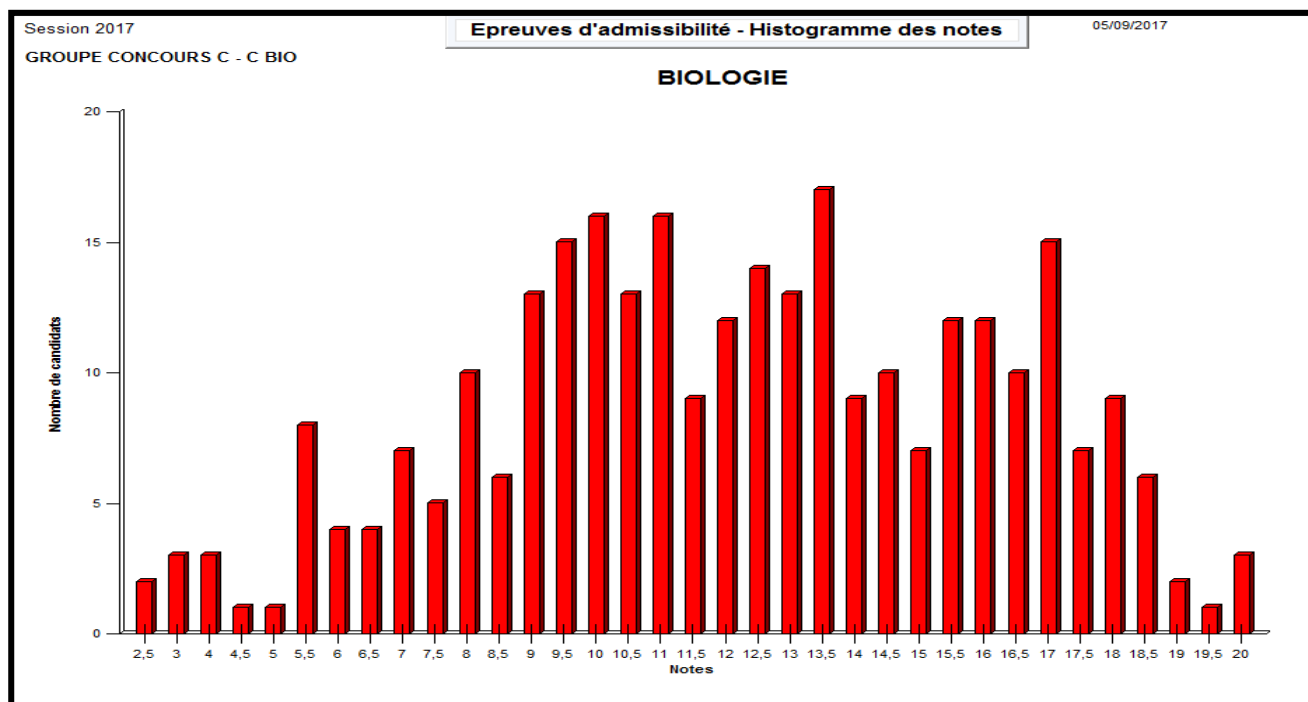


CONCOURS C - SESSION 2017
RAPPORT DE L'ÉPREUVE ÉCRITE DE BIOLOGIE

• Effectif et notations de l'épreuve

Spécialités	Moyennes	Ecart types	Notes Min	Notes Max
C BIO (295 candidats)	12,159	3,872	2,5	20
C ENV (267 candidats)	12,191	3,932	2,0	20



1^{ère} partie : synthèse

La première partie de l'épreuve est un exercice de synthèse dans lequel les candidats doivent mobiliser des connaissances autour d'un thème en montrant parallèlement leur maîtrise des compétences nécessaires à la bonne réussite de cet exercice : problématiser le sujet, organiser le contenu scientifique en donnant du sens, développer une argumentation, communiquer sous une forme adaptée...

Le sujet était le suivant :

L'approvisionnement en azote des organismes

L'approvisionnement en molécules azotées nécessaires aux synthèses des organismes vivants met en jeu des modalités différentes.

Montrer comment les molécules azotées sont prélevées dans l'environnement et traitées, les rendant utilisables pour les végétaux chlorophylliens et les animaux.

N.B. Les mécanismes de la synthèse des protéines en tant que tels ne sont pas attendus. Seuls les aspects en lien direct avec le sujet sont à intégrer.

Des cheminements différents pouvaient être empruntés pour aborder les aspects scientifiques suivants (axes majeurs):

- Caractériser les différentes ressources en azote du milieu : nature chimique, localisation, abondance/pauvreté respective.
- Opposer les modes de nutrition : autotrophie (végétaux) / hétérotrophie (animaux) à l'azote
- Argumenter sur l'autotrophie / l'hétérotrophie à l'azote et illustrer avec des exemples significatifs :
 - Autotrophie à l'N : les végétaux prélèvent seuls ou via des associations symbiotiques l'N minéral, convertissent les molécules azotées et assimilent l'azote (Norg)
 - Absorption des formes azotées minérales NO_3^- , NH_4^+
 - Fixation réductrice d'azote atmosphérique (mise en place de la symbiose)
 - bioconversions de l'azote (NH_4^+ $\xrightarrow{\text{TM}}$ N org (aa))
 - Hétérotrophie à l'N : les animaux prélèvent Norg, le simplifient, l'absorbent et fabriquent leur propre N organique ; notion d'aa essentiel.
 - Prélèvement des aliments, digestion des protéines, absorption intestinale (souris ou homme) ; adaptations « structure-fonction » de l'intestin grêle aux différentes échelles
 - Apport des micro-organismes dans la nutrition des ruminants
- Relier modalités d'approvisionnement à l'N / mode de vie / milieu de vie
 - Alimentation discontinue des animaux et quasiment pas de réserves d'acides aminés, d'où la nécessité d'apport régulier de protéines alimentaires / approvisionnement continu des végétaux et mise en réserve (aa et NH_4^+ ; protéines (gluten ; exemple graine))
 - Surfaces d'échanges externes en relation avec la vie fixée et adaptation à la vie en milieu dilué (végétaux) / surfaces d'échanges internalisées (animaux)
 - Approvisionnement variable (animaux/végétaux)
- Dégager des processus communs
 - Lieux de synthèse/consommation disjoints : fluides circulants
 - Ajustement de l'approvisionnement aux besoins de l'organisme
 - Sélection au cours de l'évolution de relation symbiotique et intérêt pour l'organisme considéré
 - Biosynthèse de MO azotées indispensables à la croissance : protéines, acides nucléiques
 - Interdépendance nutrition carbonée, nutrition azotée : consommation ATP/ pouvoir réducteur

Le jury a globalement jugé bon le niveau de cette partie synthèse. Hormis la qualité de l'expression (orthographe et grammaire) bien souvent défectueuse, les aspects de communication sont bien pris en compte, en particulier les efforts pour réaliser des schémas synthétiques et de qualité. L'organisation du contenu est satisfaisante : la volonté de problématiser le sujet – avec plus ou moins de succès – est apparente, un plan structuré est toujours présent, même s'il est parfois réduit à deux parties seulement. Le niveau scientifique des candidats est plutôt bon, avec un bémol sur la complétude des connaissances. Ainsi les mécanismes et les voies métaboliques sont généralement bien décrits pour expliquer certains aspects scientifiques retenus (symbiose, mycorhizes), mais des pans entiers relatifs au sujet sont négligés, voire ignorés. Par exemple, ce qui concerne l'azote chez les animaux est nettement moins bien développé et traité que chez les végétaux.

Des erreurs récurrentes sont relevées comme le prélèvement d'azote par voie aérienne (stomates et poumons). La notion d'autotrophie et d'hétérotrophie pour l'azote ne semble pas non plus maîtrisée par tous.

Quelques hors-sujet sont apparus à maintes reprises comme le développement d'aspects concernant la photosynthèse ou la synthèse des protéines sans objectif précis pour éclairer le sujet.

Le traitement des molécules azotées entre le prélèvement et l'absorption est peu explicité ou absent, notamment pour ce qui concerne la digestion chez les animaux.

Par ailleurs, chez un certain nombre de candidats, le choix de restreindre aux mammifères ce qui concernait l'azote chez les animaux, n'a été justifié à aucun moment, si bien que les mammifères étaient d'emblée identifiés aux animaux.

En conclusion, le jury a ressenti qu'un vrai travail de préparation vis-à-vis de l'épreuve et de ses exigences formelles a été effectué, mais la sélection des contenus à développer et leur exactitude scientifique ne sont pas toujours suffisamment maîtrisés pour être démonstratifs au regard du sujet.

2ème partie : exploitation de documents

La deuxième partie de l'épreuve demande aux candidats de répondre à six questions combinant une mobilisation des connaissances et l'exploitation de divers documents. Cette partie traitait le thème suivant :

Pouvoir fécondant du pollen et flux de gènes par hybridation chez le Colza.
--

Si l'ensemble des questions a été traité convenablement, dans le détail, certaines ont révélé des faiblesses des candidats du point de vue du fond comme de la forme.

Question 1 : L'ultrastructure du pollen est bien connue de la quasi-totalité des candidats

Analyser un document et mobiliser ses connaissances

1 = exine ; 2 = intine ; 3 = noyau / nucléoplasme ; 4 = cytoplasme ; 5 = ouverture / pore germinatif ; 6 = cellule végétative. 7 = cytoplasme ; 8 = membrane plasmique / paroi pectocellulosique ; 9 = nucléole ; 10 = noyau ; 11 = cellule gamétogène/spermatogène/génératrice.

Question 2 : Assez fréquemment, c'est la question de la dissémination qui a été traitée plutôt que celle de la résistance. La déshydratation du grain de pollen est peu souvent évoquée, en revanche la présence de réserves est rarement oubliée.

Mobiliser les connaissances

Paroi pollinique / sporoderme épais et très résistant (exine épaisse riche en sporopollénine ; intine plus mince, pectocellulosique) ; Déshydratation poussée et vie ralentie ; présence de réserves (amidon, lipides).

Question 3 : Les conclusions, exactes en général, sont trop souvent énoncées sans appui sur l'analyse et l'interprétation du document 2.

Sélectionner les informations utiles, les analyser ; mettre en relation

- Repérer les différentes phases de variations et quantifier
- Taux de viabilité : J0 : pollen frais recueilli pour les tests de bonne qualité (taux moyen de viabilité = 94 %) ; J0 à J8 : diminution linéaire du taux de viabilité (de 94 à 10 % ; perte 10% par jour environ) ; J8 à J15 : pente plus faible : diminution moins marquée (environ 1% par jour) ; la longévité du pollen de colza n'excède pas 15 jours.
- Taux de nouaison : J0 : taux de nouaison à partir de pollen frais assez élevé (85%) ; J0 à J15 : diminution du taux de nouaison et devient nul pour un pollen âgé de 15 jours.

- Nombre moyen de graines par silique : J0 : 4 graines par silique ; J0 à J15 : diminution du nombre de graine ; le nombre devient très faible à J10 (0,1) et nul à J15
- Mise en relation des informations et discussion par rapport à la problématique du sujet : GP conserve une viabilité et un pouvoir fécondant même après plusieurs jours de transport. Probabilité de flux de gènes.

Question 4 : La transgénèse apparaît insuffisamment maîtrisée. Le vocabulaire de base était partiellement et parfois totalement absent des réponses : gène d'intérêt, enzyme de restriction, vecteur... Toutes les possibilités de vecteur décrites ont été valorisées.

Extraire les informations d'un texte et mobiliser ses connaissances ; présenter les explications sous forme graphique

- Schéma explicatif du transfert de gènes d'intérêt : isolement du gène d'intérêt et intégration de la séquence d'ADN d'intérêt dans un vecteur (enzymes de restriction) ; transfert du gène d'intérêt via le vecteur dans l'ADN receveur de la cellule hôte (colza) ; sélection des cellules génétiquement transformées, résistantes à l'herbicide ; obtention d'un organisme complet à partir des cellules génétiquement modifiées.

Question 5 : Même remarque que pour la question 3

Sélectionner des informations utiles et quantifier

Tableau 1 : Hybrides interspécifiques produits pour toutes les combinaisons étudiées. Plus grand nombre d'hybridation obtenu entre colza et ravenelle (taux d'environ 24% soit 12 fois plus qu'avec la Roquette et 100 fois plus qu'avec la moutarde).

Tableau 2 : Pourcentage de graines produites par les individus hybrides très faible pour les 3 croisements mais non nul. Pourcentage le plus élevé atteint de 1,7 % pour les hybrides Colza x ravenelle.

Question 6 : Pour une large partie des candidats, la discussion développée ne s'appuie pas sur les données et analyses relatives aux questions précédentes.

Les candidats devaient utiliser les conclusions construites au fil des questions pour fournir une argumentation susceptible de donner ou non de la robustesse scientifique aux faits d'actualité évoqués.

En absence de cette démarche, c'était alors souvent un discours éthique personnel peu étayé qui tenait lieu de réponse.

Mettre en relation ; établir les liens de causalité ; discuter et structurer sa réponse

Discussion du risque et enjeux agronomiques : parcelle source reste responsable d'un flux de gène non négligeable un peu plus d'une semaine voire 15 jours après la fin de floraison.

Taux d'hybridation non nul voire élevé selon les espèces ; probabilité d'un flux de gène compte tenu de la viabilité et du pouvoir fécondant du GP → hybridation interspécifique et acquisition de résistance possible chez des espèces proches phylogénétiquement ;

Risque non nul de persistance des hybrides compte tenu de leur vigueur ; transmission générationnelle possible (faible compte tenu de leur fertilité mais non nulle).

CONCLUSION

Ces deux parties distinctes de l'épreuve écrite font certes appel à quelques compétences communes, mais permettent aussi d'exprimer des compétences spécifiques. Elles permettent ainsi d'optimiser les chances de réussir en donnant aux candidats la possibilité d'exprimer au mieux leur potentiel, mais aussi de consolider par un travail ciblé en cours d'année certaines compétences qui le nécessitent.