

La question du questionnement dans l'évaluation en biologie

Asking questions in biology evaluation

Babacar GUEYE

École Normale Supérieure
BP 5036
Dakar, Sénégal.

Résumé

Dans toute évaluation la qualité des questions posées est déterminante. À travers cet article nous montrons qu'à l'épreuve de biologie au baccalauréat le questionnement n'est pas aussi clair et précis qu'il n'y paraît. Malgré les apparences la plupart des questions (analyser, interpréter, commenter, déduire, etc.) font appel beaucoup plus à la restitution de connaissances qu'au raisonnement.

Mots clés : *évaluation, question, biologie, raisonnement, connaissances.*

Abstract

In every assessment, the quality of questions is very important. This study shows that at general certificate of education in Senegal, the questions of biology are not so clear and precise as it seems to be. In spite of the appearances most of them (to analyse, to interpret, to comment, to deduce etc...) call better recitation of knowledge than reasoning.

Key words : *assessment, question, biology, reasoning, knowledge.*

Resumen

En toda evaluación la calidad de las preguntas propuestas es determinante. A través de este artículo mostramos que el cuestionamiento que se le hace a la prueba de biología en el bachillerato no es tan claro y preciso como parece. A pesar de las apariencias la mayoría de las preguntas (analizar, interpretar, comentar, deducir, etc.) hacen más hincapié en la restitución del conocimiento que en el razonamiento.

Palabras claves : evaluación, pregunta, biología, razonamiento, conocimiento.

INTRODUCTION

Dans la plupart des pays ce sont les professeurs enseignant la discipline qui élaborent les épreuves d'examen soumises aux élèves qui doivent faire leurs preuves à partir d'une production écrite.

C'est le cas pour l'épreuve de biologie au baccalauréat scientifique (séries C et D) du Sénégal où les sujets sont élaborés depuis les années 70 à partir de documents divers (résultats d'expériences, graphes, schémas, etc.) à propos desquels un certain nombre de questions sont posées.

Si les documents utilisés, qui proviennent le plus souvent de manuels universitaires ou de revues spécialisées, sont, dans l'ensemble, très peu critiquables sur le plan purement scientifique, il n'en est pas de même des questions qui sont posées. On s'en rend d'ailleurs compte lors des réunions préliminaires d'harmonisation entre correcteurs d'un même centre d'examen. Parfois la mésentente entre les professeurs sur la réponse attendue à une question est telle qu'on peut penser que celle-ci ne définit pas avec précision la production qui est demandée.

Dès lors, il devient plus que pertinent de se demander si, à l'épreuve de biologie au baccalauréat, les questions posées sont suffisamment bien ciblées quant aux objectifs qu'elles doivent officiellement aider à évaluer. C'est à cette interrogation que nous allons tenter de trouver une réponse.

1. CADRE CONCEPTUEL

1.1. Qu'est-ce que l'évaluation ?

L'évaluation, qui est l'un des premiers domaines d'investigation des sciences de l'éducation, a reçu plusieurs définitions qui montrent une évolution du concept liée aux réponses données, au fur et à mesure, aux

différentes questions qui déterminent sa problématique : «Quoi évaluer ?»
«Quand et pourquoi évaluer ?» «Comment évaluer ?»

C'est ainsi que dans les années 1950-1960, l'évaluation était considérée comme «*un processus consistant à déterminer dans quelle mesure les objectifs d'éducation sont en voie d'être atteints*» (Tyler, 1950, p. 69) ; ce qui, du reste, était tout à fait cohérent avec l'idée que l'élaboration d'un programme d'éducation devait se faire en 4 phases essentielles :

- *déterminer les objectifs que les cours ou le programme devaient viser à atteindre,*
- *choisir les expériences d'apprentissage qui aideront à atteindre ces objectifs,*
- *organiser ces expériences d'apprentissage,*
- *déterminer dans quelle mesure on a atteint les objectifs* « (Furst, cité dans Stufflebeam et al., 1980, p. 14).

Ce n'est que plus tard que certains auteurs (Stufflebeam et al., 1980 ; De Ketele, 1993) ont commencé à mettre l'évaluation au service de la prise de décision.

Il est de tradition, à l'école, d'évaluer en cours d'apprentissage (interrogations orales ou écrites) ou en fin d'études (examens, concours) ; pratiques que l'on distingue respectivement en évaluation formative et en évaluation sommative (Scriven, 1967). Cependant, l'évaluation sommative ne doit plus s'arrêter à la proclamation des résultats car elle peut revêtir un aspect régulateur pour peu qu'on se donne la peine de s'intéresser, en plus des notes, aux copies des candidats.

En effet, la confection d'un «sottisier» peut renseigner sur l'efficacité des outils d'évaluation mais également sur les autres éléments du curriculum (aides didactiques, durée des apprentissages, etc.) et permettre de baser les différentes décisions de réforme des curricula sur une approche scientifique et didactique des problèmes et non sur des appréciations incertaines comme on a malheureusement l'habitude de le faire.

1.2. Qu'est-ce qu'une question ?

On peut classer les questions en fonction de la nature de la réponse à fournir ou en fonction du processus mental qui a permis de produire la réponse considérée.

C'est ainsi que, dans le premier cas, en fonction de la nature de la réponse, on distingue :

– les questions à production convergente qui sollicitent une et une seule réponse considérée comme la seule juste,

– les questions à production divergente qui demandent à chaque élève de fournir un effort personnel de composition d'une réponse originale.

Dans le second cas, en fonction du processus mental, on obtient également deux types de questions :

– les questions ouvertes ou à réponse construite par l'élève dans une démarche et un vocabulaire qui prouvent qu'il a maîtrisé plus ou moins la matière,

– les questions fermées ou à réponse choisie dans un ensemble de réponses proposées par l'évaluateur.

On peut même établir une correspondance, d'une part entre questions à production convergente et questions fermées, d'autre part entre questions à production divergente et questions ouvertes.

Mais, au-delà de toutes ces considérations, il faut retenir que poser des questions compréhensibles par les élèves doit être une des qualités fondamentales d'un enseignant.

Dans le cas particulier de la biologie on peut définir une question comme étant une demande faite pour vérifier une ou plusieurs capacités chez les élèves :

- capacités à restituer des connaissances,
- capacités à réaliser un objet,
- capacités à raisonner,
- capacités à communiquer.

2. LE PROBLÈME

Au Sénégal, les sujets de biologie au baccalauréat sont conçus par les professeurs de lycée qui détiennent les classes de terminale.

Le choix des sujets est confié à un professeur d'université, à un inspecteur général ou à un professeur d'enseignement secondaire chevronné travaillant seul ou en équipe.

Depuis décembre 1977, une circulaire de l'office du baccalauréat, qui est la copie conforme de celle de 1969 en France, stipule que « *les sujets proposés feront donc appel moins à la mémoire qu'à l'intelligence. À cette fin ils prendront la forme de problèmes à résoudre.* »

Dès lors, l'épreuve est constituée à partir d'une documentation que l'élève doit exploiter dans le sens indiqué par les questions qui lui sont posées.

Les intentions de cette réforme sont nobles et claires, il s'agit de privilégier, dans les exercices proposés, les situations qui font beaucoup plus appel au raisonnement et à l'esprit de logique qu'à la restitution des connaissances mémorisées.

Le problème est maintenant de savoir si les épreuves, telles qu'elles sont conçues et présentées, répondent à cette exigence.

3. LA MÉTHODE

La totalité des sujets de biologie au baccalauréat du Sénégal (1970-1985) a été rassemblée (116 en tout). Dans un premier temps, tous les verbes clés (analyser, interpréter, commenter, déduire) utilisés dans le questionnement ont été relevés afin de voir l'usage qu'en font les concepteurs de sujets en fonction du type de document qui sert de support. Dans un second temps le comportement des élèves et des professeurs a fait l'objet d'une étude approfondie à travers des copies d'examen corrigées (Gueye, 1988).

4. RÉSULTATS ET COMMENTAIRES

4.1. L'usage que font les auteurs de sujets de ces différents verbes

Les documents utilisés dans la conception des sujets de biologie au baccalauréat peuvent être classés en 3 grandes catégories :

- la description de résultats expérimentaux,
- les courbes et les graphes,
- les dessins et les schémas.

4.1.1. Le document est la description de résultats expérimentaux

Exemple : document I ci - dessous.

ÉTUDE PHYSIOLOGIQUE

1°) a) L'ablation des testicules (castration) chez des vertébrés mâles adultes entraîne la stérilité et la régression des caractères sexuels secondaires (atrophie des vésicules séminales et de la prostate chez le rat par exemple, régression de la crête et des barbillons chez le coq, disparition de « l'instinct » ou du comportement sexuel).

b) La ligature des spermiductes (canaux déférents) entraîne la stérilité mais ne modifie pas les caractères sexuels secondaires.

c) La greffe d'un fragment de testicules ou l'injection d'extraits testiculaires, à un mâle, rétablit l'état normal des caractères sexuels secondaires, mais l'animal reste stérile.

Analyser ces résultats

– Quel est le territoire, visible sur le document (2), responsable de la manifestation des caractères sexuels secondaires ?

– Par quelle voie et sous quelle formes se réalise cette action ?

Justifiez votre réponse (3 points pour le 1°).

2°) a) L'ablation de l'hypophyse (hypophysectomie) chez un rat adulte entraîne une diminution du poids des testicules, une atrophie de tous les territoires testiculaires, une régression des vésicules séminales.

b) Après l'injection répétée d'extraits hypophysaires, les testicules et les vésicules séminales retrouvent leur morphologie initiale et redeviennent actifs.

c) Par contre, l'injection répétée d'extraits hypophysaires à un rat adulte hypophysectomisé et castré ne provoque pas le développement des vésicules séminales.

Interprétez ces résultats et précisez le rôle et le mode d'action de l'hypophyse (2 points).

3°) a) L'ablation des testicules d'un rat adulte entraîne aussi une hypertrophie de certaines cellules de l'hypophyse antérieure. **Que montre ce résultat ?**

b) On réalise une expérience de parabiose chez le rat. Deux rats mâles sont réunis par une suture latérale de la peau et des muscles abdominaux (des vaisseaux sanguins de néoformation apparaissent dans la zone des sutures appartenant aux deux animaux).

La parabiose est effectuée entre un rat mâle castré et un rat mâle hypophysectomisé (document 3).

D'après les déductions des expériences précédentes, quelles sont les modifications que vont subir l'hypophyse, les testicules et les vésicules séminales des rats en expérience ? (2 points pour le 3°).

4°) a) L'hypophyse est reliée à l'hypothalamus (régions de l'encéphale) par la tige pituitaire (document 4). On a remarqué que :

– des lésions hypothalamiques peuvent provoquer des atrophies testiculaires.

– la section de la tige pituitaire entraîne les mêmes résultats que l'hypophysectomie.

Interprétez ces résultats

b) Deux lots de jeunes canards sont élevés en lumière artificielle.

1^{er} lot : les yeux sont masqués à l'aide d'une cagoule. On constate que les testicules ne se développent pas.

2^{ème} lot : sans cagoule, les testicules se développent normalement, mais l'énucléation des globes oculaires comme la section de la tige pituitaire empêchent l'action de la lumière.

Expliquez ces résultats en tenant compte des relations neuro-hormonales dans l'organisme (2 points pour le 4°).

Document I : Extrait du sujet de la première session du baccalauréat série D de 1979

Dans ce genre de document, présentant des situations formellement identiques à travers les différentes expériences décrites dans le document I, la place fonctionnelle des termes utilisés dans le questionnement semble militer en faveur d'une certaine synonymie, du moins d'une certaine équivalence, entre les différents verbes (analyser, interpréter, déduire, expliquer, etc.) Ceci est confirmé lorsque, dans la troisième question, l'auteur du sujet parle de «**déductions des expériences précédentes**» expériences qu'il avait demandé, auparavant, «**d'analyser**» à la première question et «**d'interpréter**» à la deuxième

On peut dire, dans tous les cas, que l'objectif testé est visiblement le même : l'élève doit dire grâce à un raisonnement rigoureux ce que montrent les résultats des expériences présentées.

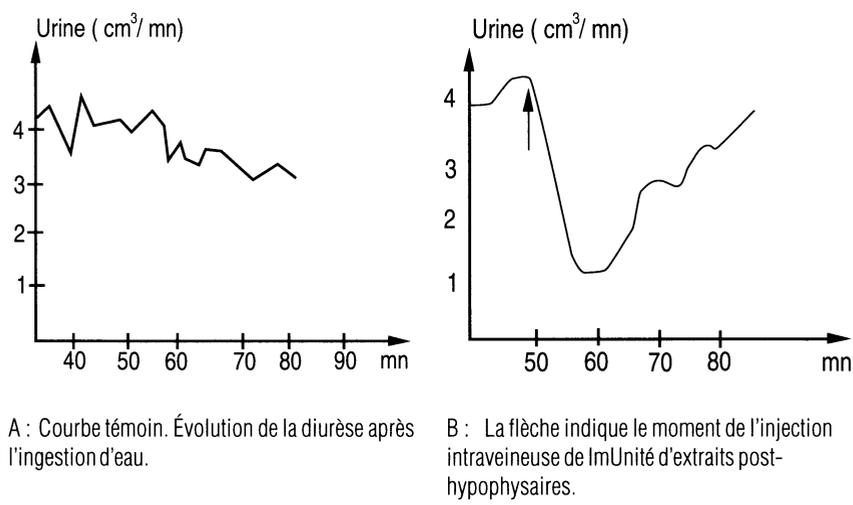
4.1.2. Le document est une courbe ou un graphe

Exemples : documents II et III ci-dessous.

On réalise une série de 4 expériences sur un chien. Vingt minutes avant chaque expérience le chien ingère de l'eau et se trouve donc au moment de l'expérience en état de polyurie. Les résultats obtenus sont traduits par 4 courbes A, B, C, D.

1°) Commentez et interprétez la courbe B.

2°) Commentez et interprétez les courbes C et D. Que pouvez-vous conclure quant à l'influence des reins sur la pression osmotique plasmatique ?



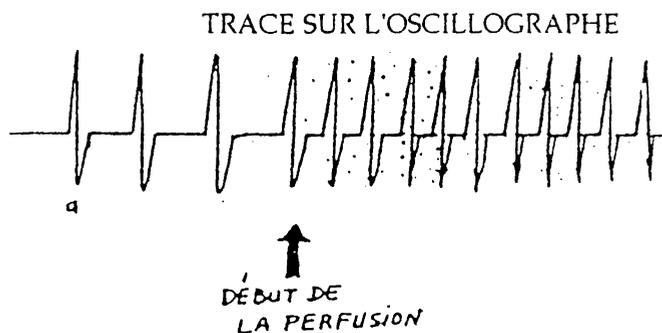
Document II : **Extrait du sujet de la deuxième session du baccalauréat série D de 1982**

Une série d'expériences est réalisée sur le lapin pour mettre en évidence certains aspects de la physiologie cardiaque.

Le pneumogastrique étant bien dégagé on fixe deux électrodes à sa surface et on les relie à un oscillographe. On envoie alors du sang sous pression dans le sinus carotidien.

La photographie de l'écran de l'oscillographe permet d'obtenir la reproduction suivante (enregistrement réalisé au niveau d'une fibre nerveuse).

TRACE SUR L'OSCILLOGRAPHE



– Analysez la portion a du tracé. Expliquez et interprétez ce qui précède et ce qui suit le début de la perfusion.

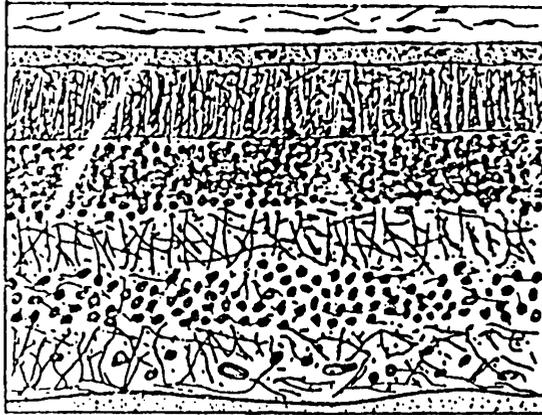
Document III : Extrait du sujet de la deuxième session du baccalauréat série C de 1983

Dans ces deux documents, la situation est différente. Parfois les termes sont employés seuls ou en couple : «*commentez et interprétez*» (document II), «*expliquez et interprétez*» (document III).

On est alors en droit de penser que la synonymie soupçonnée plus haut ne peut plus être retenue, car si l'auteur du sujet sent le besoin d'utiliser deux termes différents dans la question posée c'est qu'il s'attend à deux phases dans la formulation de la réponse de l'élève. Mais, dans ce cas, où commence et où s'arrête chacune des demandes : «*commentez*», «*interprétez*», «*expliquez*», etc. ? D'ailleurs le barème ne précise pas le poids accordé à l'une ou à l'autre phase. Cette situation semble être symptomatique d'un imbroglio sémantique dans lequel se trouverait le questionnement dans l'épreuve de biologie au baccalauréat.

4.1.3. Le document est un dessin ou un schéma

Pour cette situation nous prendrons l'exemple typique de la microphotographie de coupe de rétine (document IV).



1980 : Orientez ce document et portez-y directement toutes les légendes nécessaires à son interprétation.

1984 : **Interprétez** par un schéma simple et précis la structure d'une partie de la microphotographie.

Document IV : **Extraits des sujets du baccalauréat série D de 1980 et 1984**

On peut remarquer qu'en plus de la mauvaise qualité des microphotographies, les colorations qui y étaient présentées ne montraient que les noyaux des cellules et absolument pas les fibres et les synapses. Pour voir les différents éléments il aurait fallu donner la microphotographie d'une coupe de rétine avec une coloration au nitrate d'argent ou une coloration de Golgi.

Si on s'attend à une représentation objective de ce que l'on voit réellement on devrait se contenter des trois couches de noyaux. Les élèves qui mettent une légende correcte ou font des schémas corrects reproduisent de mémoire ce qu'ils ont déjà étudié parce qu'ils ne peuvent le faire à partir du seul document proposé.

Ici l'effort de précision de la demande (« *interprétez* ») révèle en fait que celle-ci peut se faire de différentes manières (légende ou schéma) avec comme objectif une identification des connaissances (document IV, 1980) ou une restitution de connaissances (document IV, 1984).

La volonté de faire faire un raisonnement à l'élève, exprimée par l'emploi du verbe «interpréter», cache mal le contrôle de la mémorisation des connaissances qui, dans ce cas précis est, de façon tout à fait évidente, l'objectif évalué.

Le document présenté sert en fait d'aide-mémoire et l'emploi du verbe «interpréter» n'est qu'un artifice pour éviter de dire à l'élève de réciter ce qu'il sait sur la structure de la rétine.

À la suite de cette première approche il semble se dégager que la plupart des exercices sont construits à l'aide d'un questionnement trop découpé et fragmentaire qui les ramène, malgré les apparences et les compléments, à une suite de questions de connaissances déguisées.

Cependant, pour mieux saisir la signification de ce vocabulaire, nous allons étudier, sur quelques exemples, la réaction des candidats et des professeurs à travers des questions traitées et corrigées.

4.2. Comportement des élèves et des correcteurs

Les exemples de questions traitées et corrigées sont les questions 1 et 2 du document I.

4.2.1. Première question du document I (baccalauréat D de 1979)

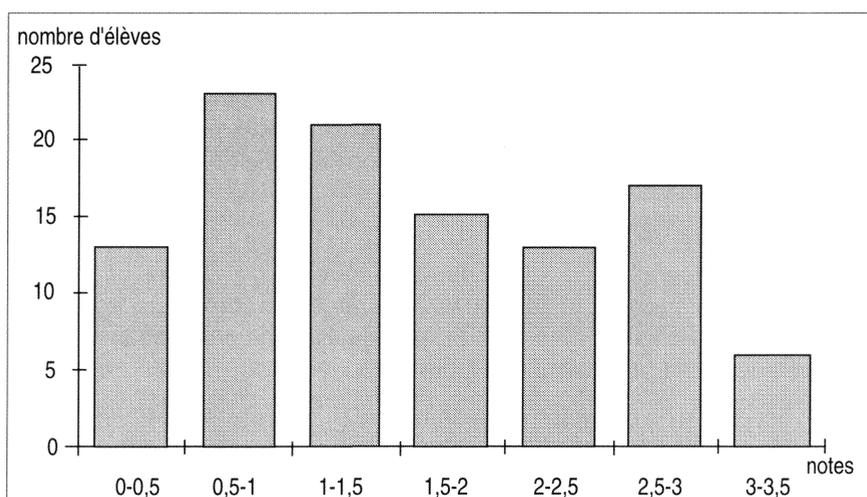


Figure 1 : Histogramme des notes obtenues par un échantillon de 108 candidats

a) L'ablation des testicules entraîne la stérilité et la négre
 tion des caractères sexuels secondaires
 Conclusion : les testicules sont donc responsables de la
 fécondité et de l'apparition des caractères sexuels secondaires

b) La liquore des spermatozoïdes (contient le canal qui on pense de
 sperm) entraîne la stérilité mais les caractères sexuels secondaires
 persistent
 Conclusion : donc l'agent responsable des caractères sexuels
 secondaires ne passe pas par les spermatozoïdes

c) La saffle d'un fragment de testicule à un mâle castré
 rétablit les caractères sexuels secondaires mais l'animal reste stérile
 Conclusion : le trait testiculaire agit soit par spermatozoïdes
 ou l'écoulement

Figure 2 : Premier exemple de réponse apportée à la première question du document I (baccalauréat D de 1979)

Le testicule agit par voie paracrine ou humorale. Il
 sécrète une pulsatase qui est directement sécrétée
 le sang et qui agit sur les caractères sexuels secondaires.
 Cette pulsatase est une hormone. L'hormone testiculaire
 est la testostérone.

La sécrétion des spermatozoïdes est modifiée par l'hormone
 sexuelle secondaire.

Ce sont les cellules de Leydig et les cellules de Sertoli
 qui sont responsables de la manifestation des caractères
 sexuels secondaires.

La Testostérone est sécrétée par les cellules de Leydig.

Cette action se réalise par voie paracrine ou humorale.

Figure 3 : Deuxième exemple de réponse apportée à la première question du document I (baccalauréat D de 1979)

On remarque que 52 % des élèves ont une note qui se situe entre 0 et 1 (figure 1). L'histogramme a son mode dans la classe 0-0,50. Cette question demande, dans sa première partie, d'effectuer un raisonnement logique sur des points précis et c'est ce que font certains élèves comme l'illustrent les réponses suivantes données par un candidat (figure 2). Pourtant, le correcteur reproche à cet élève de s'être limité au raisonnement et de ne pas aller au-delà («*mais précisez*», «*insuffisant*», «*insuffisant*»), c'est-à-dire de ne pas réciter son cours comme son camarade (figure 3) qui restitue une portion de leçon et obtient la note maximale de 3/3.

4.2.2. Deuxième question du document I (baccalauréat D de 1979)

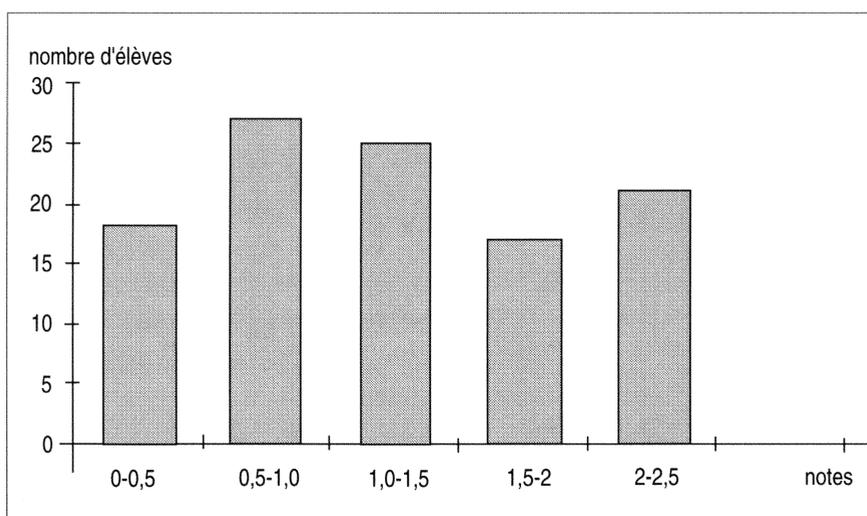


Figure 4 : **Histogramme des notes obtenues par un échantillon de 108 candidats à la deuxième question du document I (baccalauréat D de 1979)**

On remarque que 41 % des élèves ont une note comprise entre 0 et 0,50/2.

L'analyse des réponses des élèves qui ont eu de bonnes notes montre une absence totale de raisonnement logique (en se limitant aux seules données de la question).

En effet, tout ce que l'on peut écrire à partir de ces expériences est :

- a) Il existe une relation entre l'hypophyse et le développement des testicules et des vésicules séminales,
- b) Cette relation se fait par voie sanguine,

20) a) Il y a me certains tests - action entre l'hypophyse et le testicule. On nous on fait une hypophysectomie ceci entraîne une atrophie de organe testiculaire parce que c'est l'hypophyse qui permet la secretion d'hormone mâle et réguler ainsi le fonctionnement de testicules testiculaires -

b) Quand on fait une injection d'extraits hypophysaires chez une rat on observe des testicules testiculaires plus que l'hypophyse agit par les testicules par voie sanguine, le hormone peuvent donc atteindre le testicule -

c) On nous on fait une injection d'extraits hypophysaires à un rat castré, cela ne n'aura aucun effet sur le testicules seminifères. Apres que l'hypophyse agit d'abord sur le testicule qui a leur tour vont agir sur les testicules seminifères. L'action de l'hypophyse sur le testicules seminifères n'est pas directe mais par l'intermédiaire de testicules - les hormones testiculaires n'intervient pas l'action de l'hypophyse reste sans effet

Figure 5 : Exemple de réponse apportée à la deuxième question du document I (baccalauréat D de 1979)

– c) L'action de l'hypophyse sur les vésicules séminales ne peut se faire en l'absence des testicules.

Or nous trouvons très souvent des réponses très bien appréciées par le correcteur (figure 5) qui ne peuvent pas découler des résultats expérimentaux ainsi décrits. En effet, dans l'exemple de la figure 5, l'élève ne fait que restituer des connaissances qui débordent largement du cadre des expériences décrites dans l'énoncé du sujet de l'examen.

CONCLUSION

La plus grande partie de la durée d'un cours est occupée par les questions que pose le professeur et par les réponses données par les élèves. C'est pourquoi il est bon de savoir poser des questions et de bien s'en servir.

L'évaluation des apprentissages en biologie, au travers de l'épreuve papier-crayon, s'accommode d'un questionnement flou et imprécis qui résulte d'un imbroglio sémantique difficile à maîtriser et à clarifier.

Une question ne doit pas être ambiguë et doit être clairement posée dans un langage compréhensible par les élèves surtout si la langue d'enseignement n'est pas leur langue maternelle.

L'usage d'un langage non familier dans le questionnement débouche sur un exposé de connaissances que les élèves tirent de leur mémoire en faisant comme s'ils le dégageaient des données du problème.

Aujourd'hui on est sûr « *qu'il s'agisse d'interrogations périodiques, d'examens trimestriels ou annuels, l'évaluation se réduit souvent à un contrôle de rétention de connaissances, laissant inexplorés non seulement les aspects les plus importants de l'intelligence et de la connaissance, mais aussi à peu près tous les traits de personnalité qu'une éducation bien comprise doit cultiver* » (De Landsheere, 1980, p. 21).

Mais il ne s'agit plus de se limiter à un constat mais de s'atteler d'urgence à trouver les conditions et les moyens d'une meilleure appréciation des objectifs de l'enseignement de la biologie aussi bien au plan pédagogique (modalités du questionnement, formation des correcteurs, définition des objectifs, critères de notation) qu'au plan institutionnel (organisation matérielle de l'examen).

Au plan pédagogique, il s'agit surtout d'adopter un autre mode de questionnement en procédant d'abord à une analyse descriptive de la tâche qu'on veut assigner à l'élève avant de formuler la question qui convient. On se rendra compte que, dans les différentes situations que nous venons

d'étudier, les questions du genre : «*Que montrent ces résultats ?*» ou «*Expliquez ces résultats*» sont suffisamment compréhensibles par tous.

«Montrer» fait appel à la capacité de l'élève à saisir les informations contenues dans le document proposé et à les exprimer dans un langage clair et net.

«Expliquer» intègre non seulement la capacité de dire ce que montrent les documents proposés mais surtout la capacité de mettre en relation logique les informations tirées des documents avec ses propres connaissances pour donner un sens aux résultats et aux phénomènes observés.

Mais il y a un préalable qui consiste à bien former les professeurs aussi bien sur le plan théorique que sur le plan pratique aux différentes techniques d'évaluation, avec comme enjeux principaux, une meilleure conception des sujets d'examens et une plus grande congruence entre objectifs d'enseignement et objectifs évalués lors de l'examen final, en s'appuyant sur «*l'extrême richesse au niveau des modes de pensée de la démarche expérimentale qui conduit à valoriser pensée inductive, déductive, dialectique, divergente, et analogique*» (Develay, 1988, p. 14).

Au plan institutionnel, «l'environnement papier-crayon», imposé le jour de l'examen à toute la biologie, limite considérablement les possibilités d'évaluer les capacités de raisonnement et de réalisation des élèves dans ce domaine.

Il paraît tout à fait indispensable de mettre les professeurs, le jour de l'examen, dans un environnement semblable à celui dans lequel ils ont eu à dispenser leur enseignement.

Tant que cette identité entre conditions matérielles d'enseignement et conditions matérielles d'évaluation de la biologie ne sera pas réalisée il sera tout à fait utopique de vouloir apprécier de manière transparente et limpide toutes les qualités des élèves dans cette discipline.

BIBLIOGRAPHIE

- DE KETELE J.-M. & ROEGIERS X. (1993). *Méthodologie du recueil d'information*. Bruxelles, De Boeck.
- DE LANDSHEERE G. (1980). *Évaluation continue et examens. Précis de docimologie*. Bruxelles, Labor.
- DEVELAY M. (1988). Sur la démarche expérimentale. *Aster*, n° 8, pp. 11-15.
- GUEYE B. (1988). *Analyse didactique de l'épreuve de biologie aux baccalauréats C et D de 1970 à 1985 au Sénégal*. Thèse de doctorat, Université Paris 7.
- SCRIVEN M.S. (1967). *The methodology of evaluation (AERA) Monograph series on curriculum evaluation, book 1*. Chicago, Rand Mc Nally and Co.

STUFFLEBEAM D., FOLEY W., GEPHART W. (1980). *L'évaluation en éducation et la prise de décision*. Ottawa, Éditions H.P.

TYLER R.W. (1950). *Basic principles of curriculum and instruction, Syllabus for education 360*. Chicago, University of Chicago Press.