

Problèmes liés à l'évaluation dans l'enseignement expérimental

par Bernard MONTFORT

Département Chimie - IUT - B.P. 1559 - 25009 Besançon Cedex

Maurice CHASTRETTE

Laboratoire de Chimie Organique Physique

43, boulevard du 11 Novembre 1918 - 69622 Villeurbanne Cedex

Josette MAUREL

Lycée Ravel - 89, cours de Vincennes - 75020 Paris

et Dominique PLOUIN

LPUDC - Université J. Fourier - B.P. 53X - 38041 Grenoble Cedex

Du 12 au 14 mai 1993, les X^{es} Journées de l'Innovation et de la Recherche en Éducation de la Chimie (JIREC) se sont déroulées à Saint Hugues de Biviers près de Grenoble. Plus de cent participants de l'enseignement secondaire ou universitaire ont échangé leur expérience autour du thème «La chimie, science expérimentale». Au cours de ces journées, en plus des conférences et des communications orales ou affichées, cinq ateliers ont fonctionné simultanément en deux séquences (avec des participants différents) de deux séances chacune. Cet article reprend les principaux sujets de réflexion de l'atelier sur l'évaluation de l'enseignement expérimental, un compte rendu plus complet a été publié dans les actes de ce colloque [1].

Les difficultés soulevées par l'évaluation de l'enseignement expérimental sont très variées et à l'origine de nombreuses questions, aussi, les animateurs n'avaient pas choisi de sujet particulier pour orienter les discussions. Ce n'est qu'à l'issue d'un échange préalable entre participants que les thèmes ont été définis. L'atelier a connu ainsi deux parties assez différentes. La première a surtout permis d'aborder le cas particulier de l'évaluation des travaux pratiques autonomes, alors que la seconde a bien montré la grande diversité de l'évaluation de l'activité de l'apprenant. Le texte ci-après résume les principaux points apparus lors de la discussion dans les ateliers.

1. ÉVALUATION DES TRAVAUX PRATIQUES AUTONOMES

Cette notion prend en compte l'ensemble des situations qui donnent aux apprenants la liberté de choisir la totalité d'un sujet à étudier en travaux pratiques ou simplement les démarches qui seront appliquées pour réaliser une étude dont le sujet est proposé par ailleurs. Dans la plupart des exemples décrits dans la littérature, ces travaux pratiques sont destinés à des groupes de deux à six élèves.

Il est clairement apparu que ce type d'activité n'est pas lié à un niveau particulier d'enseignement mais peut être proposé à toutes les étapes de la vie scolaire de l'individu en tenant compte des connaissances acquises et surtout de la présence d'un environnement adéquat : aménagement d'un temps de travail suffisant, présence de ressources documentaires, de matériel, aide éventuelle d'un personnel compétent. Plusieurs exemples de travaux-pratiques entrant dans ce type d'activité ont fait l'objet de communications à ces journées.

L'évaluation des travaux pratiques autonomes doit satisfaire aux critères de stabilité de toute évaluation et, dans ce cas, l'évaluateur doit employer des indicateurs se rapportant exclusivement à des conduites d'autonomie (comportement sans guidage permanent, choix, prise de décision, absence d'intervention extérieure pour assurer le bon fonctionnement du travail en groupe). Les participants à l'atelier ont alors défini les différentes étapes qualifiant l'activité de l'apprenant en essayant d'indiquer très brièvement des possibilités d'évaluation pour chacune d'elles. Il est précisé que seule une évaluation formative [2] est envisagée.

1.1. Définition du sujet de l'étude à effectuer

Plusieurs possibilités se présentent à ce niveau. Le sujet peut être :

- imposé par les responsables de la formation,
- choisi complètement par les élèves ou les étudiants,
- négocié entre apprenants et enseignants.

Cette phase ne doit pas être sous estimée, elle permet en effet de s'assurer de la bonne compréhension du sujet par l'ensemble des apprenants. Dans le cas où son choix est laissé à un groupe, des divergences peuvent se manifester, la persistance d'un désaccord initial peut s'avérer très préjudiciable pendant toute la durée du travail en groupe.

1.2. Recherche documentaire

L'étude d'un sujet et la nécessité de recueillir les informations nécessaires à la préparation de tout travail pratique non «prérédigé» rendent indispensable une phase de recherche documentaire. Cette étape doit être soigneusement préparée :

- par une recherche documentaire initiale réalisée par l'enseignant dans le cas de sujets imposés. Elle pourra servir de référence pour évaluer la pertinence de la recherche effectuée ultérieurement par les étudiants,
- par une formation spécifique à la recherche documentaire en chimie dans les bibliothèques universitaires ou spécialisées,
- par un travail commun entre l'enseignant et les documentalistes des centres de documentation et d'information (C.D.I.) pour les collèges et lycées. Néanmoins, il nous semble important de faire remarquer que les conditions actuelles de préparation des épreuves écrites du CAPES de documentation éliminent presque obligatoirement tous les étudiants issus de sections scientifiques (mathématiques, sciences physiques, sciences naturelles), en risquant de former à long terme un corps de professeurs en documentation exclusivement littéraire [3].

Dans certains cas, cette étape donne lieu à un rapport écrit ou oral. L'activité des apprenants pourra être évaluée selon leur capacité :

- à mettre en œuvre une stratégie de recherche documentaire,
- à exploiter les documents obtenus (de leur simple compréhension à un niveau d'enseignement élémentaire, jusqu'à leur analyse critique sous la forme d'étude bibliographique dans l'enseignement supérieur).

1.3. Préparation - Propositions

Après exploitation des sources documentaires, les apprenants doivent proposer une ou plusieurs démarches visant à atteindre le but souhaité, en prenant non seulement en compte les aspects strictement scientifiques de la question mais aussi les questions de matériel, produits, sécurité, coût...

1.4. Choix

Les contraintes liées aux conditions d'organisation de l'enseignement pratique conduisent les apprenants à effectuer une classification des démarches élaborées précédemment en tenant compte de leurs avantages et inconvénients respectifs. Les critères de simplicité, sécurité et protection de l'environnement, économie, rapidité, reproduc-

tibilité peuvent être pris en compte. Ce classement aboutit au choix final du protocole expérimental qui sera suivi. En cas de travail en groupe l'attribution des tâches doit être définie.

1.5. Exécution

Il s'agit de la réalisation en laboratoire de l'étude projetée. Les apprenants effectuent concrètement les tâches préalablement définies et l'évaluateur peut alors observer directement leur comportement à l'aide d'une grille très précise. Si ces travaux pratiques sont situés en fin de séquence de formation, c'est le moment privilégié pour évaluer la pratique expérimentale et les savoir-faire de chacun. Les erreurs (ici non pénalisantes) sont des indicateurs qui renforcent le rôle formatif de l'évaluation. Elles peuvent facilement être corrigées et un retour sur des connaissances mal intériorisées donne lieu à de nouvelles explications. Les apprenants sont souvent très motivés, l'efficacité de leur apprentissage est particulièrement élevée.

1.6. Contrôle

Une fois le travail pratique terminé, les apprenants doivent disposer de suffisamment de temps pour analyser de façon critique le travail effectué et les résultats expérimentaux qu'ils ont obtenus.

1.7. Rapport

Dans la plupart des cas, un travail autonome se prolonge par un rapport écrit ou par sa communication sous la forme d'un exposé oral ou affiché.

Cette phase est l'occasion d'initier les étudiants aux techniques de la communication scientifique, si celles-ci n'ont pas acquises par ailleurs.

1.8. Évaluation

A condition de ne pas être débordé par un nombre trop important de sujets à gérer simultanément, l'enseignant peut suivre l'évolution du travail effectué par chaque groupe. Son évaluation peut prendre en compte les notions suivantes :

- connaissances théoriques,
- savoir-faire expérimentaux,
- habiletés manipulatoires,
- sens de l'organisation,

- rédaction de rapports ou de comptes-rendus,
- présentation orale de résultats,
- capacité à travailler en groupe,
- ...

cette liste n'est pas limitative.

On peut remarquer que plusieurs phases sont le résultat de discussions ou d'un travail collectif ; l'évaluation de l'implication de chaque apprenant dans le fonctionnement du groupe est alors quasiment impossible dans des conditions normales d'enseignement.

2. DIFFICULTÉS DE L'ÉVALUATION DU TRAVAIL EXPÉRIMENTAL

La seconde partie a permis aux participants de s'exprimer sur la grande diversité que peut présenter l'évaluation de l'activité des apprenants et sur les difficultés rencontrées pour sa mise en œuvre. De nombreux témoignages et de nombreuses questions ont donné l'occasion d'échanger des points de vue et des pratiques d'enseignement. L'influence parfois pernicieuse de l'évaluation dans le cas du DEA a été soulignée.

2.1. La complexité des travaux pratiques

La complexité des travaux pratiques en chimie rend très délicate l'évaluation de l'activité des étudiants. Plusieurs analyses très complètes, publiées dans la littérature, ont mis en évidence la multiplicité des objectifs et des buts poursuivis par les enseignants. On peut en rappeler quelques-uns parmi les plus fréquents :

- l'illustration des cours ou une sensibilisation préalable,
- le développement de la démarche expérimentale,
- l'acquisition d'une formation professionnelle (technicien, ingénieur, chercheur),
- le développement de la personne,
- le développement de l'aptitude à travailler en groupe.

En réalité, ces buts ne sont pas dissociés comme leur présentation en liste pourrait le faire supposer. Au cours d'une séance, certains ont plus d'importance que d'autres, et souvent, plusieurs sont pris en compte simultanément. Il est souhaitable que l'enseignant responsable

les définisse avec le maximum de précision possible en début d'année ou en début de séquence de formation. Tous les éléments utilisés dans les processus correspondants d'évaluation formative ou de notation doivent alors être explicités sans ambiguïté.

Certains participants ont souligné l'intérêt particulier que présente la gestuelle dans les manipulations de chimie pour la formation de la personne. Les gestes ne sont pas seulement les auxiliaires indispensables de l'expérience, ils contribuent au développement de la psychomotricité et de la confiance en soi. Donner à l'élève la possibilité «de toucher, de réaliser malgré son appréhension», développe l'attention, l'assurance et la rigueur. Ce but, peu décrit dans la littérature, est souvent attaché aux formations élémentaires. Néanmoins, des exemples ont été cités pour la première année de l'enseignement supérieur.

2.2. L'importance de la note

L'importance de la «note» a été mentionnée à plusieurs reprises au cours des différents moments de l'atelier, que ce soit pour souligner son rôle de «véritable frein dans les T.P. de découverte» ou celui de «parasite pour l'apprentissage», sans oublier que bien souvent, «les étudiants n'apprennent que ce qui est évalué (noté)».

La présence de tricherie a été rapportée. Là encore, le rôle de l'enseignant est très important : il ne doit jamais fermer les yeux et faire semblant de ne pas voir. Sa conduite doit dissuader au maximum l'apprenant à frauder.

2.3. Procédures d'évaluation

Plusieurs participants à l'atelier ont souligné le caractère trop ambitieux de certaines manipulations. En multipliant les tâches, elles empêchent toute maturation de l'apprentissage et font jouer à l'étudiant le rôle d'un objet plutôt que celui d'un sujet. La tendance à bien séparer les séquences d'apprentissage des séquences de contrôle semble se développer dans le cas des formations destinées à faire acquérir les techniques élémentaires du laboratoire. Si l'on souhaite développer l'autonomie, il est indispensable de proposer des activités plus diversifiées.

Les techniques d'évaluation ne doivent pas être figées. Elles dépendent non seulement de la pédagogie de chaque enseignant mais aussi des manipulations proposées. Pour certaines, où le travail de

l'étudiant est particulièrement difficile à évaluer, on a observé une tendance au resserrement de l'intervalle de notation entre 8 et 12/20. Ce faible écart traduit l'incertitude et l'indécision de l'enseignant. En évitant des conséquences importantes sur une moyenne, ce dernier réduit l'incidence d'une erreur d'appréciation donc du sentiment de peur de se tromper.

A plusieurs reprises, lorsque les manipulations sont réalisées par des binômes ou des trinômes, la difficulté de l'évaluation de l'activité de l'apprenant a été soulignée. La séparation des tâches est parfois telle qu'il est impossible de savoir si chaque étudiant serait capable de refaire seul la manipulation effectuée. Cette forme de travail présente des avantages certains à condition d'être très vigilant dans la mise en place des procédures d'évaluation. Dans ces cas, il a été recommandé d'éviter d'attribuer des notes individuelles à finalité certificative.

2.4. Influence pernicieuse de l'évaluation dans le cadre du DEA (cinquième année de l'Enseignement Supérieur)

Le DEA (Diplôme d'Étude Approfondie) associe un enseignement théorique de haut niveau à un stage de formation à la recherche dans un laboratoire universitaire agréé. Ce stage se poursuit souvent par une thèse dans ce même laboratoire. L'obtention de l'examen final est assujettie à la validation des connaissances théoriques (contrôle écrit traditionnel) et de l'activité réalisée au laboratoire (présentation sous la forme d'un rapport écrit et exposé oral devant un jury). Dans la plupart des universités, les notes obtenues servent également au classement des candidats qui postulent à un concours d'obtention de bourses pour effectuer une thèse. Celles-ci, en nombre limité, sont proposées par le Ministère de la Recherche et de la Technologie. Deux situations différentes montrant le rôle pernicieux que peut avoir l'évaluation ont été rapportées.

Dans certaines universités, où seules les notes obtenues à la validation de la partie théorique sont utilisées pour le concours d'obtention de bourses, les étudiants ont tendance à privilégier l'acquisition des connaissances théoriques. Le travail en laboratoire est alors de plus en plus négligé.

Dans d'autres universités où toutes les notes sont conservées, on assiste parfois à une «surnotation» systématique de l'activité pratique par certains responsables de laboratoires qui veulent ainsi accroître le nombre de leurs chercheurs.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Compte-rendu de l'atelier I : Évaluation de l'enseignement expérimental, Actes des X^{es} JIREC : «La chimie, science expérimentale», 12/14 mai 1993, p. 141-150, SFC, R. BARLET, LPUDC, Université J. Fourier, B.P. 53X, 38041 Grenoble Cedex.
- [2] Définition de l'évaluation formative selon Gilbert de LANDSHEERE, Dictionnaire de l'évaluation et de la recherche en éducation, PUF, Paris, 1979, p. 113 :
«Évaluation intervenant, en principe, au terme de chaque tâche d'apprentissage et ayant pour objet d'informer élève et maître du degré de maîtrise atteint et, éventuellement, de découvrir où et en quoi un élève éprouve des difficultés d'apprentissage en vue de lui proposer ou de lui faire découvrir des stratégies qui lui permettent de progresser. (...) L'évaluation fait, avant tout, partie du processus éducatif normal, les "erreurs" étant à considérer comme des moments dans la résolution d'un problème (plus généralement comme des moments dans l'apprentissage), et non comme des faiblesses répréhensibles ou des "manifestations pathologiques"».
- [3] Note du 6 novembre 1989 relative à l'organisation des épreuves du CAPES section M : Documentation parue au B.O. n° 40 du 9 novembre 1989. La FADBEN (Fédération des Associations des Documentalistes-Bibliothécaires de l'Éducation Nationale) attire également l'attention sur cette condition discriminatoire du concours dans son bulletin MEDIADOC de février 1994.