'échelle moléculaire, cellulaire ou de l'organisme avec par exemple le lien entre la perception de la lumière par des photorécepteurs et l'utilisation de cette information par la cellule ou l'organisme.

Des conseils déjà écrits dans les précédents rapports de concours peuvent être répétés. L'introduction du devoir permet de justifier l'intérêt du sujet, d'en définir les termes, à annoncer un questionnement et des idées dans un cadre clairement défini. Ce questionnement devra guider le candidat tout au long de sa composition qui ne doit perdre de vue ni la problématique initiale ni les limites du sujet.

Des transitions sont indispensables pour aider le lecteur à comprendre la logique et l'enchaînement des idées. De même, l'utilisation de schémas est essentielle ; ils doivent cependant être suffisamment détaillés, légendés et intégrés au texte pour apporter des informations structurale et/ou fonctionnelle en cohérence avec la logique de présentation choisie. Pour faciliter la lecture, la couleur est indispensable pour les schémas ; elle peut aussi permettre de mettre en valeur les titres et sous-titres dans la copie.

Le candidat doit s'exprimer de façon claire, précise et concise en ayant toujours le souci d'utiliser un vocabulaire adéquat. Il est aussi primordial de s'efforcer d'écrire de manière lisible et d'avoir une attention particulière pour l'orthographe et la grammaire.

Analyse du sujet

Le sujet proposé, « La lumière et les êtres vivants », est un sujet classique de biologie. C'est un sujet vaste qui nécessitait d'avoir un recul sur les connaissances acquises et qui ne pouvait être traité par une présentation descriptive voire à prétention exhaustive de tous les exemples connus du candidat.

Il s'agissait dans un premier temps d'identifier les grands concepts qui devaient être présentés : la nature de la lumière, sa perception et sa transduction du niveau moléculaire et cellulaire, mais aussi à l'échelle de l'organisme. Il était également attendu la présentation des effets bénéfiques ou néfastes de cette lumière chez les organismes et son intérêt dans les relations intra- et interspécifiques entre organismes. Le jury s'attendait aussi à une comparaison des systèmes de perception des différents groupes animaux pour dégager des convergences et des analogies qui auraient été intéressantes à replacer dans un contexte évolutif ; cette dernière approche n'a malheureusement été abordée que par un nombre très restreint de candidats.

Seules quelques copies ont présenté un panorama relativement complet du sujet : même si le jury est conscient que traiter exhaustivement le sujet n'est pas possible dans le temps imparti, les grandes idées doivent être présentes, en faisant le choix explicité d'en détailler certaines. Tous les types d'êtres vivants, des organismes unicellulaires procaryotes ou eucaryotes aux organismes pluricellulaires, pouvaient être abordés comme exemples des notions à traiter. Il s'agissait donc de faire des choix judicieux d'exemples représentatifs et non redondants qui devaient à la fois couvrir toutes les idées en lien avec le sujet et idéalement représenter toute la diversité du monde vivant. Aucune exhaustivité n'était bien sûr de mise. Toutefois, le jury tient à souligner que certains domaines du programme ont été très peu abordés, comme l'utilisation de la lumière par les procaryotes tels les cyanobactéries, alors même qu'ils constituaient à la fois des notions et des exemples quasi évidents et « incontournables ».

Les données en biologie ont été obtenues par l'expérimentation. Il est donc essentiel d'intégrer des expériences — démonstratives ! — dans le développement du devoir. Le jury est particulièrement atterré d'avoir lu des copies ne présentant *aucune* approche expérimentale.

Introduction

L'introduction ne sert pas uniquement à décrire un plan, mais doit permettre une mise dans le contexte de la problématique, en analyser les termes, préciser la problématique et expliciter le fil directeur de la composition. L'introduction doit aussi être construite de manière à convaincre le lecteur de l'importance du sujet que l'on se propose de traiter, et de la pertinence de la stratégie retenue pour le faire.

Pour l'introduction, il convient de distinguer trois temps à savoir l'introduction au sujet qui amène le lecteur à s'intéresser au thème proposé et définit les mots clés, l'introduction du sujet qui pose une ou plusieurs problématiques et la présentation du plan qui doit faire émerger le fil conducteur de la réflexion proposée pour répondre à la problématique soulevée. Dans l'ensemble, les copies de cette session ont montré un effort réel en ce sens, mais les maladresses constatées démontrent que cette démarche n'est pas encore toujours maîtrisée. En particulier, la contextualisation du sujet n'a été développée de façon satisfaisante que dans quelques copies.

Il est important de définir les termes du sujet. Très peu de copies ont défini le terme « lumière ». Les notions d'ondes électromagnétiques et de photons devaient être précisées ainsi que l'importance des longueurs d'onde impliquées. L'analyse du sujet devait dégager les deux rôles de la lumière, à savoir la lumière en tant que source d'information et la lumière en tant que source d'énergie, ces deux thèmes étant partie intégrante du sujet. Alors que les aspects énergétiques de la lumière ont généralement été abordés, étonnamment très peu de candidats ont développé les aspects de perception et de transduction du signal lumineux, que ce soit chez les végétaux comme chez les animaux.

L'expression « êtres vivants » a en revanche été généralement bien développée en montrant la diversité des organismes dépendant de ce facteur. Cependant, comme déjà signalé, très peu de candidats ont évoqué le rôle de la lumière chez certains unicellulaires procaryotes et chez les cyanobactéries.

Le développement du sujet

Pour le développement du corps du sujet, le candidat ne doit perdre de vue ni la problématique initiale, *ni ses limites*. De même, le jury insiste sur le fait que la composition doit traduire une démarche scientifique. Les propos sont à organiser en plusieurs parties qui doivent permettre de construire les notions fondamentales que le candidat veut présenter, en s'appuyant sur des exemples pertinents (faits scientifiques, expériences historiques ou récentes dont les principes doivent être maîtrisés). Malheureusement, les mises en évidence expérimentales correctement décrites (et dont les résultats sont donc interprétables) sont rarissimes. Dans la plupart des copies, les transitions sont artificielles ; elles sont pourtant fondamentales pour aider le lecteur à comprendre la logique et l'enchaînement des idées. Les exemples doivent être non redondants et exploités de façon démonstrative... ce qui est rarement le cas.

De manière générale, le développement du sujet a été souvent partiel et superficiel. Les différentes notions proposées étant peu définies et très rarement mises en relation, de nombreuses copies ne traitent pas la problématique (lorsqu'elle existe) ou le font sans mise en relation avec le sujet, malgré des connaissances correctes. Il en résulte une succession d'exemples, souvent *a priori* pertinents par rapport au sujet, mais dont il n'est pas explicitement dit en quoi ils le sont.

De longs hors-sujets pénalisent les candidats, qui auraient tiré bénéfice de l'affectation de ce temps d'épreuve à d'autres notions plus fondamentales. À titre d'exemple, on peut citer le cas de certains candidats qui ont décrit surabondamment les adaptations des organismes à la sécheresse ou la mise en place des endosymbioses, items totalement hors-sujets.

Très peu de copies ont détaillé la nature et les propriétés de la lumière. Étonnamment un certain nombre de candidats semble ne pas bien connaître le spectre visible et les longueurs d'onde perçues par les organismes. L'utilisation de la lumière comme source d'énergie par les organismes photosynthétiques a été traitée par un grand nombre de candidats. En revanche, les mécanismes de perception et de transduction du signal lumineux n'ont été que très peu abordés ou sont restés très vagues, alors que cela faisait partie intégrante du sujet. La description de photorécepteurs végétaux tels que les phytochromes n'a été faite que par quelques rares candidats. Quant aux relations structure moléculaire-fonction, elles n'ont été abordées par aucun candidat.

Les mécanismes de la vision et l'intégration neurophysiologique au niveau du cerveau étaient attendus, mais n'ont été que très peu développés voire inexistant dans un grand nombre de copies. Le contrôle par la lumière des rythmes circadiens et saisonniers a été souvent présenté dans un contexte végétal, mais peu chez l'homme. De même, le rôle de la mélatonine, qui pouvait illustrer la transmission de l'information chez l'homme n'a été évoqué que rarement. En revanche la synthèse de vitamine D a été présentée comme un des exemples de l'adaptation d'êtres vivants à la lumière. Le contrôle de la germination, de la croissance ou de la floraison sont des thèmes qui ont été développés mais, là encore, sans que les mécanismes moléculaires soient précisés.

La production de lumière par certains organismes ou la mise en place de couleurs attractives permettant les relations de prédation ou de reproduction a été développée pour illustrer certaines relations intraspécifiques ou interspécifiques. Dans l'ensemble, l'intérêt évolutif de ces dispositifs n'a pas été discuté.

Conclusion

Une conclusion est nécessaire. Elle doit récapituler de façon concise les idées fortes développées dans le devoir, mais surtout répondre à la problématique posée et formuler de nouvelles questions qui ouvrent les perspectives du sujet. La conclusion se limite trop souvent à un résumé du devoir, sans recul et sans proposer d'ouverture. Elle est aussi parfois sans lien avec la problématique initiale, voire absente dans quelques cas. Il est important pour les candidats de bien gérer leur temps au cours de l'épreuve de façon à pouvoir, par la qualité de leur conclusion, souligner en fin de copie la pertinence de leur approche et la cohérence de leur réflexion.

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 spéciale		Sujet : la lumière et les êtres vivants		
Épreuve				
Introduction		Contexte servant d'ancrage clair à l'introduction		
		Analyse des termes du sujet à partir du contexte : définitions et analyse		
		Problématique clairement posée et justifiée		
		Axe directeur de la composition explicité et bien justifié par rapport à la problématique é		
Nature de la lumière	onde électromagnétique	Stimulus de nature physique : nature ondulatoire (Maxwell), nature corpusculaire: photon transportant de l'énergie lumineuse, Origine principale : le soleil Certains organismes produisent de la lumière		
	Influence des paramètres astronomiques sur la lumière	organismes exposés à différents types de lumière en fonction de la latitude et des saisons		
	L'environnement module la qualité et quantité de lumière	l'altitude, la profondeur, le couvert végétal modulent la qualité et la quantité de lumière		
Perception de la lumière	Mécanismes moléculaires intervenant dans la perception du signal lumineux	réception du stimulus et transduction	récepteurs : type, réseau de doubles liaisons, changement de conformation provoqué par le stimulus => déclenchement de la réponse transduction du signal	
		modulation de la réponse par contrôle de l'activité des enzymes	un contrôle par phosphorylation / déphosphorylation des enzymes => activation/inactivation de l'enzyme => variation de son activité donc de celle de la cellule Changement localisation par exemple cytosol-noyau	
		régulation de la transcription	Facteurs de transcription, Réponses géniques	
	les organes de perception de la lumière	de la taxie lumineuse à la perception d'images	yeux des invertébrés, yeux primitifs, yeux des insectes, yeux des mollusques, œil de vertébrés cellules en bâtonnets de la rétine des vertébrés	
		Intégration du signal	structures de traitement et d'analyse du signal, plusieurs signaux peuvent agir sur une cellule. L'intégration permet l'élaboration d'une réponse unique	
	Conversion de la lumière comme source d'énergie	conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique	Conversion en pouvoir réducteur, énergie osmotique (gradient osmotique de protons)	
		Fonctionnement de pompe	Action directe de la lumière sur l'activation de pompes Rhodopsine : bacteriorhodopsine (archées), pigment photorécepteur des algues vertes	

Intérêt de la lumière pour les êtres vivants	la lumière est bénéfique aux êtres vivants	Utilisation de la lumière en tant que source d'énergie	Conversion de l'énergie lumineuse en énergie thermique : ectothermes, Synthèse de composés organiques
		Source d'information temporelle	horloge biologique, calage de rythmes saisonniers à différentes échelles (reproduction, développement, organes)
		Source d'information spatiale	Photomorphogénèse, phototropisme, phototactisme
		Relation intraspécifique	Reproduction: attraction par la production de lumière, parade sexuelle
		Relation interspécifique	Attraction des pollinisateurs par la perception de longueurs d'ondes spécifiques Attraction de proies Répartition des organismes dans les écosystèmes Mimétisme, camouflage
	La lumière, néfaste pour les organismes	Exposition aux forts éclairagements	Excès de lumière, mécanismes d'évitement
		Exposition aux faibles éclairagements	Colonne d'eau, milieu carvémique
		effets mutagènes	UV
pollution lumineuse		animaux et plantes en ville	
Applications biot	Thérapies géniques, optogénétique Amélioration de la productivité végétale		
Approches expérimentales et observations	A apprécier par rapport à la richesse de la copie		
diversité dans le choix des exemples	Valorisation des copies qui ont travaillé dans tous les règnes du vivant		
Conclusion et perspectives	Quelques idées clés / transversales qui répondent à la problématique		
	Ouverture pertinente et apport d'une culture générale et scientifique. idée farfelue ou question faussement naïve = 0 point		
Qualité générale de la construction de la copie	Plan	Titres qui donnent les notions, adéquation entre titres et contenus des paragraphes, cohérence <i>plan non adapté au sujet : 0 point</i>	
	Transitions	Les transitions sont globalement : absentes, artificielles, logiques, logiques et bien justifiées	
	Rédaction	Clarté, concision Orthographe, syntaxe	
	Illustrations	Pertinence, qualité, intégration à la démonstration : à apprécier par rapport à la richesse de la copie <u>Les notions, elles, sont valorisées dans les autres items du barème</u>	

4.2. Composition, partie géologie.

4.2.1. Sujet proposé

Reliefs continentaux : origine, évolution et implications

4.2.2. Commentaires

Le sujet d'écrit de composition de géologie portait sur la dynamique et l'évolution des reliefs continentaux. L'objet d'étude est relativement simple à cerner et les candidats étaient volontairement guidés dans leur approche pour aborder l'origine, la dynamique, les interactions des reliefs avec différents processus et leur position clé dans la dynamique terrestre, et éviter de s'engager dans une description statique de morphologies.

Le relief des continents est l'un des objets les plus immédiats à l'observation et est en étroite interaction avec les processus aussi bien internes (position des frontières de plaques, failles, zones de déformation) qu'externes (érosion fluviale, glaciaire...). Cette position centrale, au carrefour de différentes dynamiques, implique des connexions avec un large spectre de thématiques. Le sujet était ainsi conçu pour favoriser les candidats doués d'un panel étendu connaissances en Sciences de la Terre et de suffisamment de recul pour réaliser un travail de synthèse et de décloisonnement. En effet, ce sujet permettait d'aborder des thématiques allant de la géochimie et des processus d'altération, jusqu'à la dynamique de la lithosphère ou l'évolution du climat.

Comme chaque année certains candidats ont traité le sujet de manière très sommaire, près de 20 % des copies faisant moins de 5 pages. Cette situation peut traduire une différence d'allocation du temps entre les deux épreuves et le jury rappelle instamment qu'il convient de gérer de façon équilibrée le temps consacré au traitement des deux parties de la composition, qui traduisent la bidisciplinarité (biologie/géologie) attendue d'un professeur Agrégé de SVT. Malheureusement, cette situation traduit aussi le niveau de connaissance faible en Sciences de la Terre de beaucoup de candidats. En effet, un nombre non négligeable de copies a consisté en une présentation sans structure ni illustrations sur quelques pages de généralités en Sciences de la Terre, sans formulation de problématique claire en lien avec le sujet ni d'effort pour suivre un cheminement logique. Dans quelques cas extrêmes, plusieurs candidats se sont raccrochés à un fil directeur visant à retracer l'histoire du système solaire et de la Terre, montrant une absence totale de réflexion sur le sujet et de manière plus générale de compréhension des Sciences de la Terre. L'illustration est de qualité très variable ; pire, il n'est pas rare de retrouver des copies sans illustrations.

Dans beaucoup de cas, les introductions n'incluent pas de définition explicite d'une problématique et se limitent à un ou deux paragraphes de généralités. Les conclusions sont aussi très souvent bâclées par manque de temps en fin de composition et laissent sur beaucoup de copies une impression d'inachevé. De même, une définition claire de la notion de relief (différentiel d'altitude entre deux points à considérer à différentes échelles) n'a été trouvée que dans un nombre très limité de copies. En lien avec ce point de départ, des notions clés comme énergie potentielle de pesanteur, gradient topographique ou bien niveau de base, ne sont pas plus développées. De même, le rôle fondamental de la gravité (processus gravitaires, écoulements, etc.) n'a quasiment jamais été mis en avant.

Après une introduction posant de manière plus ou moins pertinente la problématique de la formation et de l'évolution des reliefs, beaucoup de candidats ont consacré l'essentiel de la copie à un exposé de géodynamique interne générale (subduction, collision, etc.) sans chercher à adhérer à la problématique de départ. En lien avec ce déséquilibre, il apparaît des lacunes majeures dans le traitement du sujet, comme le fait qu'à peine 20 % des copies ont abordé la question des forçages climatiques sur l'évolution des reliefs et leurs évolutions dans le temps et l'espace. Alors que l'objet au centre de l'étude est l'un des plus facilement observable, la plupart des copies sont complètement passées à côté de constats simples sur les reliefs continentaux. Très peu de copies ont par exemple présenté une simple coupe topographique commentée au travers d'une structure géologique telle qu'une chaîne de montagnes ou bien un rift.

Dans la liste des lacunes majeures, on peut aussi noter les points suivants :

- moins d'un tiers des copies abordent, et encore de manière extrêmement superficielle, les questions liées à l'importance de la variabilité lithologique sur les processus élémentaires de l'altération et de l'érosion, ainsi que sur les reliefs à plus grande longueur d'onde ;
- seules 10 % des copies mentionnent des méthodes, techniques, ou données utilisées pour l'étude des reliefs et de leur dynamique.

De manière très surprenante, le problème du support de la topographie à l'échelle crustale ou lithosphérique n'a pas été abordé dans 40 % des copies. Les modèles simples d'isostasie locale n'ont quasiment jamais été présentés de manière satisfaisante, ainsi que leurs implications. De même, l'importance de la rigidité flexurale de la lithosphère dans le support du relief semble inconnue des candidats à une poignée d'exceptions près. Cette lacune reflète un manque important de réflexion sur les mécanismes physiques associés à l'évolution du relief, en particulier dans les chaînes de montagnes.

Dans la grande majorité des cas le traitement du sujet reste très superficiel, et la dynamique des reliefs n'est que très rarement abordée dans la perspective globale de couplage entre les géodynamique interne et externe, ou son rôle central dans les grands cycles géochimiques. D'une manière générale beaucoup de candidats semblent rester sur une vision très statique des reliefs terrestres et ne perçoivent pas leur dynamique comme une interaction entre les forçages climatiques et tectonique. Aucune copie n'a présenté clairement l'importance des reliefs en termes de production de sédiments à l'échelle globale et leur contribution aux grands cycles géochimiques. Ce manque important dans le traitement du sujet reflète une vision très cloisonnée des différentes disciplines et objets d'étude des Sciences de la Terre, avec un traitement du sujet qui ressemble plus à une juxtaposition de tranches de cours.

4.2.3. Grille de notation

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

- **Introduction**
 - Contexte donnant 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
- **Grands constats**
 - Description de reliefs actuels
 - Hypsométrie des continents (en particulier appuyé par des valeurs et figures)
 - Grands ensembles topographiques et liens avec les principaux sites géodynamiques
- **Notion de relief**
 - Définition relief et altitude
 - Importance de l'échelle et de la longueur d'onde considérée
 - Notions d'instabilité, d'énergie potentielle de pesanteur, importance de la gravité
 - Notion de niveau de base
- **Forçages tectoniques**
 - Types de relief par grand contextes (orogènes, rift, bassins, décrochements...)
 - Évolution en lien avec les phases du cycle orogénique / cycle de Wilson
 - Conversion des mouvements horizontaux en soulèvement/subsidence
 - Limites mécaniques et rhéologiques
- **Modes de support du relief**
 - Principe de l'isostasie
 - Valeurs numériques pour les densités et épaisseur des racines crustales
 - Liens entre isostasie et érosion
 - Flexure et isostasie régionale
 - Liens avec les propriétés mécaniques de la lithosphère (épaisseur élastique équivalente)
 - Topographie dynamique, lien avec la dynamique mantellique
- **Volcanisme et relief**
 - Localisation, exemples
 - Relation avec les contextes géodynamiques
 - Différents édifices et type de volcanisme
- **Forçages climatiques**
 - Répartition spatiale des températures et précipitations, zonation des processus de surface
 - Importance des cycles climatiques à différentes échelles de temps
 - Importance des glaciations et cycles glaciaire-interglaciaire
- **Contrôles lithologiques**
 - Types de roches et distribution spatiale, relation avec les différents types de reliefs
 - Sensibilité aux processus physiques
 - Sensibilité aux processus chimiques
- **Agents de l'érosion et évolution des reliefs**
 - Altération physique
 - Altération chimique
 - Diagramme de Goldschmidt
 - Processus d'érosion et dénudation
 - Dynamique des versants et processus gravitaires

- Processus fluviaux, incision et transport
- Couplages entre processus
- Processus glaciaires
- Processus éoliens
- Création/destruction de relief par les processus d'érosion
- **Implications sur la géodynamique interne**
 - Répartition des masses de surface et états de contrainte
 - Cycles des roches
 - Racines crustales et métamorphisme
- **Implications sur la géodynamique externe**
 - Impacts sur les circulations atmosphériques et précipitation
 - Influence sur l'albédo des continents
 - Altération et cycles géochimiques
 - Cycle de l'eau
 - Cycle du carbone
 - Variations spatiales des flux sédimentaires et accumulations détritiques
 - Variations temporelles des flux sédimentaires et accumulations détritiques
 - Importance sur les grands cycles au cours des temps géologiques
- **Méthodes d'étude**
 - Marqueurs géomorphologiques des processus d'évolution du relief
 - Flux sédimentaires et accumulations détritiques
 - Flux solide et dissout actuels
 - Géochronologie (thermochronologie, nucléides cosmogéniques, etc...)
 - Traçage géochimique de l'altération
 - Paléo-altimétrie
- **Conclusion**
 - Bilan de la démarche scientifique
 - Ouverture pertinente
- **Qualité générale**
 - Plan : logique, cohérence, titres informatifs, adéquation entre titres et contenus des paragraphes
 - Rigueur de la démarche et de la construction scientifique
 - Rédaction : clarté, soin et orthographe
 - Illustration : pertinence et qualité, à apprécier par rapport à la richesse de la copie

4.3. Étude d'un dossier scientifique

4.3.1. Sujet proposé

Le sol : un système dynamique et fragile en interaction avec les enveloppes terrestres

4.3.2. Commentaires

Commentaires généraux

Une épreuve qui valorise les compétences des chercheurs

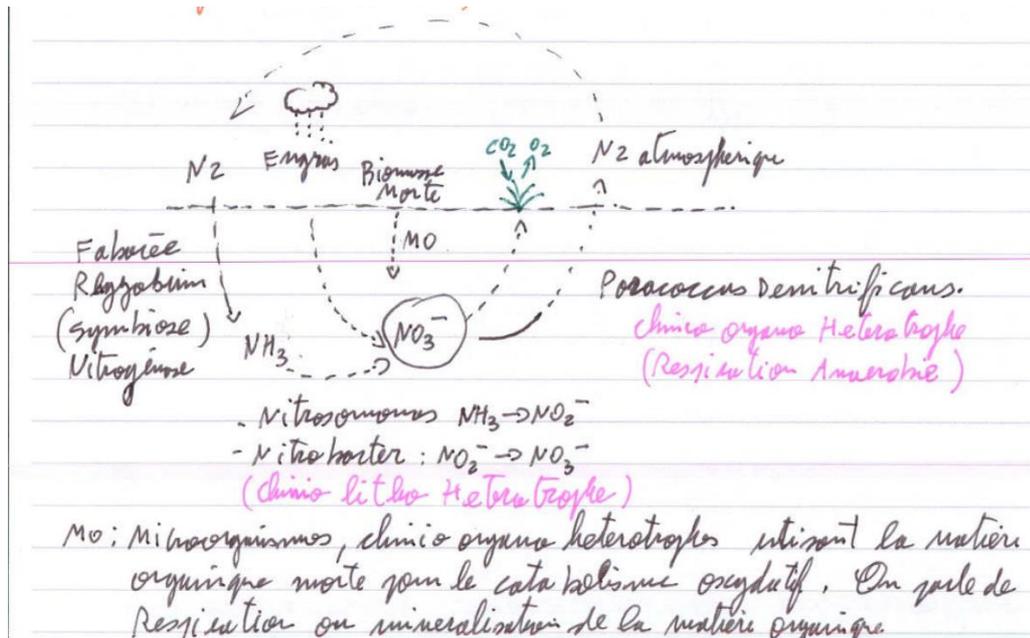
Cette épreuve est centrée sur un aspect clé de la formation des docteurs en sciences qui est leur capacité à **analyser de manière critique des données scientifiques** afin d'en tirer des conclusions. Il est donc attendu des candidats une extraction des données et une approche comparative qui permettent de formuler des déductions qui sont à replacer dans le cadre du sujet proposé. Il est essentiel dans cet exercice de faire ressortir la **démarche explicative** et l'analyse qui permettent d'aboutir à la conclusion formulée. Citer des données, faire simplement des constats ou rédiger une conclusion en se contentant de citer le numéro d'un document ne constitue pas une démarche explicative.

Les copies dans lesquelles les documents sont présentés avec une extraction des données pertinentes, une approche scientifique qui permet, à l'issue d'une **argumentation**, de formuler des déductions avec une **interprétation** qui s'appuie sur des **hypothèses explicatives** ou sur des données complémentaires et des connaissances ont été valorisées.

Une épreuve qui valorise des compétences de futurs enseignants

Deux aspects de cette épreuve permettent d'évaluer les compétences d'un candidat à l'enseignement dans le secondaire ou le supérieur :

- la **didactisation d'un des documents** du dossier. Il ne s'agit pas simplement d'indiquer dans quel niveau de la scolarité le document serait utilisé ou de décrire brièvement comment le document serait didactisé. L'objectif, clairement indiqué dans les consignes, est de présenter un document didactisé et en français. Il s'agit de présenter le document avec les modifications nécessaires afin de le rendre exploitable par le niveau choisi, le niveau de didactisation n'étant pas le même pour un document à destination d'un élève de cycle 3 ou pour des élèves de première en enseignement de spécialité. La didactisation est plus ou moins facilement réalisable, les copies dans lesquelles se trouvait un document modifié en vue d'une utilisation pertinente en classe ont ainsi répondu aux attentes. Un exemple de didactisation trouvé dans les copies est présenté ci-dessous.



Un exemple de didactisation du document 2 issu d'une copie.

- le **glossaire** de dix mots-clés avec leurs définitions. Ce point permet non seulement d'évaluer la bonne maîtrise d'un vocabulaire scientifique et de ce qu'il recouvre, mais il permet de distinguer chez les candidats la capacité à cerner un sujet et à distinguer les concepts fondamentaux de concepts plus accessoires. Plusieurs candidats ont su pointer un ensemble de mots-clés pertinents et correctement définis, tandis que d'autres, par manque de connaissances sur le sujet ou une gestion du temps inadéquate, ont tourné autour d'une ou deux idées avec du vocabulaire redondant (ex : décomposeur, décomposition). Cette partie de l'épreuve s'est révélée très discriminante, avec des résultats qui corrèlent souvent avec la qualité générale de la production écrite fournie.

Dans une épreuve de concours volontairement contraignante, une **bonne gestion du temps** est nécessaire afin de produire une copie avec du contenu et un fil directeur cohérent, comprenant une introduction et une conclusion. Les enseignements se font aussi en temps limité et il est important de savoir faire des choix sur les concepts à mettre en avant, sur le niveau d'argumentation ou de détail dans les exemples choisis, sur la démarche suivie. Cette épreuve s'avère aussi discriminante sur ces aspects entre les candidats qui ont argumenté à quelques endroits de manière pertinente, passant parfois plus vite sur d'autres aspects, tout en réalisant une présentation cohérente aussi bien sur la forme que sur le fond.

Concernant **la forme**, si on peut comprendre la présence de coquilles liées à une rédaction dans un temps contraint, il est important pour les candidats de veiller à une rédaction qui reflète une approche scientifique et non un avis subjectif, voire partisan, avec une orthographe correcte du vocabulaire scientifique et une véritable rédaction. Certaines copies étaient écrites dans un style télégraphique ou sous la forme d'une prise de notes, ce qui a été pénalisé.

Pour résumer, cette épreuve permet de valoriser les capacités d'analyse et d'argumentation des candidats qui sont des docteurs en sciences, tout en évaluant leurs capacités à communiquer dans un domaine scientifique, à hiérarchiser les connaissances et à s'adapter à un public d'apprenants.

Commentaires spécifiques

Une rédaction adaptée au sujet

L'**introduction**, comme son nom l'indique, a pour objectif d'introduire, et doit donc conduire logiquement à s'interroger sur le sol et les interactions. Une mise en contexte, qui fait sens lorsqu'elle s'appuie sur du concret ou des observations, permet, en plus d'amener à la définition de termes clés du sujet, de soulever une problématique qui justifie la rédaction d'une synthèse à partir d'un corpus documentaire. Cette mise en contexte, qui constitue pourtant un incontournable dans un article scientifique, est souvent absente dans les copies ou très générale (« De tout temps... »), alors que ce point figure déjà dans les rapports des années précédentes. Les candidats qui ont pour ambition de réussir un concours se doivent de lire les **rapports du jury**, ce qui permet d'éviter des erreurs fréquemment citées et donc de produire une copie de meilleure qualité. Quelques candidats sont partis d'observations fournies dans le corpus documentaire pour amener le sujet, ce qui est une bonne idée.

Un **plan** explicite qui met en avant les concepts et notions importantes du sujet, est nécessaire également. Il repose sur des **transitions** qui, en plus de résumer ce qui a été montré, permettent de justifier le lien avec la partie suivante et donc de suivre le fil directeur retenu par le candidat. Si un plan était suggéré dans la formulation du sujet afin de faire gagner du temps aux candidats, il convient de rappeler qu'une synthèse est une argumentation scientifique et qu'il existe un lien logique entre les idées abordées. Quelques copies montrent cet effort et ont été valorisées sur cet aspect, la plupart ne contenant qu'un plan artificiel et découplé des interactions avec les enveloppes terrestres, alors que c'est le cœur du libellé du sujet.

Les **documents fournis** sont le point d'ancrage d'une **argumentation**, mais l'ordre des documents n'est en aucun cas une suggestion de fil directeur. L'analyse des documents est à intégrer dans la synthèse produite, ce sont des arguments qui facilitent la démarche explicative du candidat qui n'est pas forcément un spécialiste des sols et qui lui permet de produire une réflexion argumentée et de justifier les concepts mis en avant. Le corpus documentaire est volontairement non exhaustif, car certaines connaissances sont des points très classiquement abordés dans les programmes de l'enseignement supérieur et figurent de manière explicite dans le libellé du programme du concours de l'Agrégation. Ceci permet à des candidats qui possèdent des connaissances sur le sujet de les valoriser à condition de les introduire correctement et d'argumenter leurs propos.

Alors qu'un schéma bilan à l'issue d'un article ou dans une revue scientifique est monnaie courante, les **schémas fonctionnels** sont rarissimes dans les copies. Face à des élèves et d'étudiants de plus en plus tournés vers les images plutôt que vers les textes, la réalisation de schémas fonctionnels correctement légendés est un atout pour quiconque se destine à l'enseignement. Un schéma descriptif est un début, mais s'avère rarement utile, car il doit être explicatif, d'autant plus que le sujet demande de faire ressortir la dynamique des sols et les interactions avec les différentes enveloppes.

La **conclusion** est souvent absente ou très brève, sans doute du fait d'une mauvaise gestion du temps. La conclusion termine le corpus documentaire et fait donc ressortir les points clés qui constituent pour le candidat une réponse à la problématique posée en introduction. Cette adéquation est essentielle pour montrer qu'une réflexion a été menée durant l'épreuve et

que la démarche n'est en aucun cas artificielle, avec une introduction, un plan avec du contenu et une conclusion juxtaposés parce qu'il s'agit du format d'une synthèse. Les candidats qui ont bien réussi cette épreuve ont fait preuve d'une réflexion qui se voit dans la rédaction de leur conclusion.

Un contenu scientifique qui doit répondre au sujet

Le sujet de l'étude d'un dossier scientifique est volontairement **transdisciplinaire**. Les candidats à ce concours seront amenés à enseigner les sciences de la vie et de la Terre, il est donc impératif de maîtriser les fondamentaux des différents champs disciplinaires et les liens entre les concepts proposés par ces différents champs. Le sol est à ce titre un bon exemple dont la compréhension repose à la fois sur la connaissance du devenir des roches et des paramètres influant sur la pédogenèse, mais aussi celle de la biodiversité, des arbres aux bactéries nitrifiantes, qui interagissent avec les sols et des conséquences sur les flux de matière, d'une approche macroscopique des flux jusqu'au niveau moléculaire avec les réactions impliquées. L'espèce humaine faisant partie intégrante de la biodiversité, les conséquences des activités humaines sur les sols étaient également un point à aborder.

Comme cela a déjà été rappelé au début de ce rapport et dans les rapports des années précédentes, les **documents fournis doivent être analysés dans la copie et aboutir à des conclusions**, généralisables ou non, en lien avec le sujet. Il s'agit ici de faire ressortir les interactions entre le sol et les enveloppes terrestres ainsi que les aspects dynamiques du sol. Les sources sont clairement indiquées pour chaque article avec notamment le titre de l'article, qui est en général assez explicite de ce qui est montré dans ce dernier. Le premier niveau d'interprétation des documents est ainsi transparent. Par exemple, le document 1 est un ensemble de figures extraites d'un article nommé « *microbial chemolithotrophy mediates oxidative weathering of granitic bedrock* » : il semble donc relativement évident que les documents ont pour objectif de montrer que des microorganismes contribuent à l'altération des roches du fait de leur métabolisme chimiolithotrophe. Il s'agit de le démontrer par une analyse des documents. Dans un second temps, il est possible d'élargir à l'action des êtres vivants sur la roche-mère et donc sur leur contribution à la formation des sols. Une lecture parfois trop rapide des documents a entraîné des contresens, plusieurs candidats cherchant à montrer l'action des racines ou de l'eau sur la roche-mère dans le document 1A par exemple, alors que ce n'est pas ce qui est étudié et qui, compte tenu du document, serait au mieux une corrélation ou une hypothèse formulée à partir d'une observation. La saisie d'informations passe par l'exploitation de la diversité des informations fournies : il n'y a aucun piège dans les documents.

Le sujet mettait en avant dans sa formulation la **dynamique du sol et les interactions** avec les enveloppes terrestres, il était donc important de faire **ressortir ces aspects dans l'analyse des différents documents ou dans l'apport des connaissances** par les candidats. Par exemple, le document 4, présentant deux fosses pédologiques, était l'occasion d'introduire la notion d'horizon, mais la comparaison des deux sols permettait de discuter de l'origine des différences d'épaisseur entre les horizons des deux sols et d'amener, au moins sous la forme d'hypothèses, l'influence des climats, de la nature de la roche-mère, et des êtres vivants présents, puisque ce sont autant de facteurs variant entre les deux sols présentés. De même, le document 2 ne devait pas être réduit à un catalogue de réactions chimiques catalysées par des microorganismes, mais devait être l'occasion d'introduire l'idée de cycle biogéochimique et de présenter les échanges entre le sol, la biosphère, l'atmosphère et l'hydrosphère.

L'enseignement des sciences de la vie et de la Terre implique des connaissances opérationnelles aussi bien dans le domaine des géosciences que des biosciences, aussi il est important que les **concepts présentés soient corrects** scientifiquement avec des termes explicites et des concepts décrits. Il est difficile de parler des sols sans évoquer l'altération de la roche et la notion de dissolution ou d'hydrolyse, idée trop rarement présente dans les compositions des candidats. Pourtant, le document 8A correspondait au diagramme de Goldschmidt et permettait d'amener cette idée, voire d'aller plus loin en montrant les effets du climat sur l'altération des sols et donc sur leur formation.

La **dynamique des sols** devait être présentée aussi bien dans **l'espace que dans le temps**. Les documents 8B et 8C étaient l'occasion de montrer, du fait de l'enrichissement des débris végétaux et de l'humus en éléments minéraux par rapport à la roche mère, que les êtres vivants contribuent à des flux verticaux de matière minérale des horizons riches en matière minérale vers la surface avec une restitution lors de la chute des feuilles pour les arbres ou à la mort des producteurs primaires. La bioturbation des vers de terre des documents 9C et 9D pouvait aller dans cette argumentation, en s'orientant davantage sur la matière organique et les flux de gaz et d'eau liés aux modifications de la porosité du sol. L'évolution des sols dans le temps pouvait être mise en évidence à partir du document 3 qui montrait à la fois les effets des rotations des cultures et de l'apport d'engrais sur la diversité microbienne et sur plusieurs paramètres physico-chimiques du sol.

Les **propriétés des sols** étaient à relier soit aux modalités de leur formation, soit aux flux qui traversent les sols. Si le document 8 a déjà été évoqué pour faire le lien entre altération et formation des sols ou l'importance des flux verticaux de matière minérale dans les sols, le document 7 permettait de construire un modèle de complexe argilo-humique et donc d'expliquer son importance dans la structure des sols et dans les flux d'eau et d'ions qui le traversent. Les variations des flux thermiques et des amplitudes thermiques dans les sols en fonction du traitement appliqué dans le document 6 étaient l'occasion de présenter le rôle d'isolant thermique des sols et de le relier au passage de la mauvaise saison dans les milieux à climat tempéré, par exemple pour de nombreux végétaux avec les organes de réserve ou les graines. La méta-analyse du document 5 était l'occasion de discuter de l'action des décomposeurs et de la minéralisation dans la composition d'un sol et dans les flux de matière, en replaçant le sol au sein des cycles biogéochimiques du carbone et de l'azote. Ainsi, ce ne sont pas les propriétés du sol pour elles-mêmes qui étaient attendues dans le sujet, mais bien les conséquences sur la dynamique et les interactions avec les autres enveloppes terrestres, ce qui a été souvent omis par les candidats. Il est important pour les candidats de sortir les sciences de la vie et de la Terre d'une image descriptive et non fonctionnelle dans laquelle elle est réduite alors que ces sciences visent à une compréhension du monde qui nous entoure. Les **analyses et les présentations des concepts doivent donc être fonctionnelles et non simplement descriptives**.

Enfin, **l'impact des activités humaines** pouvait être abordé à partir de plusieurs documents, notamment les documents 3 et 6, déjà évoqués précédemment, ou par l'intermédiaire du document 10 qui permettait de corréliser les régions agricoles avec les flux atmosphériques de N₂O ou la faible proportion de carbone dans les sols. Cet aspect a été abordé de manière quasi systématique par les candidats, avec une argumentation souvent insuffisante malgré la possibilité d'exploiter différents documents sur ce point, y compris le document 9 avec l'implantation de différentes communautés végétales sur des terrils et les suivis de l'évolution de la biodiversité et de quelques paramètres physico-chimiques des sols.

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.

FORME	Introduction	Contextualisation
		Définition sol: interface lithosphère/atmosphère, support des écosystèmes terrestres + interaction : action réciproque entre deux éléments, l'un agissant sur l'autre et inversement
	Plan	Problématique: mettant l'accent sur les interactions et la dynamique dans l'espace et dans le temps
		Annnonce du plan
	Démarche	Titres explicites et notionnels, enchaînement cohérent
		Transition
	Style	Capacité à raisonner, confronter des données, arguments pour avancer dans la démonstration
	Orthographe	Rigueur de l'expression, précision du vocabulaire, concision du propos
Schéma		
DOCUMENTS	DOC 1	Altération des roches, flux de fer et rôle des microorganismes
	Doc 2	cycle de l'azote, diversité des métabolismes des microorganismes du sol
	DOC 3A	Modification de la composition chimique du sol selon culture et ajout ou non d'engrais
	DOC 3BC	modification de la richesse spécifique du sol selon culture, lien avec diversité métabolique
	DOC 4	Organisation en horizons, lien avec flux verticaux de matière
	DOC 5	complémentarité des décomposeurs et lien avec teneur en N et en C de la litière
	DOC 6	labour et perturbation du rôle d'isolant thermique du sol
	DOC 7	composition du complexe argilo-humique, modèle d'organisation
	DOC 8A	comportement et lixiviation, lien formation des sols
	DOC 8BC	Lien flux verticaux dans le sol et activité plantes (absorption, restitution à leur mort en surface)
	DOC 9AB	Lien végétation et communautés du sol + métabolisme aérobie
	DOC 9CD	corrélation végétation/bioturbation/ flux verticaux dans les sols
NOTION SUR LE SUJET	Origine des sols, un complexe riche en matière minérale et organique, issue d'altérations et de décompositions	sol = stock de carbone, lien activités agricoles et émissions de GES azotés
		Rôle de l'altération des roches ou de la sédimentation dans la formation des sols
		Rôle du climat et de l'activité biologique dans l'altération des roches
		Origine de la matière organique des sols, rôle des décomposeurs et de la minéralisation
	La dynamique des sols, sous l'effet de paramètres biotiques et abiotiques	Agencement des composants en horizons fonction du climat, de la roche mère, et de l'activité biologique
		Texture du sol et porosité, rôle des complexes argilo-humiques, répartition des gaz et de l'eau
		Flux d'eau (évapotranspiration, rôle des végétaux) et entraînement de matière (lessivage, lixiviation)
		Rôle des organismes des les flux verticaux de matière dans le sol (bioturbation, absorption minérale et restitution de la matière dans les horizons superficiels à la mort de la plante, activité métabolique et flux de gaz)
		Les êtres vivants du sol et les grands cycles biogéochimiques (C et N), lien avec les autres enveloppes terrestres (biosphère, atmosphère, hydrosphère)
		milieu tamponné variant peu dans la journée et les saisons, lien avec les cycles de vie (passage de la mauvaise saison en milieu tempéré)
	un écosystème modifié par les activités humaines	érosion d'un sol dépendant de facteurs abiotiques (topographie, vent, ruissellement) et biotiques (végétation)
		évolution dans le temps de la structure et de la composition du sol en lien avec les successions écologiques (pédogenèse et pédoclimax)
Impact des activités humaines sur la fertilité d'un sol à court terme et à long terme, pratiques agricoles et impact sur l'érosion et la biodiversité (intrants, export de biomasse, labour, paillage, rotation des cultures,)		
Pratiques agricoles et modifications des cycles biogéochimiques, lien avec le réchauffement climatique		
GLOSSAIRE	Pratiques agricoles et modifications de l'hydrosphère (engrais et eutrophisation)	
	Services écosystémiques rendus par les sols (production alimentaire, stockage du carbone,...)	
DIDACTISATION	10 termes définis en lien avec le sujet (ex :sol, altération, décomposition, flux, porosité, écosystème, cycle biogéochimique, potentiel hydrique, horizon, complexe argilo-humique)	
	complexité du doc choisi et effort de didactisation	

5. Épreuves d'admission (« Oral »)

5.1. Mise en perspective didactique d'un dossier de recherche.

5.1.1. Déroulement de l'épreuve

Le candidat est évalué à partir du 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 pour 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 quant à son projet d'intégration des fonctions d'enseignant.

Conditions de préparation

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 son exposé 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. *Le logiciel disponible pour les présentations est « Libre office », il est fortement conseillé au candidat de préparer un document PDF moins susceptible d'être modifié lors de la projection.*

Pendant la préparation, le candidat analyse également une question communiquée par le jury au début de la préparation et 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.

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 porte sur la **mise en perspective didactique** du dossier de recherche ; le temps de présentation inclut la réponse à la question sur les enjeux sociétaux, qui peut être intégrée à l'exposé si le sujet s'y prête.

A la fin de la présentation, un premier entretien d'une durée de 20 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 liés à la thématique de la présentation. Dans un second temps, un entretien d'une durée de 10 minutes, mené par l'ensemble des membres du jury, concernera plus particulièrement la question sociétale communiquée en début de préparation ; il vise à évaluer les aptitudes et connaissances du candidat concernant des questionnements scientifiques majeures intégrant un enjeu sociétal.

5.1.2. Constats et recommandations

L'épreuve orale de « Mise en perspective didactique » est 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. C'est une épreuve pour laquelle le jury se montre exigeant. Les champs disciplinaires concernés sont ceux sur lesquels reposent le sujet de thèse et doivent permettre aux candidats de démontrer leur rigueur et une réelle maîtrise de la démarche scientifique dans leurs démonstrations, ainsi que leurs aptitudes pédagogiques à présenter clairement des notions de haut niveau.

Un recul nécessaire

Les travaux menés dans le cadre d'une recherche scientifique sont souvent pointus et *a priori* plus délicats à cerner que les thèmes classiques d'une « leçon » de concours. Ce constat oblige à répéter qu'il est indispensable de prendre du recul pour construire dossier et présentation orale : ils doivent constituer un exposé personnel mettant en avant les qualités scientifiques et pédagogiques du candidat. Les membres du jury insistent sur le fait que l'épreuve est un exercice scientifique, avec toutes les exigences de raisonnement et de justification que cela impose, et un exercice de didactisation. L'objectif du jury n'est pas de 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 d'évaluer les qualités du candidat à présenter et valoriser pédagogiquement ses résultats. Il est par exemple regrettable de voir encore des dossiers ou des exposés qui se limitent à une présentation des travaux de thèse telle qu'elle est attendue au cours d'une soutenance universitaire, sans inclure aucun exemple de didactisation.

Un travail important de synthèse et de démarche

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 préciser les différents aspects de ses travaux qu'il souhaite traiter et, inversement, les différents aspects qu'il souhaite délaissés. C'est la rigueur de la démarche de l'exposé qui justifiera la validité de ses choix et il est impératif que le candidat présente au jury les raisons de ces choix assumés qu'il doit pouvoir justifier, en particulier lors de l'entretien.

Le jury rappelle qu'il est fondamental que le candidat dégage une problématique claire qui servira de fil directeur à la présentation des résultats. Le déroulement de l'exposé doit être articulé de manière à répondre à cette problématique. Les documents présentés doivent être au service de cette réponse. La présentation doit se terminer par une synthèse des éléments présentés et une ouverture visant à replacer le sujet dans un contexte plus général.

Même si cela a déjà été fait, le jury tient à réaffirmer ici que, quel que soit le sujet traité, le candidat doit adopter 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.

Pendant leur préparation, les candidats peuvent avoir accès à des ouvrages scientifiques, à du matériel ou des cartes qui seront mis à leur disposition dans la mesure du matériel disponible dans le lycée. Très peu de candidats exploitent cette possibilité, même lorsque cela est possible et permettrait d'ancrer leur présentation dans le réel.

Une démarche didactique et pédagogique

Que ce soit dans le dossier ou pendant l'exposé, la démarche didactique n'est généralement pas assez mise en avant par les candidats, même si le jury a pu constater une progression lors de cette session 2022. 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. Souvent, faute de choix clairement assumés, les candidats passent très rapidement sur des mécanismes complexes, faisant douter le jury de leur capacité à construire une stratégie pédagogique capable de transmettre des concepts complexes à leurs futurs élèves.

Une communication de qualité

L'épreuve de « Mise en perspective didactique » est aussi l'occasion d'évaluer les qualités de communication des candidats et la pédagogie mise en place. Si, globalement, les qualités de communication sont satisfaisantes, 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, une utilisation trop imprécise du vocabulaire se voient sanctionnées. Le jury attire en particulier l'attention sur des formulations inappropriées qui faussent la compréhension par l'auditoire et peuvent dénoter un problème de logique du candidat, comme par exemple l'usage du futur qui suggère faussement des successions d'évènements, ou le finalisme qui doit être absolument banni.

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 choisi 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. Par ailleurs, ce questionnement permet de tester l'aptitude à l'attitude professionnelle des candidats.

En préambule, le jury tient à rappeler que le fait d'avoir exposé les résultats et la démarche mise en œuvre au cours de sa thèse de doctorat n'exonère pas le candidat de maîtriser les « fondamentaux » en biologie et/ou géologie. Il est très surprenant lors des entretiens

d'entendre des docteurs énoncer avec aplomb des erreurs manifestes, que même le stress lié au concours ne saurait justifier.

Le jury insiste sur le fait qu'une juxtaposition de mots-clefs ne peut tenir lieu de réponse. Au contraire, le jury apprécie les candidats qui construisent une réponse réfléchie et argumentée, en particulier lorsqu'ils ne connaissent pas une réponse, et qui savent interagir avec le jury pour élaborer cette réponse. L'écoute et la réactivité sont des qualités indispensables pour une bonne réussite de cette partie de l'épreuve qui joue un rôle essentiel dans l'évaluation. Il est donc indispensable de rester extrêmement mobilisé tout au long de ces entretiens, qui peuvent permettre au candidat de montrer que, même dans le cas d'un exposé plus ou moins réussi, il maîtrise de larges connaissances dans son secteur de prédilection et au-delà.

Une capacité de réflexion épistémologique

Les questions sociétales 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 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 contradictoires 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, 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. Leçon

Cette épreuve porte sur le domaine complémentaire de celui choisi comme champ principal (ou de spécialité) par le 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. Déroulement de l'épreuve

Conditions de préparation

Après avoir pris connaissance du sujet, le candidat dispose de 4 h 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. Le logiciel disponible pour les présentations est « Libre office », il est fortement conseillé aux candidats de se préparer à l'utilisation de ce logiciel au préalable, afin d'être à l'aise lors de la préparation et de l'exposé. Le jury est conscient de la durée limitée de la préparation et n'attend pas une présentation « achevée » de type conférence lors de cette épreuve.

Présentation et entretien

A l'issue des 4 heures de préparation, le candidat expose pendant 50 minutes devant une commission de 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 de 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. Les deux autres parties explorent les connaissances et la réactivité du candidat, à partir ou non de documents proposés à l'analyse immédiate du candidat.

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

5.2.2. Constats et recommandations

Le jury a assisté à quelques très bonnes leçons mais aussi à des leçons dogmatiques, très théoriques et sans démarche démonstrative. Au-delà des connaissances pures, le jury attache une grande importance à la compréhension 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. Par ailleurs, 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.

Utiliser la bibliothèque à-propos

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 est demandé aux candidats de renseigner avec soin la fiche de matériel en indiquant le titre des ouvrages utilisés plutôt que leur code.

Il s'avère que pour une partie des candidats, cette liste d'ouvrages 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 au concours. Ce fait — comme les statistiques de réussite — souligne l'importance d'une telle préparation, qui permet en particulier une remise à niveau dans le domaine dans lequel les docteurs candidats ne sont pas spécialistes.

Exploiter judicieusement les documents et matériels complémentaires

De même, la liste des documents et matériels complémentaires demandés par le candidat est consultée par le jury. La présentation et l'exploitation de ces documents et matériels au cours de la leçon permettent d'évaluer conjointement les capacités d'analyse scientifique et les qualités pédagogiques.

Les documents demandés par le candidat lui sont fournis en format informatique (scans). Leur utilisation 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 ne peuvent se limiter à une simple description : ils doivent donner les informations essentielles (et/ou utiles à leur leçon) concernant le document (orientation, localisation, échelles, unités, etc.) et faire ressortir l'apport du document à la compréhension du sujet en intégrant pleinement le document dans la construction de l'exposé. Une liste trop longue de documents complémentaires ne permet pas ce travail dans le temps de préparation : le jury invite donc les candidats à bien évaluer la pertinence des documents qu'ils demandent.

Les remarques précédentes s'appliquent également à l'exploitation des échantillons ou des préparations microscopiques (lames minces, lames histologiques), qui se révèle très inégale. Une analyse complète comporte un schéma ou croquis légendé (par exemple, un schéma

structural ou une coupe pour l'exploitation d'une carte géologique). Une analyse raisonnée permet d'intégrer l'objet dans la démarche démonstrative, intégration sans laquelle l'objet n'acquiert aucun sens biologique/géologique, n'a donc pas de valeur ajoutée pédagogique et reste donc une simple illustration quasi inutile.

De nombreux échantillons ou documents permettent une quantification des phénomènes par des calculs simples qui s'appuient sur des lois physiques et chimiques. Rares sont les candidats présentant des ordres de grandeurs qui, pourtant, ancrent ces phénomènes dans le réel et démontrent la capacité du candidat à exploiter une approche multidisciplinaire.

Enfin, le jury attire l'attention des candidats sur l'utilisation de modèles analogiques. Le transfert d'échelle entre les objets naturels et le modèle doit être souligné. Les limites et les biais des modèles doivent être discutés. Plus généralement, 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.

Conserver sa réactivité

Le jury est présent pour évaluer les qualités scientifiques et pédagogiques des candidats. Bien qu'il mette tout en œuvre pour offrir aux candidats l'occasion de démontrer ces qualités, le format de l'épreuve de Leçon 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 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. Liste des sujets des leçons proposées en 2022

Aléas et risques sismiques

Géochronologie absolue : méthodes et applications

Le bassin de Paris à partir de la carte géologique au millionième

Le champ magnétique terrestre

Le magmatisme associé à la subduction

Les Alpes, à partir de la carte géologique de la France

Les fossiles : outils pour le géologue

Les métamorphismes alpins

L'ovaire des Mammifères

La contraction des cellules musculaires

Les cellules souches