

La complémentarité enseignement/vulgarisation

Une piste pour répondre à la désaffection des élèves pour les études scientifiques ?

Jean-Michel Lefour et Gilberte Chambaud

Résumé L'enseignement et la vulgarisation sont deux formes de diffusion des savoirs scientifiques qui s'exercent habituellement dans des environnements très différents mais complémentaires. Nous pensons que les approches de la vulgarisation scientifique peuvent être utilisées à des fins pédagogiques à l'école pour renouveler et rendre plus attrayant l'enseignement des sciences et, en particulier, celui de la chimie.

Mots-clés Enseignement, vulgarisation, chimie, école, culture scientifique.

L'enseignement scientifique traverse une période délicate de crise, de remise en question. Plusieurs causes sont sans doute à l'origine de ces maux, mais il ressort qu'un véritable problème se situe au niveau de la transmission du savoir scientifique et du rôle que joue ce savoir dans notre société. Le décalage entre la science qui se fait et la science enseignée s'accroît constamment. Ceci peut être attribué d'une part, à la complexité des recherches en cours qui rend difficile la compréhension des objectifs poursuivis et d'autre part, à l'opacité langagière et technique du monde scientifique. Le résultat est indéniable : un fossé s'installe entre les citoyens et les chercheurs, entre les élèves, les étudiants et leurs professeurs.

Face à cette situation, on peut se poser la question de savoir ce qu'il faut enseigner et surtout, comment enseigner pour former une nouvelle génération de scientifiques sans ignorer que conjointement, il faudra plus que jamais informer le grand public et débattre avec lui des enjeux scientifiques et techniques pour la société.

Une lueur d'espoir subsiste : le public reste demandeur et garde son engouement et sa motivation pour la science. Qu'il s'agisse des revues de vulgarisation, des musées, des émissions de télévision, des « Fêtes de la Science », leur succès va croissant.

Les atouts de la vulgarisation scientifique et son rapport avec l'école

Empruntons à Daniel Jacobi une définition de la vulgarisation scientifique : « *Vulgariser, c'est traduire la science pour la rendre accessible au plus grand nombre* » [1]. Il poursuit en mentionnant que « *la difficulté à communiquer, à faire partager, à faire comprendre, à diffuser est propre à un grand nombre de situations sociales à caractère pédagogique* » ; en ce sens, « *rendre accessible au plus grand nombre* » n'est pas spécifique à la vulgarisation. Le fait que ces connaissances soient de nature scientifique ou technique est une occurrence définissant leur nature, mais n'affecte en rien le mécanisme de transmission des connaissances qui est intrinsèquement un acte de communication, de médiation. Jacobi emploie même le terme de « traduction » et ses

dérivés pour désigner la vulgarisation scientifique, qui consisterait ainsi à traduire des données savantes en un langage accessible au béotien.

Richard-Emmanuel Eastes fait remarquer que la vulgarisation et l'enseignement scientifiques poursuivent les mêmes objectifs, sauf que « *les conditions dans lesquelles se pratiquent ces deux formes de médiation scientifique sont souvent très différentes. L'approche « vulgarisation » est généralement pointilliste, souvent déconceptualisée et utilise peu de prérequis, alors qu'un enseignement s'inscrit dans une progression qui nécessite une assimilation permanente de nouveaux concepts. Il n'en va pas de même pour leurs objectifs, qui sont très similaires. Diffusion des connaissances, construction du savoir et de la pensée, information et sensibilisation aux sciences : autant d'objectifs que partagent la vulgarisation et l'enseignement scientifiques* » [2].

Alors, peut-on imaginer avec Jean-Jacques Daetwyler que la vulgarisation acquière un statut moins ambigu dans l'enseignement et s'y établisse à part entière comme un instrument de transmission du savoir scientifique ? [3]. Il nous faut alors reconnaître que cette « éducation non formelle » joue un rôle complémentaire à l'école – ce qui est complémentaire étant, par définition, ce qui est indispensable pour être complet. Et pour l'école, partager cette mission



Exemples d'expériences réalisées au Palais de la découverte, ici dans le cadre de l'exposition « L'air dans tous ses états, 100 ans d'air liquide », 2002. Photographes : Christian Judei (image de gauche) et Chantal Rousselin. ©Palais de la découverte.



Quelques affiches d'expositions du Palais de la découverte liées à la chimie. Conception : Pensivy pour « Le verre, études et recherches » et « Les molécules géantes se déchainent », Chantal Rousselin pour « 50 ans de recherche CNRS » et « Graine de chimiste ». ©Palais de la découverte.

est une condition pour la rendre tout simplement possible. Mais si la vulgarisation s'institutionnalise en « s'établissant à part entière comme instrument de transmission du savoir scientifique », elle perdra ses atouts qui sont ceux de l'éducation informelle et donc de la liberté que cette dernière a face à l'éducation formelle (scolaire).

Pour certains, l'étape de vulgarisation est la première étape de l'acquisition d'un savoir. Un titre accrocheur dans une revue peut être le départ d'une passion. Le choc d'une image peut être à l'origine d'une carrière. La visite du Palais de la découverte a, pendant de nombreuses années, été le point de départ de vocations pour la science. Présenter une expérience spectaculaire [4] peut provoquer un déclic chez l'élève ou l'étudiant qui peut l'amener, comme dans un roman policier, à vouloir connaître l'explication des faits. Ces circonstances facilitent grandement le travail du professeur pour maintenir son auditoire en haleine et stimuler sa soif de comprendre.

L'étape de vulgarisation pourra aussi être la dernière d'une phase conceptuelle en élargissant le champ d'application du concept développé, en apportant un autre regard sur la théorisation proposée.

A l'école, la finalité de l'enseignement scientifique est traditionnellement de construire progressivement les savoirs (théoriques et expérimentaux) en s'appuyant sur une pédagogie articulant phase théorique (modélisation) et phase expérimentale (observation des faits ou vérification d'une théorie). La vulgarisation scientifique est une adaptation du discours scientifique [2]. Une telle démarche avait été à la base de l'élaboration des programmes de chimie de l'enseignement secondaire en 1992 qui donnaient une large place à l'intérêt que l'élève pouvait avoir pour son environnement plutôt qu'au concept scientifique [5].

Dans son souci de reformuler le discours scientifique, la vulgarisation scientifique trouve les mots pour aborder des sujets complexes alors que les concepts qui les sous-tendent sont souvent hors de portée de l'auditoire. A l'école, peut-on et doit-on par exemple parler des fullerènes avant le master ? Compte tenu de la place qu'occupent les études et applications de ces molécules dans les recherches actuelles, la réponse est sans ambiguïté oui. Mais comment ? Il est clair que sur un sujet aussi complexe, il faudra expliquer les enjeux autour de ces composés en essayant de faire ressentir les problématiques associées et les défis relevés. L'effort constant

de rendre compréhensible l'incompréhensible est à mettre à l'actif des approches constamment renouvelées de la vulgarisation scientifique. En d'autres termes, il faut vulgariser les savoirs aujourd'hui afin de mieux faire admettre les efforts nécessaires pour développer les savoirs de demain. La vulgarisation scientifique a des atouts qui peuvent contribuer à renouveler profondément la manière d'enseigner les sciences.

Place de la vulgarisation dans l'enseignement : documents écrits et multimédias

L'utilisation de documents, pour certains issus d'ouvrages de vulgarisation, a été introduite dans l'enseignement de la chimie, explicitement lors de la réforme des programmes des lycées et collèges de 1992. Il s'agit d'étudier un texte en rapport direct avec une séquence de cours qui peut servir à donner une autre dimension (historique, économique...). Ce type de pratique a pris un développement important à travers les TPE (travaux personnels encadrés) au lycée, les TIPE (travaux d'initiative personnelle encadrés) en classes préparatoires et à travers les projets bibliographiques à l'université. L'analyse d'un texte peut aussi servir de support à une évaluation. Ce type de démarche permet d'améliorer la culture générale scientifique de tous, en obligeant les uns et les autres à fonctionner à l'interface avec les autres disciplines. L'interdisciplinarité est de règle dans une vulgarisation bien pensée.

L'actualité scientifique est une source formidable d'informations diverses qui peuvent susciter l'intérêt des élèves parce qu'elle replace la chimie au sein des préoccupations quotidiennes de la société.

L'actualité est souvent à l'origine de controverses et de débats autour de la science, et il est difficile pour le professeur de ne pas tenir compte de toutes les informations reçues quotidiennement par les élèves par l'intermédiaire des médias (choc des images, simplification du discours, scoop) et en particulier via Internet. Gérer un trop-plein d'informations, parfois erronées, ou bien un vide total de connaissance, voilà un sérieux dilemme. Valider, puis structurer des informations disparates en les remettant dans un contexte scientifique, en dégageant une problématique autour d'elles, puis progressivement en les conceptualisant, voilà l'enjeu. L'école n'est plus la seule source de savoirs et les élèves doivent être désormais

acteurs de la construction de leurs connaissances. C'est une très lourde responsabilité !

Médiatiser la science, c'est aussi savoir débattre de questions impliquant la science dans nos sociétés. Le terme de « médiation scientifique » prend ici tout son sens.

L'enseignant, par formation, a toutes les compétences scientifiques permettant d'alimenter un débat sur la science, mais il n'a pas suffisamment appris à remettre en question les connaissances qu'il enseigne, ni à les situer dans un contexte social.

D'où une vraie difficulté à communiquer la science, en particulier pour les chimistes. Ces derniers savent trop bien que leur discipline est caricaturée et souvent vilipendée par les médias et le besoin d'une vraie réflexion se fait pressant pour inverser cette tendance qui n'est pas inéluctable (les éboueurs, en se présentant comme des acteurs importants de l'environnement et en se mettant au « vert » ont réussi à donner une meilleure image de leur profession et à valoriser leur travail).

L'enseignant devrait pouvoir s'appuyer sur les médias si ceux-ci faisaient un effort pour parler « chimie ». La justification de ce point de vue est liée à certains constats de réussite ou d'échecs. En effet, certaines rencontres de médiation ne se passent pas bien. Télévision et enseignement n'ont pas toujours fait bon ménage, pour des raisons institutionnelles sans doute, mais peut-être également parce que le dispositif construit pour leur rencontre n'était pas toujours bien aménagé. L'information télévisuelle consacre davantage de temps aux événements catastrophiques qu'aux actions bénéfiques de la chimie et le débat met donc souvent la chimie au banc des accusés.

Pour la rencontre entre le musée et l'école, on constate que certaines écoles viennent au musée avec un regard scolaire et en ressortent sans y avoir vraiment vécu une expérience « muséale ». Les attentes déçues par l'un (visiteurs et spectateurs), les propositions faites par l'autre (structure d'un document, contenu...) et les conditions de leur rencontre (type de motivation, conditions concrètes de visite ou de visionnement...) sont des facteurs inhérents à chacun d'eux. Aucun de ces pôles ne peut avoir maîtrisé en amont ce que l'autre a à lui proposer. C'est donc au moment de la rencontre et dans l'après rencontre que tout va se jouer. Un vrai travail de préparation s'impose donc en amont pour assurer la réussite de la rencontre.

Atteindre les objectifs précédents nécessite, sans doute, de professionnaliser le métier de vulgarisateur (médiateur scientifique) ou de former nos enseignants à la vulgarisation. L'enjeu est bien de faciliter la mise en place d'un véritable dialogue entre scientifiques et non-scientifiques. Pour cela, une véritable didactique de la médiation scientifique reste à inventer. Car diffuser un savoir sans mettre en avant le jargon scientifique et la démarche scientifique demande soit un véritable talent, soit une formation longue si on n'a pas le talent inné. Outre le talent, un autre souci du médiateur scientifique est de veiller à la rigueur de ce qu'il énonce, en évitant des « dérapages simplificateurs » qui nuisent à l'image de la science et à sa crédibilité.

Conclusion

Il y a une volonté de répondre à une demande croissante d'information scientifique accessible au plus grand nombre. Il s'en dégage ainsi deux pôles distincts : celui des différents types de vulgarisation scientifique et celui de la didactique des sciences. Afin de les exploiter au mieux, il s'agit

d'inventer, dès l'école, une symbiose de ces deux pôles qui peut être réalisée autour de l'expérimentation scientifique. L'école a un rôle déterminant dans l'acquisition de cette nécessaire culture scientifique, qui n'est pas le fruit seulement de l'enseignement des sciences, mais bien d'une véritable éducation, unissant dans une même réflexion, théorie, pratique et méthodologie. Il paraît primordial que cette éducation s'appuie aussi sur l'environnement socio-économique. Il est clair qu'un effort de médiation de la chimie est à faire de toute urgence auprès des différents publics. Nous disons bien « médiation » et non « vulgarisation », qui est un terme trop restrictif. La médiation scientifique et technique ne peut se résumer à la seule « vulgarisation » de la science, ses missions revêtant aujourd'hui un caractère à la fois culturel, social et éducatif. Car médiatiser la chimie, c'est la mettre en débat, c'est faire en sorte que le citoyen comprenne les enjeux du développement de nos sociétés qui ne pourra se poursuivre sans maintenir une activité dans le secteur chimie. Ce dernier doit gagner en transparence pour reconquérir le public et gérer au mieux ses rapports avec l'environnement. L'objectif à atteindre est de convaincre que désormais l'activité chimique s'inscrit non seulement dans un respect rigoureux de l'environnement, mais qu'elle est un acteur essentiel de la sauvegarde de notre environnement [6].

Faute d'avoir su à temps vulgariser leur discipline, les chimistes l'ont gravement mise en danger. Que les scientifiques avec les médiateurs scientifiques diversifient et améliorent les outils de médiation, qu'ils les mettent à la disposition des enseignants et qu'ils les aident à les intégrer dans leurs actions pédagogiques, voilà l'urgence.

Notes et références

- [1] *De l'enseignement à l'information scientifique : quelques repères sur l'histoire institutionnelle de la culture scientifique, technique et industrielle (CSTI)*, conférences du professeur D. Jacobi, Laboratoire Culture & Communication, Université d'Avignon.
- [2] Eastes R.-E., De l'utilité de la reformulation du discours scientifique, *CNRS, Lettre du Département des sciences chimiques*, janvier 2002.
- [3] Daetwyler J.-J., *Résonances*, octobre 2001, <http://www.ordp.vsnnet.ch/fr/resonance/2001/octobre/sommaire.htm>
- [4] Les expériences en chimie sont souvent spectaculaires. Les centres de diffusion de la culture scientifique (Cité des sciences, Palais de la découverte, CCSTI : centre de culture scientifique, technique et industrielle) savent s'appuyer sur elles pour accrocher leur public.
- [5] Les programmes de chimie de l'enseignement secondaire en vigueur de 1992 à 2000 étaient construits autour de thèmes relatifs à la chimie au quotidien. Par exemple « Les molécules de l'hygiène, de la beauté et de la santé » en classe de Terminale S. Notons que les attendus des programmes actuels de physique et chimie des lycées et collèges incitent à introduire les différentes formes de vulgarisation à l'école comme des outils pédagogiques majeurs.
- [6] Voir à ce sujet la réponse d'Armand Lattes à *l'Appel de Paris* sur le site Internet de la SFC, www.sfc.fr



J.-M. Lefour

Jean-Michel Lefour

est professeur agrégé à l'Université d'Orsay*.

Gilberte Chambaud

est professeur à l'Université de Marne-la-Vallée**.



G. Chambaud

* Laboratoire des mécanismes réactionnels, DCMR, École polytechnique, Route de Saclay, 91128 Palaiseau Cedex.
Tél. : 06 82 52 48 61. Fax : 01 69 33 30 41.
Courriel : lefour@dcmr.polytechnique.fr

** Laboratoire de chimie théorique, Université de Marne-la-Vallée, Bâtiment Lavoisier, Cité Descartes, Champs-sur-Marne, 77454 Marne-la-Vallée Cedex 2.
Tél. : 01 60 95 73 03. Fax : 01 60 95 73 20.
Courriel : chambaud@univ-mlv.fr