

BIOLOGIE GÉOLOGIE

apb



La biologie au baccalauréat

*Etude historique de l'évolution
de l'épreuve de sciences naturelles au baccalauréat*

Babacar GUEYE

Depuis 1910, l'épreuve de biologie a beaucoup changé dans sa forme comme dans le fond. L'analyse de divers textes (notamment dans le Bulletin de l'UDN et le Bulletin de l'APBG) montre que deux questions se sont posées: Comment faire pour que la biologie ne soit plus une matière dans laquelle seule compte la mémoire ? Comment évaluer l'aspect expérimental de la biologie au baccalauréat ?

L'ÉVOLUTION des sujets de biologie au baccalauréat en France est inséparable de celle d'une association née le premier décembre 1910 à Paris, Il s'agit de l'Union des naturalistes (UDN), devenue, depuis 1965, l'Association des Professeurs de Biologie et de Géologie (APBG). Cette association s'était fixé deux buts essentiels (9).

1) L'étude des questions relatives à l'enseignement secondaire : examens, travaux pratiques, matériel, collections... etc.

2) La défense des intérêts professionnels de ses membres.

Formée à ses débuts par une centaine de membres actifs, l'Union des naturalistes a jugé utile de publier un bulletin périodique. Nous l'avons parcouru depuis son premier numéro datant du mois d'avril 1911 pour nous rendre compte de la lutte que l'UDN a toujours menée pour l'affirmation de la place et de l'importance des sciences naturelles dans la formation de l'esprit humain. Au fil des années, l'UDN a été le lieu d'un bouillonnement d'idées novatrices allant de la place des sciences naturelles dans le système éducatif à la pédagogie spécifique à cette matière, en passant par le type d'évaluation qui devait sanctionner les études de biologie aussi bien en composition qu'aux différents examens.

Dans cette étude nous voulons montrer tout le chemin parcouru pour passer de l'ancienne conception des sujets de biologie au baccalauréat à celle que nous connaissons aujourd'hui.

▪ **Babacar Guéyé** est professeur de sciences naturelles à Dakar (Sénégal). Il étudie à l'Université de Paris VII la didactique de la biologie et de l'éducation à l'environnement. Il a participé à la fondation de l'Association des professeurs de sciences naturelles du Sénégal.

Note: Les chiffres entre parenthèses renvoient à la bibliographie, à la fin de cet article.

1. L'enseignement des sciences naturelles à la naissance de l'UDN

A cette époque, l'importance des sciences naturelles n'était pas ce qu'elle est aujourd'hui; on parlait alors d'*histoire naturelle*. Les connaissances enseignées découlaient tout simplement de l'observation attentive et de la description de faits. Le professeur avait pour rôle de présenter les connaissances de les expliquer, si possible, et surtout de les faire retenir. L'acquisition de ces connaissances ne nécessitait donc, de la part de l'élève, que la mise en jeu de sa mémoire, l'anatomie occupant une place prépondérante. La classe de sciences expérimentales n'existait pas encore et l'enseignement de l'histoire naturelle était tellement négligé qu'on le confiait parfois, dans certains établissements, à des non-spécialistes. En 1912, E. Chaput, professeur au lycée de Lyon en faisait l'amer constat: « Dans nos lycées français les sciences naturelles ont une importance minime: on les introduit semble-t-il, un peu au hasard pour occuper les élèves dans certaines classes, on leur consacre en général une heure par semaine, on les a presque négligées dans le second cycle. Comme si dans la vie contemporaine les sciences naturelles constituaient un bagage inutile et négligeable» (10).

Pourtant, en 1902 déjà, apparaissaient pour la première fois les travaux pratiques dans les programmes. Ces travaux pratiques furent rendus obligatoires trois années plus tard à raison de 12 heures pour toute l'année en classes de philosophie et de mathématiques. L'introduction des travaux pratiques ne changea en rien la pédagogie de l'époque. L'enseignement des sciences naturelles demeura aussi livresque qu'auparavant d'autant plus qu'il y avait des résistances. En effet les rares séances organisées dans les établissements privilégiés étaient des séances de dissection et d'observation qui demandaient l'achat d'un matériel adéquat, mais certains chefs d'établissements étaient trop parcimonieux pour les crédits. Mieux, certains parents d'élèves craignaient que le maniement d'instruments tels que les aiguilles ou le scalpel n'occasionnât des piqûres mortelles à leur progéniture. N'oublions pas qu'à l'époque on n'avait pas encore découvert les antibiotiques.

Ainsi donc l'enseignement restait dogmatique; les sujets d'examens n'exigeaient rien d'autre que la récitation de mémoire et les sujets de biologie au baccalauréat n'étaient que des têtes de chapitre. Voici quelques exemples de sujets donnés dans différentes académies:

Série philosophie. Académie de Paris (Juillet 1910)

- I. Diverses substances d'excrétion chez l'homme; leur origine. Par quels organes, qu'on supposera connus au point de vue anatomique, chacune d'elles est-elle éliminée?
- II. Caractères généraux des diastases. Quelles sont les principales diastases qu'on rencontre dans le tube digestif de l'homme?
- III. Phénomènes chimiques de la respiration.

Série philosophie. Académie de Nancy (Juillet 1912).

- I. Caractères fondamentaux des Vertébrés.
- II. Décrire les squelettes des membres supérieurs et inférieurs chez l'Homme.
- III. Structure et fonctions du cœur.

Académie de Tunis (Juin 1912).

- I. Structure et fonction de la feuille.
- II. Structure primaire dans la tige et dans la racine.
- III. Pollinisation et fécondation chez les Angiospermes.

- I. Les animaux des temps secondaires.
- II. Appareil respiratoire chez l'homme.
- III. Structure et fonction de la racine.

2. La lutte pour les travaux pratiques en classe

Malgré tout cela, les professeurs de sciences naturelles ne baissent pas les bras. A. Goux, professeur au lycée Condorcet à Paris s'exprimait ainsi dans le *Bulletin* d'avril 1911 : « Lorsque je fais partie d'un jury de baccalauréat, je ne manque jamais d'interroger ceux des candidats qui ne proviennent pas des lycées de Paris ou Versailles sur les manipulations auxquelles ils ont pris part. Trop souvent ils répondent qu'ils n'ont pas fait d'exercices pratiques, ou qu'ils ont seulement examiné quelques préparations microscopiques ou qu'ils ont simplement assisté au sacrifice d'un pigeon ou d'un lapin opéré par leur professeur. Quelques-uns ajoutent que pressé par le désir de parcourir tout le programme le professeur s'est vu dans l'obligation de sacrifier les exercices pratiques» (IS).

Les réactions à ces révélations ne se firent pas attendre surtout que certaines personnes commençaient à nier à l'histoire naturelle toute valeur culturelle et formatrice de l'intelligence. Dès 1912, R. Paucot, professeur au lycée de Marseille affirme dans le *Bulletin* à propos des compositions dans le premier cycle: « L'histoire naturelle dans les classes du premier cycle n'est pas le pur exercice de mémoire que bien des gens persistent à s'imaginer. Le but poursuivi est l'éducation des facultés d'observation. Aussi est-il désirable que la composition soit pour les élèves l'occasion de mettre en jeu leur attention plutôt que leur mémoire» (1). Malheureusement la guerre 1914-1918 stoppa cette volonté, mais dès la reprise de ses activités l'Union des naturalistes, réunie en assemblée générale en 1920 au lycée Louis-le-Grand à Paris, exprimait le vœu que l'épreuve de biologie au baccalauréat soit améliorée. Cette amélioration devait nécessairement découler de celle de la pratique pédagogique des naturalistes mais aussi de leurs *méthodes d'investigations* qui ne devaient plus se limiter à la simple observation et à la description.

L'Union des naturalistes allait lutter au niveau de toutes les instances de décision pour hisser ses disciplines à la dignité des sciences, comme les mathématiques et les sciences physiques.

C'est entre 1923 et 1925 que cette lutte va s'intensifier car les naturalistes se rendent alors compte que l'avenir de leur discipline se situe dans l'expérimentation et la découverte de lois biologiques qui permettent de mettre les élèves en situation de raisonner et de réfléchir scientifiquement. A cette époque les programmes ne prévoyaient en série mathématiques et philosophie que 5 à 6 séances de travaux pratiques dans l'année.

L'Union des naturalistes comprit tout de suite qu'il lui fallait mener un travail approfondi pour *initier les élèves aux travaux pratiques dès le premier cycle*; c'est ainsi qu'elle s'occupa surtout des travaux pratiques dans les classes de 6^e; 5^e et 4^e. Le président de l'Union adressa alors un pressant appel aux collègues ayant les classes de 6^e pour qu'ils fassent connaître par la voie du *Bulletin* les exercices d'observation qu'ils ont réalisés au cours de l'année, les difficultés qu'ils ont pu rencontrer dans leur organisation et les résultats généraux qu'ils ont obtenus. En décembre 1924 il va lancer une nouvelle enquête pour demander dans chaque établissement :

- 1) De quel crédit dispose l'enseignement des sciences naturelles
- 2) Quel est le nombre des élèves qui suivent cet enseignement
- 3) Quel est le matériel déjà constitué et susceptible d'être utilisé pour les exercices pratiques dans les différentes classes.

Durant cette période l'Union *ne réclama pas l'évaluation des acquis* des élèves de terminale *en travaux pratiques*. Il y avait seulement, çà et là, quelques professeurs qui,

à l'oral, essayaient de tester les élèves dans ce domaine. Les sujets de biologie au baccalauréat étaient toujours formulés de la même façon.

Série philosophie. Académie de Paris.. (Octobre 1923).

- I. Les sources de l'azote dans la nutrition des végétaux.
- II. Structure du tronc d'arbre, mécanisme de l'accroissement de ses différentes parties.
- III. La graine, divers types de graines, réserves des graines, développement de l'ovule en graine.

Académie de Lille (Octobre 1924).

- I. Le système artériel, structure des artères, physiologie.
- II. Le sang; plasma, globules rouges et leucocytes.
- III. Description du type Annélide.

Paris Sorbonne (Octobre 1924).

- I. Composition du sang ; rôle des différentes sortes de globules sanguins.
- II. Structure de l'intestin grêle ; phénomènes chimiques et physiologiques dont il est le siège.
- III. Suivre le sang dans son trajet au travers du corps. Indiquer où et comment il se transforme.

Cette lenteur dans l'instauration de véritables travaux pratiques sanctionnés par l'examen s'explique peut-être par la mauvaise qualification des professeurs dans ce domaine. En effet dans le rapport du président du jury de l'agrégation de sciences naturelles en 1924 on pouvait lire que « les épreuves pratiques laissent beaucoup à désirer, même pour les candidats de l'École normale et *a fortiori* pour les candidats étrangers à l'école qui n'ont pas pu faire leur apprentissage pratique... Parmi les épreuves orales, il faut signaler la faiblesse de l'épreuve A qui consiste à réaliser les expériences et les démonstrations que comporte une leçon de lycée» (19).

Pourtant, en octobre 1924, le professeur M. Voyer (le Havre) va dresser un violent réquisitoire à propos de l'examen du baccalauréat. « Les questions posées comme sujets de l'épreuve sont incontestablement trop restreintes et semblent s'adresser bien plus à des spécialistes de nos sciences qu'à des candidats bacheliers. Qu'on s'imagine un peu la somme des connaissances qu'il nous fait entasser dans le cerveau de nos élèves pour les mettre en mesure de rédiger une bonne copie d'une heure. Lorsqu'une composition écrite impose à nos élèves la nécessité de connaissances aussi approfondies, elle s'oppose à l'esprit du programme, à l'esprit même de l'enseignement secondaire, à notre rôle pédagogique. De pareils sujets dressent l'examen contre le cours. Nous devons faire en classe des expériences, entraîner nos élèves à l'observation, les initier aux éléments des méthodes expérimentales, asseoir dans leur esprit le fait ; l'expérience est la base de notre enseignement. Est-il donc admissible que l'examen se puisse concevoir dans un esprit inverse de celui de l'enseignement qu'il sanctionne ? » (26).

A ce niveau de l'histoire, nous ne pouvons que nous étonner du fait que seul Voyer ait vu la relation de rétro-action entre l'examen et les cours. Il est pourtant évident que les cours sont faits aussi en fonction de l'épreuve qui les sanctionne. L'Union des naturalistes n'accorda pas aux propos de Voyer la suite qu'ils méritaient. Seul C. Schlegel, du lycée Faidherbe à Lille, réagit en posant deux questions (23) :

« 1) Ne peut-on imaginer un autre système de contrôle, un autre procédé de classement que ces compositions-là ?

2) S'il est impossible de les supprimer complètement, ne peut-on en changer le caractère ? »

Il proposa même de fournir aux candidats, comme il le faisait en géologie, des documents (photographies, cartes postales etc.) à analyser. Rien n'y fit. L'Union ne

soutenait pas cette nouvelle tendance et le Ministère restait sans réactions. L'épreuve demeura alors une suite de trois questions de mémoire au choix du candidat.

Académie de Paris (Octobre 1926)

- I. Expliquez la digestion d'une bouchée de pain et le rôle joué dans l'organisme par les éléments utiles qu'elle contient.
- II. Le foie. Anatomie sommaire et principales fonctions.
- III. Les globules du sang (hématies et leucocytes): caractères, propriétés, nombre, origine, rôle dans l'organisme.

Académie de Lyon (Juillet 1927)

- I. La circulation.
- II. La respiration.
- III. Les centres nerveux.

Coup de théâtre ! En octobre 1929 les naturalistes sont surpris de voir que les nouveaux programmes sont muets sur la question des travaux pratiques. Pressé de s'expliquer sur ce fait par l'Union des naturalistes, le Directeur de l'enseignement secondaire répond qu'il s'agit d'un outil ! On ne saura jamais la vérité sur ce problème. S'agissait-il réellement d'un oubli ou bien d'une volonté délibérée des autorités politiques de supprimer les travaux pratiques?

Toujours est-il que les travaux pratiques furent rétablis. Mieux, le 30 avril 1931, les instructions qui accompagnaient les programmes ne pouvaient que satisfaire les professeurs de sciences en général et de sciences naturelles en particulier.

« L'étude des sciences, qu'il s'agisse des sciences mathématiques, physiques ou naturelles, ne soit jamais être la transmission mécanique et l'enregistrement passif d'un savoir; mais une gymnastique de l'esprit, l'initiation à des méthodes; l'habitude d'observer, de voir juste, de critiquer ses propres expériences... Il s'agit moins de donner aux élèves des connaissances étendues que de les *initier à la méthode expérimentale*. L'expérience doit être à la base de tout l'enseignement on fera voir le phénomène physique ou chimique, ou l'étudiera qualitativement ».

Les séances d'exercices pratiques seront consacrées entièrement au travail personnel des élèves. De 12 heures, les travaux pratiques passèrent à 16 heures par an. L'UDN mit sur pied une Commission chargée d'étudier la publication d'un recueil d'exercices pratiques.

Les instructions de 1931 ne furent pas bien appliquées; les expériences étaient des *démonstrations* et les travaux pratiques n'étaient très souvent que des moments de *vérification* et d'*illustration* des notions enseignées par le professeur.

D'ailleurs à la distribution des prix du concours général de 1938, Roy professeur au lycée Carnot déclarait avec amertume:

« Pour les sciences de la nature, le progrès est, certes, considérable et l'introduction des travaux pratiques fut naguère une aimable résolution ! Mais de tels exercices sont loin d'avoir conquis l'estime de nos futures élites... La pratique définie par le terme inélégant de « bachotage » contrarie la véritable culture individuelle » (22).

Ce bachotage n'était pas prêt de disparaître car l'épreuve de biologie n'appelait que ce type d'apprentissage.

Académie de Strasbourg (Juin 1937)

- I. Structure, composition chimique et accroissement des os.
- II. Forme, structure, propriétés physiologiques des muscles. mentale de la contraction musculaire.
- III. Les sécrétions internes.

- I. Respiration des végétaux.
- II. Transformation de l'ovule en graine.
- III. Reproduction chez les gymnospermes.

La conséquence fut *l'inflation des connaissances* au niveau des classes de telle sorte que le ministère de l'Éducation nationale prit l'arrêté suivant le 23 décembre 1941.

« L'allègement du programme des classes de philosophie et de mathématiques est réalisé par la suppression de certaines parties de l'ancien programme et par une diminution du temps qui était consacré aux études anatomiques...

En particulier les développements concernant l'anatomie du système cérébro-spinal et ceux relatifs à la structure et à la croissance des organes végétaux seront limités aux données indispensables pour comprendre la physiologie» (1).

La deuxième partie de cet arrêté constitue sans nul doute le départ de ce qui sera, beaucoup plus tard, un grand changement dans la pédagogie de la biologie, c'est-à-dire l'étude de la physiologie.

3. La lutte pour les travaux pratiques à l'examen

Malgré ces allègements et la création de classes de sciences expérimentales à côté de celles de philosophie et de mathématiques, tous les efforts des professeurs de sciences naturelles étaient destinés à accroître les connaissances de leurs élèves. Le conservatisme et l'encyclopédisme de la plupart des enseignants s'opposaient à tout changement, si bien que la Commission chargée du concours à l'école coloniale, commission dont faisait partie le Directeur de l'enseignement secondaire, déclarait: «Quant aux programmes de sciences naturelles, on avait attendu d'eux, dans le principe, une contribution d'ordre scientifique à la formation d'esprit de nos élèves. Mais, expérience faite, ces matières ont trop souvent été l'enjeu d'une compétition où la mémoire joue le rôle essentiel... le temps manque, d'où une mémorisation de connaissances abstraites et de nomenclatures ».

Certains membres de l'UDN réagirent et tentèrent de trouver une parade; ils ne pouvaient pas admettre qu'on enterrât ainsi leur discipline. Les plus extrémistes suggéraient tout simplement *la suppression des cours magistraux* et leur remplacement par des séances de travaux pratiques. Ce point de vue fut exprimé pour la première fois par Privault (lycée Louis-le-Grand) en décembre 1948 dans un article publié par le *Bulletin de l'UDN*. « Nous nous croyons tenus de faire des cours, ce qui nous amène, faute de temps, à négliger les démonstrations expérimentales... Nous sommes quelques-uns à penser qu'il faut faire tout le contraire et occuper les classes de la façon suivante:

1) Faire des expériences et présenter du matériel.

2) Développer l'esprit d'observation et l'esprit critique des élèves ; les initier aux méthodes de la biologie, discuter avec eux des techniques et des expériences.

Et l'acquisition des connaissances ? direz-vous. Eh bien il y a les livres ! » (21). Plus loin il ajoutait. « Pour rendre effectif l'emploi de telles méthodes *il faut la sanction de l'examen*. Il faut des épreuves de caractère pratique ».

Enfin, vingt-quatre ans plus tard quelqu'un « mettait de l'eau dans le moulin » du professeur Voyer (le Havre) qui, comme nous l'avons déjà vu dans son réquisitoire d'octobre 1924, posait la question de savoir s'il était admissible que l'examen se puisse concevoir dans un esprit inverse de celui de l'enseignement qu'il doit sanctionner. Contrairement à 1924, cette fois-ci l'UDN dans son ensemble va réagir dans le même sens. D'ailleurs lors de son assemblée générale du 22 février 1950 elle formule le vœu suivant :

«Considérant que les travaux pratiques doivent tenir dans cet enseignement une place importante; émet le vœu que *la présentation du cahier de travaux pratiques* de sciences naturelles aux épreuves orales du baccalauréat soit obligatoire, une interrogation supplémentaire devant être posée à chaque candidat sur un des exercices dont le compte rendu figure sur son cahier» (24).

La même année fut créé à Paris un centre d'équipement des laboratoires qui avait pour mission de fabriquer et de fournir le matériel de base indispensable aux établissements scolaires.

Pendant tout ce temps les sujets du baccalauréat n'avaient pas changé dans leur conception; en voici quelques exemples.

Exemples de sujets de Sciences naturelles proposés par l'Union des Naturalistes et donnés dans divers centres d'examen du baccalauréat en 1949 et 1950

1° PHILOSOPHIE

Organisation générale d'une cellule animale. Décrire les divers éléments, vivants et non vivants, qui entrent dans sa constitution. Peut-on attribuer à chacun d'eux un rôle particulier dans la vie de la cellule ?

Etudier un exemple de tissu épithélial, un exemple de tissu glandulaire et un exemple de tissu conjonctif. Faire ressortir les caractères propres à chacun d'eux tant au point de vue de la structure qu'au point de vue des fonctions.

Forme et structure des os. Composition chimique de la substance osseuse.

Description et représentation du montage d'un myographe. Etude graphique de la contraction d'un muscle strié.

Etude expérimentale des réflexes médullaires. Montrer comment la structure de la moelle épinière et des nerfs rachidiens permet d'en expliquer le mécanisme (schémas à l'appui).

Innervation sympathique et parasympathique du cœur et des vaisseaux sanguins. Rôle de chacun de ces systèmes dans la régulation de la circulation.

Décrire la structure de la peau. Etudier son rôle en tant qu'organe sensoriel.

Représenter par un schéma d'ensemble annoté l'anatomie du globe oculaire. Formation et mise au point des images sur la rétine.

Décrire la structure du tissu musculaire dans un muscle d'un membre, dans le cœur et dans un autre viscère.

Les glucides (sucres et féculents): caractères chimiques, transformations digestives, absorption, mise en réserve par le foie.

Les protides ou matières albuminoïdes ; caractères chimiques, transformations digestives, absorption.

Les lipides (ou corps gras) : composition, transformations digestives, absorption.

Les sucs digestifs : composition, transformations chimiques qu'ils font subir aux aliments.

Les dents : structure et différentes formes représentées par des croquis annotés ; leur rôle. Les glandes salivaires. La salive ; son rôle dans la digestion.

Appareil absorbant et absorption intestinale.

En supposant connue l'anatomie de l'appareil respiratoire, exposez le mécanisme des mouvements respiratoires ; principe des mesures de spirométrie

2° SCIENCES EXPÉRIMENTALES

Etudier un exemple de tissu épithélial, un exemple de tissu glandulaire et un exemple de tissu conjonctif. Faire ressortir les caractères propres à chacun d'eux, tant au point de vue de la structure qu'au point de vue des fonctions.

Tissu cartilagineux et tissu osseux. Les comparer et étudier le passage de l'un à l'autre.

Le neurone. Description. Excitabilité et conductibilité de la fibre nerveuse. Représenter par des schémas annotés la structure de la moelle épinière. Ses fonctions.

Les nerfs rachidiens. Leur structure. Leurs relations avec la moelle épinière et le système sympathique. Leurs fonctions.

Les systèmes sympathique et parasympathique. Anatomie et fonctions.

A l'aide d'un exemple bien choisi étudier la double innervation, sympathique et parasympathique, d'un organe de nutrition. Analyser le rôle de chacun de ces systèmes sur son fonctionnement. Que savez-vous de la transmission de l'excitation nerveuse par les médiateurs chimiques ?

Représenter par un schéma d'ensemble annoté l'anatomie du globe oculaire. Formation des images sur la rétine. Accommodation aux distances.

Représenter par des schémas annotés l'anatomie de l'oreille. Décrire les récepteurs auditifs. Dites ce que vous savez sur la physiologie de l'audition.

Les substances organiques essentielles du lait étant le lactose, le beurre et la caséine, étudier les transformations digestives de ces différents aliments.

En prenant, comme exemples les glandes salivaires et le pancréas dont vous rappellerez la structure, expliquez les deux mécanismes, nerveux et humoral, des sécrétions digestives.

Exposé sommaire des fonctions du foie. En dégager le rôle que joue cet organe dans le maintien de la composition du sang.

Anatomie et structure des poumons. Circulation pulmonaire. Echanges gazeux dans les poumons.

En choisissent un exemple dans chacun des groupes: Protozoaires, Champignons et Bactéries doués d'activité pathogène vis-à-vis des animaux ou des végétaux, étudier et préciser les traits principaux de leur biologie et les moyens de lutter contre eux.

Malgré tout, l'enseignement restait encore livresque et les programmes trop chargés, de telle sorte que certains professeurs ne traitaient qu'une partie du programme, demandant aux élèves d'étudier le reste dans le livre. D'autres traitaient tout le programme mais supprimaient tout bonnement les séances de travaux pratiques ou encore faisaient gratuitement des heures supplémentaires.

Le 13 octobre 1951, les nouveaux programmes furent promulgués avec d'importants allègements pour les classes terminales dûs à l'action de l'Inspecteur général Obré au niveau de la Direction de l'enseignement du second degré. Ces allègements venaient tout simplement répondre aux vœux présentés à l'assemblée générale tenue le 18 mars de la même année à Sèvres. Durant cette assemblée, qui réunissait les professeurs de *sciences naturelles et de philosophie* pour réfléchir et discuter sur les problèmes posés par les classes de sciences expérimentales, on fut naturellement amené à aborder l'examen du baccalauréat. Les professeurs à l'unanimité furent d'accord sur les points suivants :

- Le baccalauréat qui devait sanctionner un degré de formation, un niveau de culture devient de plus en plus une compétition où la mémoire joue un rôle prépondérant.

- Cet examen ne sanctionne plus guère que l'acquisition d'une certaine somme de connaissances mal assimilées.

- La préparation de cet examen pèse lourdement sur l'enseignement du second degré au point de lui faire perdre son but essentiel car il devient une sorte de course à la documentation purement livresque à l'apprentissage de « trucs » et de « clichés » pour réussir les épreuves, ou tout au moins « pour avoir la moyenne ».

- Il vaudrait mieux déterminer les qualités que l'on est en droit d'exiger d'un sujet qui a fait correctement des études secondaires et choisir un certain nombre d'épreuves parfaitement adaptées pour apprécier ces qualités.

Le 12 avril 1952 la direction de l'enseignement supérieur émettait la circulaire suivante à propos de l'épreuve du baccalauréat :

«Le but de l'examen étant de vérifier les connaissances des candidats et d'apprécier la formation de leur esprit, toutes les épreuves doivent répondre à cette double intention.

Les « questions de cours » ne doivent pas favoriser la récitation inintelligente de pages apprises par cœur. Tout en restant questions de cours elles doivent, par la façon dont elles sont posées, rendre possible la preuve de connaissances bien assimilées » (6).

On ne peut être plus embarrassé. On tourne en rond dans ce cercle vicieux construit autour des deux pôles que sont l'apprentissage des élèves et l'examen qui le sanctionne. On en reste aux bonnes intentions et il n'y a pas de propositions concrètes. La question de savoir par quel bout prendre le problème se reposait avec acuité pour sortir les sciences naturelles de cet emprisonnement dans la mémoire et l'érudition.

A l'assemblée générale du 7 avril 1952 *deux thèses* vont s'affronter :

La première est celle de P. Reuss, professeur au lycée de Valence : « Par des interrogatoires écrits ou oraux, on peut vérifier le niveau des connaissances et parfois juger d'une certaine intelligence du sujet étudié, mais cela reste insuffisant. Tant que le baccalauréat ne comportera pas *des épreuves pratiques*, les sciences naturelles apparaîtront comme une matière de mémoire ; le type des matières à bachotage. La présentation du cahier de travaux pratiques ne peut s'y substituer, car rien de plus facile que de copier un bon cahier.

A l'oral ne serait-il pas possible de disposer de quelques microscopes et de quelques échantillons à observer et à interpréter ? » (5). Soulignons simplement au passage que cette idée avait déjà été émise par C. Schlegel du lycée Faidherbe de Lille en 1924 qui proposait à l'oral des documents à analyser.

La seconde thèse était défendue par A. Gribenski du lycée Louis-le-Grand et A. Causin du lycée Condorcet, qui étaient convaincus que l'image des sciences naturelles ne changera que lorsque les professeurs comprendront que leur véritable objectif n'est pas le baccalauréat, mais plutôt de former l'esprit des élèves, de leur donner les moyens de connaître et de comprendre scientifiquement la nature grâce à des expériences qu'ils devaient effectuer eux-mêmes. D'ailleurs l'opinion de A. Causin était exprimée depuis l'assemblée générale du 1er mars 1949. « Ce n'est pas au moyen d'un enseignement abstrait, livresque, faisant uniquement appel à la mémoire que nous découvrirons chez un jeune homme la vocation de naturaliste. Il faut au contraire le placer exactement dans les conditions de travail du biologiste ou du géologue (...). Il faut le mettre en contact direct avec la nature (...). L'expérience ne doit pas lui apparaître comme un tour de prestidigitation mais il faut qu'elle vive à ses yeux, qu'elle échoue parfois entre ses mains malhabiles. Notre enseignement ne doit pas être un travail d'érudition mais, pour l'enfant, un entraînement de ses sens, de son raisonnement, de ses mains » (4).

Pour compléter ces idées, Causin proposait, en 1951, qu'au baccalauréat l'un des trois sujets soit constitué par *un questionnaire de tendance expérimentale*, éliminant dans la plus large mesure le recours à la pure mémoire.

Réagissant à retardement, la Direction de l'enseignement supérieur émettait à nouveau le 17 janvier 1953 une circulaire demandant qu'à l'épreuve orale de sciences naturelles les candidats présentent leur cahier de travaux pratiques (!).

En 1953 les sujets suivants étaient proposés en sciences expérimentales à l'écrit.

Sciences expérimentales (juin 1953)

1) La cellule végétale. Présentez un compte rendu illustré des observations faites aux travaux pratiques et complétez cette étude aussi judicieusement que possible.

Sciences expérimentales (septembre 1953)

1) Etude d'un os long. Dessin annoté et expliqué de sa coupe longitudinale. Etude au microscope des tissus visibles sur la coupe. Etude expérimentale de la composition chimique de la matière osseuse et de la croissance de l'os. Conclusion.

A la rentrée de 1954 de nombreuses classes C', M' furent créées pour initier davantage d'élèves aux méthodes d'observation, d'expérimentation et de recherche qui sont propres aux disciplines biologiques. A la session de septembre 1954 on proposait aux candidats les sujets ci-dessous dans cette série C'M' :

Série CM' (septembre 1954)

- 1) Rendez compte, avec croquis à l'appui, des observations que vous avez faites en disséquant un crustacé. Indiquez les observations que vous avez pu faire sur l'animal vivant ou sur d'autres crustacés et qui vous ont permis de comprendre le rôle de certains organes mis en évidence par la dissection.
- 2) Comment vous êtes-vous renseigné sur le développement des insectes. Faites connaître les résultats de votre étude sur 2 exemples précis.
- 3) Montrez comment l'emploi du microscope vous a permis de vous renseigner sur la vie animale dans les milieux que vous avez étudiés. Quelles observations avez-vous faites sur l'organisation et le mode de vie des animaux ainsi découverts dans ces milieux.

Le changement était net: les sujets avaient changé, tout au moins dans leur formulation; des expressions du genre: «Etude expérimentale de...» «Rendez compte des observations que vous avez faites »... etc. faisaient leur apparition. L'intention de leurs auteurs de tester l'acquis des candidats aux travaux pratiques était évidente mais il est clair que ceci était une *fausse solution*. En effet on n'avait fait que changer de terrain pour soumettre l'élève à *la même récitation* par cœur, non pas des seules connaissances, mais des protocoles expérimentaux. Ce changement qui ne faisait qu'alourdir davantage le bachotage auquel se livraient les élèves n'apportait en fait rien de nouveau. L'Union des naturalistes tint aussitôt à faire savoir qu'elle était totalement étrangère à l'élaboration et au choix des sujets de baccalauréat.

Pourtant ce genre de sujets va être à la mode malgré la pertinente objection de F. Jelenc du lycée de Maison-Carrée, à savoir qu'à l'écrit on ne devait pas poser de sujets basés sur les expériences pratiques tant qu'il n'y avait pas de programme précis et que tous les établissements n'étaient pas équipés (17).

Série philosophie (juin 1956)

1) Le sang: sa constitution, les propriétés et le rôle de ses constituants. Les *observations* et les *expériences* devront constituer *l'essentiel* de votre devoir, les connaissances plus théoriques intervenant seulement comme compléments aux conclusions d'observations et d'expériences.

2) En *travaux pratiques* vous avez observé et étudié une coupe transversale de racine et de tige jeunes. Ces coupes ont été colorées. Quels sont les colorants utilisés et que mettent-ils en évidence? Quels sont les tissus que vous avez observés? Quelles caractéristiques présentent-ils? Quelles différences essentielles de structure avez-vous remarquées entre les deux organes étudiés. Vous annoterez soigneusement les dessins que vous présenterez dans votre copie.

La même année l'académie de Bordeaux obtenait du Directeur du Service des examens l'organisation des épreuves orales de la série M' dans les salles de sciences naturelles du lycée Montaigne. Le but était de tester l'acquis des élèves en travaux pratiques.

Matériel utilisé:

- Animaux vivants de la volière et de l'aquarium.
- Bêtes naturalisées: Oiseau, Taupe, Chauve-souris.
- Animaux conservés ou formol (Reptiles, Poissons, Batraciens).
- Squelettes complets de Chat, Lapin, Taupe, Oiseau, Reptile.
- Squelette des pattes: Porc, Veau, Cheval.
- Têtes osseuses d'Homme, Porc, Lapin, Veau, Bœuf, Cheval.
- Séries de dents d'Homme, Porc, Lapin, Veau, Bœuf, Cheval.
- Test d'Oursins - Etoiles de mer - Carapace de Langouste - Appendices de Langoustine.
- Un paquet de plumes.
- Moulage en staff: pattes de Paléothérium et d'Hipparion, anatomie interne de l'Escargot, Oursin, Poisson, Grenouille, Lézard vert.

Questions proposées (après avoir pris connaissance du cahier de T.P.).

Parrot indique plusieurs questions qu'il a posées avec ce matériel; par exemple:

- Description d'une plume, rôle des plumes, adaptation au vol chez les Oiseaux, avec description de l'aile osseuse et de la ceinture scapulaire; comparaison avec la Chauve-souris.
 - Les Poissons: description, compte rendu de la dissection avec moulage en staff, comportement en aquarium.
 - Adaptation ou régime alimentaire chez l'Insecte (Hanneton, Abeille, Mouche).
- (..11.)

Les membres de la régionale adressèrent une lettre de remerciement au Directeur du Service des examens en vantant les mérites de cette façon d'organiser les épreuves orales.

Cette expérience réussie à Bordeaux va faire tache d'huile. Toutes les académies vont solliciter, elles aussi, l'organisation de travaux pratiques à l'examen oral.

En janvier 1959, le ministère de l'éducation, devant les nombreuses difficultés matérielles et organisationnelles, supprima purement et simplement, par décret, l'épreuve orale au baccalauréat. Ainsi, il ne restait plus aux naturalistes que les seules épreuves écrites pour évaluer les élèves. C'était la douche froide. A. Gribenski réagit ainsi dans le *Bulletin*:

« L'écrit ne nous semble pas être un moyen de contrôle suffisant du travail et du progrès des candidats. Il permet surtout d'apprécier leurs connaissances... Les qualités auxquelles fait appel plus particulièrement l'enseignement des sciences naturelles ne se jugent pas facilement à l'écrit; donner des sujets qui mettent en jeu des souvenirs d'expériences et de travaux pratiques c'est difficile parce que l'enseignement est d'autant plus diversifié qu'il est plus expérimental; c'est également assez artificiel et fallacieux...

S'il n'y a plus d'oral, il n'y aura plus de cahiers de travaux pratiques à présenter; croit-on que les élèves fourniront le même effort pour regarder, interpréter et raisonner comme nous le leur demandons? » (16).

Le 17 juillet 1959, à l'assemblée générale de l'UDN, tenue à Besançon, la résolution suivante fut adoptée:

« L'Assemblée générale

- rappelle que l'interrogation orale de sciences naturelles qui existait dans les diverses séries du baccalauréat permettait plus que l'épreuve écrite l'appréciation des qualités intellectuelles des candidats,

- constate que la suppression des épreuves orales prévue par la récente réforme du baccalauréat modifie donc complètement la conception d'ensemble des épreuves de sciences naturelles.

- déplore que la nature traditionnelle des sujets de sciences naturelles aux épreuves écrites du baccalauréat permette de les traiter en faisant uniquement appel à la mémoire.

- se déclare attachée à un enseignement qui, sans négliger l'acquisition de connaissances, vise à développer toutes les qualités intellectuelles de l'individu et en particulier un esprit scientifique valable.

- en conséquence demande, pour sauvegarder et accentuer la valeur culturelle et humaniste de l'enseignement des sciences naturelles, que les sujets du baccalauréat se composent de deux questions obligatoires et d'esprit différent:

1) L'une du type « question de cours » porterait sur des sujets délimités par les programmes et ferait appel essentiellement à la mémoire. Elle aurait ainsi pour but de vérifier surtout l'acquisition de connaissances.

2) L'autre serait un exercice d'un type analogue à ceux prévus par les programmes mais portant sur des sujets différents pour lesquels les éléments nécessaires seraient fournis.

Le but de cet exercice *comme celui d'un problème de mathématique ou de physique* serait de juger l'acquisition de méthodes (ici propres aux sciences naturelles) ainsi que des aptitudes intellectuelles dans leur ensemble» (25).

Une nouvelle ère venait de commencer pour l'UDN qui sentait qu'elle ne pouvait plus remporter cette lutte pour l'instauration des travaux pratiques à l'examen.

4. La lutte pour une conception tout à fait nouvelle de l'épreuve de biologie au baccalauréat (1959-1969)

Comme d'habitude, les vœux de l'UDN ne furent pas aussitôt exaucés.

Sciences expérimentales (septembre 1959)

1) Citez les observations qui ont permis d'étudier la fécondation chez le *Fucus* et étudiez la reproduction de cette algue.

2) Montrez comment le système nerveux intervient dans le fonctionnement du cœur.

3) Description d'une glande hormonale. Exposez les expériences qui mettent en évidence son mode d'action.

Pourtant, quelques années avant, débutait ce qui préfigurait la voie dans laquelle allaient évoluer les sujets de biologie au baccalauréat. En effet au concours des écoles nationales d'agriculture, le sujet fut proposé en biologie végétale aux candidats.

« 1) Etudier une plante adaptée à la sécheresse, au choix du candidat. Pour cela:

a) Faire un croquis annoté de l'ensemble de la plante, donner ses dimensions.

b) Indiquer les principaux caractères de l'appareil racinaire, des tiges, des feuilles, en insistant sur ceux qui permettent à la plante de résister à la sécheresse.

2) On veut cultiver cette plante en pot; on dispose de gravier, de sable, d'argile, de terre végétale. Indiquez quelle composition on donnera au sol où on plantera la plante. Comment on conduira ensuite les arrosages pour la maintenir dans les meilleures conditions de vie.

3) On veut démontrer que la plante en question a une transpiration très faible. Faire le croquis d'un montage expérimental permettant de mesurer cette transpiration; indiquer comment on procédera aux mesures.

4) Si vous connaissez d'autres plantes adaptées à la sécheresse faire le croquis de quelques-unes d'entre elles. Indiquez, sous chaque croquis, les ressemblances et les différences d'adaptation à la sécheresse entre ces plantes et celle dont on a fait l'étude détaillée ».

S'il y avait encore des questions de mémoire dans ce sujet, les questions 2 et 3 demandaient autre chose en plus. En effet il s'agit là de voir comment l'élève va raisonner dans le cadre d'une situation nouvelle en utilisant les notions qu'il a et les savoir-faire dont il dispose.

C'est dans ce nouveau créneau que va s'engager l'UDN sous la pression d'un groupe de rénovateurs particulièrement dynamiques animé par A. Gribenski, A. Causin et S. Bozzone, qui vont convaincre les naturalistes que les épreuves du baccalauréat doivent être axées sur l'acquisition de méthodes et non des seules connaissances, et que ces méthodes doivent être appliquées à un problème non étudié au préalable.

La dynamique de cet état d'esprit nouveau tient sans aucun doute au fait que sur le plan de la discipline les études physiologiques prenaient le pas sur les études anatomiques, et que, sur le plan pédagogique, les méthodes actives prenaient elles aussi le pas sur la méthode dogmatique.

C'est ainsi donc que le bureau de l'UDN fut reçu le 17 décembre 1959 en audience par le directeur de l'Enseignement du second degré qui, en présence de l'inspecteur général Obré, déclara qu'il ne voyait pas d'impossibilité à l'introduction graduelle à partir de la session de juin 1960 de sujets tels qu'ils sont souhaités par l'UDN. Aussitôt l'UDN demanda à ses membres de faire des propositions de sujets nouveaux allant dans le sens souhaité.

Ceux qui, comme Gribenski et Causin, avaient déjà commencé à donner de telles épreuves à leurs élèves en composition, n'eurent aucun problème à en proposer. Pour montrer la voie, Causin faisait publier par le bulletin les trois sujets suivants:

PREMIER SUJET

Sciences expérimentales

Deux microphotographies (en noir) sont distribuées aux candidats en même temps que le libellé du sujet.

Microphoto n° 1. - Coupe longitudinale d'une villosité intestinale dans un intestin de Chat. Grandissement X 200. La coupe a été colorée par un colorant qui a teinté légèrement les cytoplasmes et fortement les noyaux.

Microphoto n° 2. - Coupe longitudinale d'une villosité intestinale dans un intestin de Chat. Grandissement X 200. Avant de réaliser la coupe, on a injecté dans les vaisseaux sanguins un liquide coloré additionné de gélatine. Aucune autre coloration n'a été faite après la réalisation de la coupe.

1. Analyser les deux microphotos. Traduire les résultats de cette analyse :
 - a) en faisant un **schéma** annoté des deux microphotos;
 - b) en justifiant chacune des annotations par quelques lignes d'explication.;
2. Essayer de faire un **schéma** d'une coupe **transversale** d'une villosité intestinale en utilisant les résultats de l'analyse des deux microphotos. Justifier chacune des annotations par quelques lignes d'explication.

DEUXIÈME SUJET

Sciences expérimentales

Dans un bocal de conserve (bocal 1), on a mis 300 cm³ d'empois d'amidon de pomme de terre à 5 % et 3 cm³ de salive humaine; le tout a été placé dans une étuve à 40°. Au bout de deux jours, le contenu du bocal, qui au début était d'une consistance gélatineuse, est devenu liquide; il ne donne plus la moindre coloration avec l'eau iodée; par contre, il réduit la liqueur de Fehling.

On prend 5 cm³ du contenu du bocal 1 que l'on porte dans un deuxième bocal contenant 20 cm³ d'empois d'amidon de pomme de terre à 2 %. Après deux jours de séjour à l'étuve à 40°, le contenu du deuxième bocal ne donne plus avec l'eau iodée qu'une légère teinte brun acajou; il réduit la liqueur de Fehling.

Par ailleurs, dans un petit cristalliseur (poids du cristalliseur, 15 g), on a mis de la même salive humaine (poids du cristalliseur plus salive: 26 g). le tout a été chauffé au bain-marie jusqu'à évaporation totale (poids du cristalliseur plus extrait sec de salive inférieur à 15,15 g). les pesées ont été faites à moins de 0,05 g près).

1° Que peut-on dire de l'évolution au point de vue chimique du contenu des bocaux 1 et 2 ?

2° L'expérience telle qu'elle a été décrite permet-elle de dire que la salive est bien la cause de cette évolution ? Justifiez votre réponse ; indiquez, dans le cas où votre réponse serait négative, ce qu'il aurait fallu faire pour que cette réponse puisse être dérogée.

3° Calculez le pourcentage de produits dissous dans la salive.

4° En admettant que "l'expérience ait été conduite avec la correction nécessaire pour pouvoir affirmer que l'évolution des produits est bien due à l'action de la salive, indiquez ce que l'expérience montre quant à la façon dont agit la salive; justifiez votre réponse.

5° Pouvez-vous donner une raison pour expliquer pourquoi le contenu du bocal 1 ne donne aucune coloration avec l'eau iodée, alors que le contenu du bocal 2 donne une légère teinte brun acajou avec le même réactif?

Les expériences indiquées ont été réellement faites et discutées avec des élèves des classes terminales. (Sciences expérimentales, Mathématiques élémentaires.)

TROISIÈME SUJET

Sciences expérimentales

On veut mesurer l'intensité respiratoire d'une Souris en faisant passer l'air de l'enceinte où se trouve l'animal dans une solution de potasse qui absorbera le CO₂ de la respiration et que l'on titrera ensuite. On dispose pour cela du matériel suivant:

- un gros tube de verre, diamètre 8 cm, longueur 25 cm, où l'on mettra la Souris;
- des tubes en U, diamètre 2 cm, hauteur 20 cm;
- une trompe à eau pouvant produire une aspiration régulière;
- des bouchons de caoutchouc, des tubes de verre ordinaires;
- une solution de potasse normale;
- de l'eau de chaux.

1° Faire un croquis annoté du dispositif expérimental permettant de faire la mesure envisagée.

2° Indiquez, en les justifiant, les précautions à prendre pour que la mesure soit correcte; en particulier, précisez:

- a) le temps que devra, à votre avis, durer l'expérience;
- b) comment on pourra se rendre compte que tout le CO₂ dégagé par la Souris a bien été absorbé par la potasse et que seul ce CO₂ aura été absorbé;
- c) si la circulation d'air autour de la Souris doit être lente ou rapide.

3° Une mesure faite avec un montage du type de celui demandé a donné comme résultat 80 cm³ de CO₂ absorbé en une heure par une Souris de 30 g. Des mesures faites sur d'autres animaux ont donné:

Porc, mouton...	0,3 à 0,35 cm ³ de CO ₂ rejeté par gramme et par heure,
Cobaye.....	1,19 cm ³ de CO ₂ rejeté par gramme et par heure,
Moineau.....	6,7 cm ³ de CO ₂ rejeté par gramme et par heure.

Estimez-vous que l'ordre de grandeur du résultat obtenu avec la Souris cadre bien avec ceux obtenus à l'aide des animaux cités ? Justifiez votre réponse.

REMARQUE. - Expérience et discussion ont été effectivement réalisées avec des élèves des classes terminales (Sciences expérimentales, Mathématiques élémentaires).

Plusieurs sujets de ce type furent donnés en classe, puis envoyés au *Bulletin* accompagnés des commentaires du professeur.

L'UDN était convaincue qu'elle était sur la bonne voie, d'autant plus qu'en Angleterre au London General School Certificate, équivalent au baccalauréat français, on posait aux candidats des sujets de réflexion.

PREMIER SUJET

Question de cours. – Décrire une expérience faite avec l'osmomètre de Dutrochet. Qu'est-ce que l'osmose? la dialyse? Comment l'osmose intervient-elle dans la vie des cellules végétales?

Exercice de réflexion. - Après avoir pelé une grosse pomme de terre, on élimine chacune de ses extrémités par une section transversale; on creuse ensuite l'une des extrémités de la portion restante en respectant une paroi d'environ 1 cm d'épaisseur. le godet ainsi obtenu est rempli de sucre en poudre et sa base est plongée dans un verre d'eau

Que va-t-il se passer à votre avis? Justifiez votre réponse.

DEUXIÈME SUJET.

Question de cours. - Décrire une expérience simple permettant de montrer qu'une plante verte placée à la lumière du soleil produit de l'oxygène. N'importe quelle lumière est-elle aussi efficace?

Peut-on tirer de l'étude précédente la conclusion qu'il existe chez les plantes vertes des phénomènes de photosynthèse? Démontrer que la chlorophylle est nécessaire pour les photosynthèses végétales.

Exercice de réflexion. - Une plante verte en pot est placée sous une cloche A sur un plateau vaseliné. Une plante semblable est disposée sous une cloche B de même capacité que la première, mais contenant de plus un godet de potasse caustique. Le tout est placé à la lumière du jour. L'expérience commence le matin.

Dites comment évolue la composition de l'air dans chacune des cloches:

1° durant le jour,

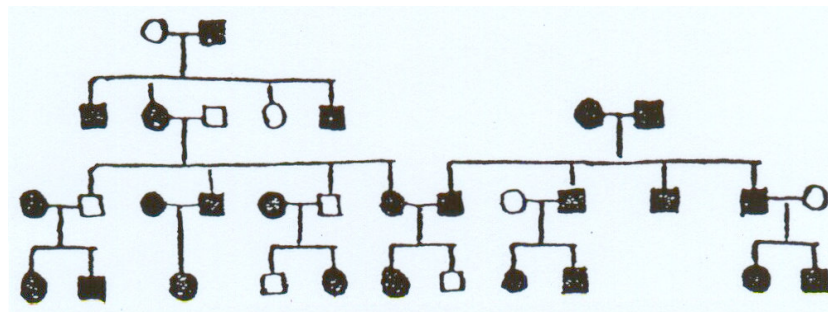
2° durant la nuit,

par rapport à l'air normal initial.

TROISIÈME SUJET.

Question de cours. - A partir d'une expérience de monohybridisme et d'une expérience de dihybridisme, dégager les notions de **génotype** et de **phénotype**. Ces notions peuvent-elles s'appliquer à l'espèce humaine?

Exercice de réflexion. - l'arbre généalogique suivant indique la couleur des yeux des personnes d'une même famille. Recopiez-le en indiquant à côté de chaque individu sa constitution génétique probable (BB pour un homozygote à yeux bruns; Bb pour un hétérozygote à yeux bruns; bb pour un homozygote à yeux bleus: B désignant le gène dominant produisant les yeux bruns, b désignant le gène récessif produisant les yeux bleus).



■ Homme aux yeux bruns □ Homme aux yeux bleus

● Femme aux yeux bruns ○ Femme aux yeux bleus

(NB: les modalités de cette transmission sont très discutables, même présentées au conditionnel).

Au même moment, les méthodes pédagogiques préconisées par les rénovateurs prenaient de l'ampleur, la part des observations et des expériences devenait de plus en plus grande. Il y avait une assimilation cours-travaux pratiques dans le cadre des méthodes dites « actives ». Les inspecteurs généraux Campan et Obré s'exprimaient ainsi: « La leçon se déroule sous la forme d'un long dialogue. Elle se construit suivant la méthode scientifique la plus pure. Les faits sont analysés, un raisonnement est construit, des hypothèses sont émises, des expériences qui ne servent plus désormais de démonstrations en vue de soutenir des affirmations sont conçues, réalisées et exploitées. Et, au bout de l'effort, apparaît la synthèse, l'idée générale, la loi» (18).

Le but de ces « méthodes actives » était de rendre les élèves réellement actifs avec des expériences vraiment réalisables. Nous pouvons dire que cette conception d'une attitude expérimentale « générale » correspondait bien au positivisme de Claude Bernard: une méthode expérimentale applicable de la même façon dans toutes les situations. Pourtant au second Congrès International de Versailles célébrant le cinquantième de l'UDN en juillet 1962, l'inspecteur général Obré signalait que la Commission du baccalauréat n'avait reçu, des académies consultées, aucune proposition de sujet « original » permettant de juger « l'acquisition de méthodes et d'aptitudes intellectuelles des candidats ».

En 1964 on remarquait dans le sujet posé aux candidats au baccalauréat les questions suivantes:

« 1) En croisant entre eux des pieds de maïs de race pure les uns à grains pourpres et lisses, les autres à grains jaunes et ridés, on obtient en première génération des grains hybrides uniformément pourpres et lisses.

Quelles hypothèses faites-vous sur les caractères de forme et de couleur des grains?

On sème les grains hybrides et l'on croise entre eux les pieds obtenus. Pouvez-vous à l'aide de schémas commentés, expliquer la nature de leur descendance (Différents types de grains et proportions relatives de chaque type) ? ».

Avouons que nous sommes loin, aussi bien dans le fond que dans la forme, de ce sujet de 1954 :

« - Les chromosomes, la mitose, la réduction chromatique. Etude expérimentale de la transmission de caractères héréditaires ».

La nouveauté réside dans le fait que, dans les sujets, on décrit les expériences et leurs résultats avant de poser des questions qui vont juger à la fois de la présence des connaissances et de la capacité de l'élève à les utiliser de manière appropriée. Il ne s'agit plus de réciter des protocoles expérimentaux.

Ces premiers pas vers le changement étaient encore hésitants car subsistaient encore des sujets du genre:

« - La rétine - Etude anatomique et physiologique.

- Décrivez une fleur que vous avez étudiée en travaux pratiques et montrez comment elle se transforme en fruit ».

La presse avait encore raison, malgré l'émotion soulevée chaque fois chez les membres de l'UDN, de qualifier les sciences naturelles de discipline de mémoire.

Pour mieux marquer sa volonté de changement l'UDN va changer de nom et devenir l'Association des professeurs de Biologie et de Géologie (l'APBG).

Il est intéressant à ce niveau de noter la différence que fait le dictionnaire Larousse entre le naturaliste et le biologiste:

« Un naturaliste ne se distingue pas d'un biologiste par l'objet de son étude mais plutôt par la part plus importante prise dans son travail par l'observation et l'étude sur le terrain et la moindre importance de l'expérimentation en laboratoire.

Le biologiste utilise davantage les mathématiques et les méthodes usitées en physique et en chimie et s'intéresse aux lois de la vie ».

Le 13 mai 1967, les ministres européens de l'éducation, réunis en conférence à Strasbourg votent à l'unanimité une résolution sur les examens, demandant à faire la critique des procédés actuels et à rechercher le moyen de leur substituer graduellement d'autres modes d'évaluation plus valables et plus éducatifs du savoir faire des élèves et des étudiants. Il est souhaitable, disent-ils, de réduire le nombre et la fréquence des examens traditionnels, voire de supprimer les examens sélectifs ayant un caractère décisif pour la suite des études, particulièrement pendant la période de formation de l'adolescent, et de promouvoir des recherches et des expériences afin de substituer graduellement aux examens traditionnels d'autres modes d'évaluation (13).

A partir de ce moment les choses vont vite évoluer. Le 28 février 1968 l'APBG recevait une circulaire émanant de la Direction de la pédagogie des enseignements scolaires et de l'orientation dans laquelle on pouvait lire à propos de l'épreuve de biologie au baccalauréat:

INSTRUCTIONS

POUR LES ÉPREUVES DU BACCALAUREAT 1969

Extrait de la circulaire n° IV – 68-470 du 25 novembre 1968

(B.O. n° 42 du 28 novembre 1968. p. 3147)

Epreuve écrite de la série D (horaire: 2 h 3D).

Deux sujets, empruntés à deux parties différentes du programme, sont proposés au choix du candidat.

L'intention de cette épreuve est bien moins de mesurer l'ampleur d'un savoir que d'apprécier des qualités d'analyse, l'aptitude à la réflexion, l'esprit de synthèse, la manifestation d'une pensée logique et l'expression correcte de cette pensée.

Les sujets proposés feront donc appel moins à la mémoire qu'à l'intelligence. A cette fin, ils prendront la forme de problèmes à résoudre. Comme il est fait au cours d'exercices pratiques, une documentation sera soumise aux candidats. Cette documentation pourra prendre les aspects les plus divers: tableaux de mesures ou graphes correspondants, tracés d'enregistrements graphiques, dessins, photographies, comptes rendus d'expériences, textes, etc. Il leur sera demandé de « manipuler » cette documentation, de l'exploiter, s'il est possible à la fois de façon qualitative et quantitative, d'exprimer, dans une courte rédaction, la démarche de la pensée, au terme, de formuler des conclusions.

Une telle épreuve ne peut surprendre les candidats. Elle est conforme à l'orientation donnée aux nouveaux programmes, à l'importance accordée aux travaux pratiques, aux méthodes utilisées dans l'enseignement des Sciences naturelles et aux intentions majeures de cet enseignement.

Epreuve orale du deuxième groupe des séries C et D (ce paragraphe ne figure pas dans la circulaire publiée au B.O.).

Il y aura intérêt à organiser cette épreuve auprès d'un laboratoire de Sciences naturelles, de façon à trouver les moyens matériels indispensables, en particulier une documentation, et à permettre même certaines manipulations.

Elle sera conduite dans le même esprit que celui qui aura présidé à la correction de l'épreuve écrite de la série D.

Elle prendra la forme d'un dialogue au cours duquel l'examineur s'attachera à aider le candidat à manifester ses qualités d'analyse, son esprit de synthèse, son aptitude à la réflexion et à l'expression correcte de sa pensée, finalement à faire apparaître sa valeur actuelle et, au-delà, toutes ses possibilités.

Signalons que le retour à l'épreuve orale avait eu lieu en 1966.

Enfin le mouvement de rénovation venait de triompher, les pouvoirs publics venaient officiellement de hisser les sciences naturelles à la dignité de sciences aussi importantes que les mathématiques et les sciences physiques.

5. L'ère des nouveaux types de sujet (1969-1987)

Ainsi commença donc l'ère des épreuves sur documents en 1969 (2).

Quelques exemples de sujets

ACADEMIE D'AIX-MARSEILLE

Une analyse qualitative et quantitative du plasma et de l'urine a donné les résultats suivants :

	Plasma g/l	Urine g/l
Chlorures	7,1	
Phosphates	0,04	
Sulfates	0,02	
Sels ammoniacaux	0	
Glucose	1	
Lipides	5	
Protéines	80	
Urée	0,3	
Acide urique	0,03	
Acide hippurique	0	

g/l = grammes par litre

1° Décrire les expériences qui mettent en évidence deux substances à votre choix du plasma sanguin, et deux autres substances de l'urine.

2° Montrer sur un exemple comment peut être effectué le dosage de l'une des substances éliminées.

3° A partir des résultats des dosages indiqués dans le tableau précédent, établir un classement des différentes substances d'après le sort qui leur est réservé au niveau des reins. Cette classification vous permet- elle de définir les caractères et le rôle de l'élimination urinaire?

ACADÉMIE D'ORLÉANS

Première question. - La figure I représente une partie de coupe transversale d'étamine de Lis.

- En localiser le niveau.
- Après l'avoir collée sur la copie, l'annoter clairement de légendes.
- Décrire les phénomènes que subiront les différentes zones en évoluant jusqu'à la maturation.

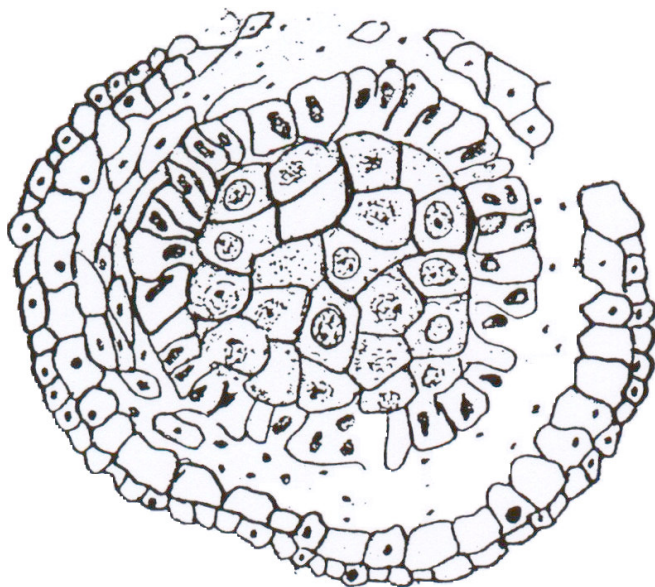


Fig. I



Fig. II

Deuxième question. - la figure II représente une partie de coupe longitudinale d'ovule de Lis lors d'un certain stade de son évolution.

Préciser ce stade, et mettre les légendes sur cette figure après l'avoir collée sur la copie.

Troisième question. - On secoue des grains de pollen de lis sur une mince pellicule des milieux suivants, et l'on observe leur évolution à la température de 25° C.

- 1^{er} milieu : eau pure... Les grains de pollen éclatent rapidement
- 2^e milieu : solution de saccharose à 10 %... Les grains de pollen gonflent progressivement et émettent un tube pollinique.
- 3^e milieu : solution de saccharose à 50 %... On n'observe pas l'émission de tubes polliniques.

- Interpréter les phénomènes qui ont lieu dans chacun de ces trois milieux.

b) On gélifie le 2^e milieu à l'aide de gélose et l'on place au centre de cette préparation le stigmate d'une fleur de lis. Quelle nouvelle observation peut-on faire lors de l'émission des tubes polliniques? Quelle conclusion peut-on en déduire ?

Quatrième question. - On croise entre elles deux variétés pures d'une même espèce végétale:

- l'une possède des grains de pollen dont la couleur est jaune et la membrane externe hérissée de pointes;
- l'autre possède des grains de pollen dont la couleur est orangée et la membrane externe creusée de sillons.

Le pollen issu de la première génération d'hybrides est réparti en quatre catégories de même importance numérique:

- pollen jaune, hérissé de pointes :
- pollen jaune, creusé de sillons:
- pollen orange, hérissé de pointes:
- pollen orange, creusé de sillons.

Donner l'interprétation chromosomique de ces résultats.

Chose curieuse l'épreuve de biologie au concours général ne suit pas cette réforme et reste tout à fait traditionnelle.

Concours général

1969 : LE NOYAU CELLULAIRE.

Que peut-on savoir de sa structure par l'examen au microscope optique et au microscope électronique ?

Quelles modifications morphologiques et chimiques subit-il dans les différentes étapes d'une mitose et d'une méiose?

Montrez de quelle manière ces deux modes de division cellulaire répartissent le matériel génétique entre les cellules qui en résultent.

N.B. - On admettra, sans démonstration, que le matériel génétique est constitué par les gènes disposés linéairement sur chaque chromosome, et que chaque gène commande la réalisation d'un caractère.

1970: LE MUSCLE STRIE SQUELETTIQUE.

Faites l'étude macroscopique et l'étude microscopique d'un muscle strié.

Que savez-vous sur son ultrastructure ?

Que savez-vous sur son innervation ?

Etudiez expérimentalement les propriétés du muscle strié et montrez ensuite que, dans la contraction musculaire, les phénomènes métaboliques, chimiques, mécaniques, thermiques, électriques, sont étroitement associés.

Ceci prouve qu'il y avait encore des réticences. En effet en 1970 les professeurs du lycée de Mâcon dénonçaient le fait que les nouveaux sujets ne sont pas de vrais travaux pratiques et qu'ils ne satisfont ni les élèves, ni les professeurs, certaines questions du programme ne pouvant jamais y être présentées. Pourtant le changement va se poursuivre malgré les difficultés rencontrées, les professeurs n'hésitant pas à se mettre en groupe pour élaborer des épreuves plus ou moins originales.

Mais, avec les progrès fulgurants de la biologie, on s'est très vite trouvé en face de *techniques nouvelles* qui pour plusieurs raisons, matérielles, financières et de sécurité étaient irréalisables en classe. Citons par exemple: la microscopie électronique, l'ultra-centrifugation, l'immuno-électrophorèse, l'immunofluorescence, la scintigraphie, l'auto-historadiographie... etc. Les anciennes techniques pouvaient, elles, potentiellement au moins, donner lieu à des travaux pratiques réels.

Ces changements ne sont pas perçus aussitôt. En 1971 l'inspecteur général Campan déclarait en commentant les nouveaux programmes «qu'il s'agit essentiellement d'ouvrir les esprits à des modes de pensée et d'action qui sont ceux d'hommes modernes, avides de connaître, de créer, d'agir, d'hommes tournés vers le progrès (7)».

Hélas ! le travail pratique réel, pour les raisons évoquées plus haut, va non seulement se modifier, mais surtout risquer de se restreindre si l'on ne trouve pas de solutions nouvelles.

Par ailleurs les professeurs à qui on demande de proposer des sujets commencent à s'adresser à des revues spécialisées pour y puiser des éléments de réflexion à soumettre aux élèves. C'est un travail assez difficile car très souvent ces publications ne sont pas utilisables directement et exigent une nouvelle rédaction, la recherche d'un niveau de langue et de connaissances compréhensible par les élèves.

L'idée principale qui anime les concepteurs de tels sujets est celle de *la transposition* des modes de pensée sur des cas nouveaux non traités en classe. Mais, aujourd'hui, force est de constater qu'il y a des *limites*, car dans de nombreux cas, la transposition n'est pas possible, et des *risques* d'inflation des programmes sont à craindre.

Sans poursuivre ici l'analyse de cette évolution postérieure à 1969, ce qui serait l'objet d'un autre article, notons que, bien souvent, nous n'avons pas évité les deux pièges que G. Gohau signalait dès 1972 (14) :

« 1) Les questions trop précises qui ne sanctionnent parfois qu'un savoir proprement encyclopédique.

2) Les questions trop vagues et les documents passe-partout ».

Conclusion

L'évolution de l'épreuve de biologie au baccalauréat s'est déroulée en trois étapes:

1. Sujets de restitution de mémoire de connaissances apprises par cœur, avec cependant un effort de composition.
2. Sujets de restitution de protocoles expérimentaux.
3. Sujets construits sous forme de problèmes comme en physique et en mathématiques.

Cette évolution s'est faite par étapes successives sous l'action inlassable de l'UDN, mais aussi sous la pression de l'opinion publique. Depuis 1910, à chaque fois que les sciences naturelles ont été qualifiées de discipline de mémoire, l'UDN a réagi pour prouver le contraire, la première fois en développant les travaux pratiques, la deuxième fois en essayant de « problématiser » les épreuves comme l'ont jadis fait les physiciens.

Contrairement à ce que certains ont cru, cette dernière réforme n'est pas un point d'aboutissement, mais plutôt un point de départ. Si elle n'a pas prémuni l'enseignement de la biologie contre une inflation des connaissances, elle a cependant obligé à *poser en termes totalement nouveaux le problème de la place et du rôle des expériences* dans l'enseignement scientifique, ainsi que celui des raisonnements attendus. Ainsi ces mots de Jean Zay, ministre de l'Education nationale en 1938 restent d'actualité: « Nous sommes des cartésiens impénitents. A la manière de Descartes nous tentons tous, plus ou moins, de reconstruire le monde *a priori* sans le regarder.

Si nous n'essayons plus de déduire de la seule mécanique toute la connaissance du monde, nous restons imprégnés de cette grande tradition française des architectes de la pensée mathématique... Nous sommes trop souvent obsédés par le seul aspect mathématique de la science. *Nous négligeons parfois son aspect expérimental*».

Aujourd'hui une réflexion sur les sujets de biologie à l'examen devrait conduire à discuter au moins deux points:

- *Quelles techniques* peut-on réellement réaliser en classe? Qu'est-ce qu'on ne pourra jamais faire, mais seulement décrire et imaginer à partir de documents? Cette description permet-elle de comprendre la procédure expérimentale dans laquelle elle s'inscrit ?

- *Quels raisonnements* attend-t-on sur ces faits expérimentaux décrits sous forme de textes, photos, graphiques, tableaux?

En un mot la balle n'est plus dans le camp de l'Administration, elle est revenue dans le camp des enseignants, de l'APBG, des didacticiens de la biologie et de tous ceux qui réfléchissent aux modalités de l'enseignement scientifique. ■

Bibliographie

- 1 - *Bulletin de l'Union des naturalistes*, 4-1940-41; p. 26.
- 2 - *Bulletin de l'APBG*, 4-1969.
- 3 - *Bulletin de l'APBG*, 2-1970, p. 190.
- 4 - *Bulletin de l'UDN*, 1-1949, p.35.
- 5 - *Bulletin de l'UDN*, 2-1952, p.35.
- 6 - *Bulletin officiel de l'Education Nationale*, Paris, 1952, 16, du 24 avril.
- 7 - CAMPAN (F.). - L'enseignement de la biologie et de la géologie, une révolution permanente. - *Cahiers Pédagogiques*, février 1971, n° 97, p. 12-34.
- 8 - CAUSIN (A.). - Essais de nouveaux sujets de baccalauréat. - *Bulletin de l'UDN*, 1-1960, p.20.
- 9 - CAUSTIER (E.). - Origine et fonctionnement de l'UDN. - *Bulletin de l'UDN*, 1-1911, p.6-8. .
- 10 - CHAPUT (E.). - L'enseignement des sciences naturelles. - *Bulletin de l'UDN*, 1-1912, p.14.
- 11 - DUPERE (H.). - Les épreuves orales de la série M, au centre de Bordeaux. - *Bulletin de l'UDN*, 4-1956, p.26-27.
- 12 - Examen des examens. - *Cahiers pédagogiques*, septembre 1970, n° 92.
- 13 - FAURE (P.). - Valeur pédagogique des examens. - *Pédagogie*, 1968, 3, p.275-285.
- 14 - GOHAU (G.). - A propos des épreuves sur documents. - *Bulletin de l'APBG*, 3-1972, p.451-454.
- 15 - GOUX (A.). - A propos des manipulations. - *Bulletin de l'UDN*, 1-1911, p. 17.
- 16 - GRIBENSKI (A.). - Examen des conséquences de la suppression du baccalauréat. - *Bulletin de l'UDN*, 2-1959, p. 111-114.
- 17 - JELENC (E.). - Les Sciences naturelles au baccalauréat. - *Bulletin de l'UDN*, 1-1956, p.23-24.
- 18 - L'enseignement des sciences naturelles. - *Cahiers pédagogiques*, n° 6, avril 1961.
- 19 - MANGIN (M.L.). - Concours de l'agrégation de sciences naturelles. - *Bulletin de l'UDN*, 4-1924, p. 52-54.
- 20 - PAUCOT (R.). - Les sujets de composition dans le 1^{er} cycle. - *Bulletin de l'UDN*, 1-1912, p.14-15.
- 21 - PRIVAULT (D.). - Programmes et méthodes. - *Bulletin de l'UDN*, 1-1949, p.36-40.
- 22 - ROY (J.). - Discours du Concours général. - *Bulletin de l'UDN*, 4-1938, p. 153-159.
- 23 - SCHLEGEL (C.). - A propos des compositions. - *Bulletin de l'UDN*, 4-1924, p. 50-51.
- 24 - Union des Naturalistes. - Résolution de l'assemblée générale du 22 février 1950. - *Bulletin de l'UDN*, 1-1950, p.9.
- 25 - Union des Naturalistes. - Nature des sujets de sciences naturelles au baccalauréat. - *Bulletin de l'UDN*, 4-1959, p. 228.
- 26 - VOYER (M.). - L'examen contre le cours. - *Bulletin de l'UDN*, 3-1924, p. 36-38.
27. ZAY (J.). - Discours du Concours général. - *Bulletin de l'UDN*, 4-1938, p. 159-163.