



**HAL**  
open science

**DES ETUDIANTS EN BIOCHIMIE CONFRONTES A  
UNE CONTROVERSE SOCIALE A THEME  
SCIENTIFIQUE. UNE FORMATION A  
L'ARGUMENTATION ET A LA RHETORIQUE  
POUR L'ETUDE DE LA CONTROVERSE SUR LA  
DISPARITION DES ABEILLES**

Michel Goldberg, Maëlle Crosse

► **To cite this version:**

Michel Goldberg, Maëlle Crosse. DES ETUDIANTS EN BIOCHIMIE CONFRONTES A UNE CONTROVERSE SOCIALE A THEME SCIENTIFIQUE. UNE FORMATION A L'ARGUMENTATION ET A LA RHETORIQUE POUR L'ETUDE DE LA CONTROVERSE SUR LA DISPARITION DES ABEILLES. Colloque international francophone. Etudier et former au monde de demain, Apr 2016, Clermont-Ferrand, France. hal-01458804

**HAL Id: hal-01458804**

**<https://hal.science/hal-01458804v1>**

Submitted on 14 Feb 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

DES ETUDIANTS EN BIOCHIMIE CONFRONTES A UNE CONTROVERSE SOCIALE A THEME  
SCIENTIFIQUE.

UNE FORMATION A L'ARGUMENTATION ET A LA RHETORIQUE POUR L'ETUDE DE LA  
CONTROVERSE SUR LA DISPARITION DES ABEILLES.

Michel GOLDBERG

Université de La Rochelle,

Littoral, Environnement et Sociétés (UMRi 7266, CNRS)

Maëlle CROSSE

Cellule @ctice

Université de La Rochelle

**Résumé.** L'éducation à la pensée critique est au cœur de la formation universitaire. En particulier, elle est nécessaire dans l'étude des débats et des controverses sociales qui intéressent les étudiants en sciences de la vie : citons ici les controverses sur la disparition des abeilles, sur la mise en culture des OGM, sur les perturbateurs endocriniens, sur les fabrications du doute dans la littérature scientifique ou encore sur l'indépendance de l'expertise scientifique.

Nous présentons ici un projet pédagogique qui a eu lieu en 2015 avec des étudiants en biochimie (Master 2). Ce projet est original car il est centré sur une formation de jeunes scientifiques à l'étude des controverses : des outils, des concepts et des théories conçus dans des disciplines telles que la rhétorique et l'argumentation ont été enseignés à des étudiants qui n'avaient reçu quasiment aucune formation en sciences humaines à l'université.

Avec ces connaissances en sciences humaines, ainsi que les connaissances classiques en biochimie, il est devenu possible d'analyser les argumentations développées par différents intervenants dans la controverse sur le rôle des insecticides dans la disparition des abeilles : biologistes, apiculteurs, agriculteurs et paysans, industrie des produits phytosanitaires, associations de citoyens, ministère de l'agriculture. Les étudiants ont ainsi pu étudier comment les données issues des sciences de la vie sont utilisées par les différents intervenants dans leurs argumentaires.

Des grilles de lecture ont été construites en classe avec les étudiants pour repérer les stratégies argumentatives et rhétoriques qui se retrouvent dans un corpus de documents lié à cette

controverse: les différents communiqués de presse produits par plusieurs intervenants en réaction à un article de recherche majeur dans la revue Science. Cet article montrait la toxicité d'un insecticide classique à dose non-létale, alors que celle-ci n'avait pas été démontrée lors d'une expérimentation jusque là.

Une analyse fine des communiqués de presse a ensuite été réalisée au cours d'un travail collectif durant plusieurs séances réparties sur plusieurs semaines. Le travail des étudiants a fait l'objet d'une évaluation, et le projet a été à son tour évalué par les étudiants eux-mêmes.

Ce projet donne une large place à la pensée critique et à l'étude de controverses sociales auxquelles les jeunes scientifiques seront confrontés dans leur carrière professionnelle. Il enrichit la formation scientifique avec des connaissances interdisciplinaires souvent trop négligées dans les formations scientifiques (notions d'argumentation et de rhétorique). Il développe les compétences des étudiants pour débattre dans des situations d'incompréhension, d'opposition et de conflit, qui sont fréquentes dans les débats sociaux liés à l'usage des nouvelles technologies. Ces outils d'analyse peuvent ensuite être utilisés par les étudiants dans des études argumentatives d'autres controverses à thème scientifique.

**Mots clé:** pensée critique, pédagogie d'adultes, controverse scientifique

Notre recherche porte sur l'enseignement de l'argumentation dans les Facultés des sciences. Elle a été présentée récemment dans la revue de l'Université de Iasi (Roumanie) (Buletinul Institutului Politehnic din Iasi. Vol 56. Numéro 1-2, 10-19). Le public étudiant est souvent éloigné des sciences humaines, mais il s'intéresse cependant à des controverses sociales à thème scientifique telles que celles sur les nanotechnologies, les OGM, les perturbateurs endocriniens, ou l'expertise scientifique, et l'éthique de la recherche.

A l'université de La Rochelle, nous mettons en place des ressources numériques pour l'apprentissage en ligne (Goldberg & Crosse, 2015), des travaux dirigés pour des publics très nombreux (Goldberg & Kraska, 2013), des formations sur l'environnement (Goldberg & Kraska, 2010), sur l'éthique du biochimiste (Goldberg, 2002, 2003), et sur l'étude de l'argumentation (Goldberg, Kraska, & Souchard, 2007; Goldberg, Vinial, & Kraska, 2008) qui s'inscrivent dans le grand mouvement de transformation pédagogique à l'université dans lequel on met en place des situations d'apprentissage nouvelles (Lison & Jutras, 2014). La finalité de nos enseignements est le développement de la pensée critique des étudiants pour l'étude des questions sociales qui sont en lien avec la discipline scientifique qu'ils étudient à

l'université. En effet, la controverse sur la toxicologie des néonicotinoïdes est un exemple emblématique des débats qui portent sur l'utilité de la science, de la recherche, des technologies et de l'expertise. En étudiant cette controverse, le jeune scientifique découvre que sa formation universitaire ne peut être complète si elle ne l'interroge pas sur sa fonction sociale ; sur l'utilité et/ou sur la dangerosité de ses applications, sur l'honnêteté ou sur la malhonnêteté de ses praticiens (scientifiques, ingénieurs, experts, etc.) ou encore sur l'ouverture d'esprit face aux questionnements sanitaires, environnementaux et éthiques de la pratique scientifique.

Le module présenté ici s'inscrit dans un cours optionnel de 18 heures qui porte sur l'étude des arguments dans les controverses à thème scientifique. Le public est donc constitué d'étudiants motivés par l'étude du lien entre leur discipline scientifique et sa composante sociale. Il comporte au total douze séquences de 1h30. Il est destiné à un groupe de 18 étudiants de deuxième année de licence en sciences de la vie à l'Université de La Rochelle.

Dans un premier temps, les étudiants ont suivi six séances portant sur des notions classiques d'analyse du discours. Ils ont ensuite suivi le module de trois séances pour l'analyse de communiqués de presse (dorénavant, CP). C'est ce module qui est présenté dans cet article. Enfin, les trois dernières séances ont été consacrées à la présentation orale d'analyses du discours par petits groupes ou individuellement.

#### **UN MODULE QUI COMBINE LE TRAVAIL EN CLASSE ET DES PREPARATIONS COLLECTIVES**

Ce module pédagogique présente des particularités originales dans le contexte universitaire classique : une partie du travail des étudiants se fait avant le début du module. Une autre partie, importante, se fait en groupe, que ce soit en classe ou en dehors des séances de travaux dirigés. La plate-forme pédagogique Moodle de notre université est également utilisée. En classe, une place essentielle est accordée aux discussions et au travail en petits groupes ainsi qu'aux restitutions orales. Enfin, les étudiants sont conduits à créer par eux-mêmes des outils d'analyse critique d'un corpus de textes.

- Avant la première séance, les étudiants reçoivent trois CP via la plateforme Moodle, ainsi qu'un questionnaire leur demandant de préciser les éléments suivants : (1) l'idée principale et une raison en faveur de cette idée, et (2) l'image que chaque intervenant donne de lui-même dans son CP.

- La première séance décrit les objectifs pédagogiques du module et le programme. Les étudiants se répartissent en trois groupes de six ; ils se répartissent certains rôles (voir Encadré 1).
- Chaque groupe rédige deux transparents qui reprennent les analyses qu'ils avaient réalisées individuellement avant la première séquence. Ils présentent leur analyse devant le grand groupe.
- Ensuite, en grand groupe, ils constituent une grille de lecture des CP qui permettra de construire une représentation synthétique de la controverse. (A) Quels sont les principaux arguments scientifiques des intervenants ? (b) Quels sont les principaux arguments sociaux des intervenants ? (c) Quels sont les outils rhétoriques les plus mobilisés par les différents intervenants ?
- Entre la première et la seconde séance, les étudiants remplissent une grille de lecture commune construite en classe lors d'un travail de groupe.
- Lors de la deuxième séance, chaque groupe produit trois transparents au sujet d'un seul CP parmi les trois qu'il a analysés avant la séance. Transparent 1 : thème, thèse, présentation générale, éléments de style dans le titre. Transparent 2 : arguments scientifiques et/ou arguments sociaux. Transparent 3 : éléments d'ethos et éléments de pathos.

#### **Encadré 1 : Les rôles des étudiants dans les groupes**

Le *président* veille à ce que chaque membre du groupe s'exprime et accomplisse sa fonction.

Le *rédacteur* rédige les textes durant les exercices. Idéalement, il possède un ordinateur portable dont il aura besoin le second jour du module pédagogique.

Le *responsable du temps* veille au respect des contraintes de temps durant les exercices. Eventuellement, il négocie l'octroi d'un temps supplémentaire pour terminer les exercices.

Le *commentateur* de la vie de groupe note les remarques positives et négatives des membres de son groupe au sujet de l'activité. A la fin du module, il rédige une annexe au rapport final dans laquelle il synthétise les opinions des étudiants au sujet du module (intérêt pour les étudiants, difficultés rencontrées, suggestions pour améliorer le module, etc.)

*L'ambassadeur* se renseigne auprès des membres des autres groupes lorsque le sien rencontre une difficulté qu'il ne peut résoudre.

*Le référent bibliographique* consulte les notes de cours, et éventuellement Internet, pour répondre aux difficultés rencontrées dans le groupe.

*Le relecteur et maquettiste* rédige et met en forme le rapport final.

Entre la seconde et la troisième séance, les étudiants envoient un rapport à l'enseignant reprenant l'analyse du CP faite en classe par leur groupe.

Lors de la troisième séance, l'enseignant commente les travaux rendus par les groupes, il répond aux questions qui portent sur des notions de cours. Ensuite, les étudiants réfléchissent tous ensemble pour établir une catégorisation des CP. Ils se mettent dans la peau de jeunes chercheurs qui créent eux-mêmes les catégorisations qui leur semblent à la fois intéressantes et réalisables à partir de leur corpus de recherche. Ils inventent six grandes familles de critères pour classer les CP.

Après la troisième séance, les étudiants rédigent un rapport sous forme de tableau dans lequel ils classent les CP selon la catégorisation construite lors de la troisième séance.

### **Encadré 2 : résumé de la grille de lecture mise en place par les étudiants**

Catégorie 1 : les différentes institutions qui ont produit un CP : association, parti politique, entreprise, institution étatique, institution scientifique.

Catégorie 2 : Les domaines sur lesquels portent les arguments : domaine scientifique, juridique, éthique, social, économique.

Catégorie 3 : Thèse soutenue dans le CP : (1) thèse liée à l'interdiction du Cruiser (l'insecticide) ; (2) thèse liée à la dangerosité des pesticides ; (3) thèse liée à la toxicité des insecticides pour l'être humain ; (4) thèse liée à l'existence de problèmes éthiques dans le processus de validation des insecticides.

Catégorie 4 : Les projets futurs des intervenants de la controverse tels qu'ils apparaissent dans les CP : (1) développement des néonicotinoïdes ; (2) arrêt des néonicotinoïdes ; (3) changement dans la législation sur le processus de validation des néonicotinoïdes ; (4) poursuite de nouvelles recherches.

Catégorie 5 : Les types d'ethos des énonciateurs des CP : soucieux de la légalité, de

l'engagement, de la vérité, du service du bien commun, du courage.

Catégorie 6 : Les types de pathos présents dans les CP : pathos de la peur, de l'indignation, de la sécurité ou de la mise en confiance, de la neutralité émotionnelle.

### Encadré 3. La notation des étudiants

La notation repose sur les critères suivants :

- Présence aux modules : note éliminatoire en cas d'absence non-justifiée
- Participation au travail en classe : /4
- Rapport fait le second jour : /4
- Rapport après le second jour : /4 (présentation : /1, contenu : /3)
- Rapport final : /8 (présentation : /1, contenu informatif : /4, esprit de synthèse : /2, rapport du commentateur : /1)

### L'INTERET PEDAGOGIQUE D'UN CORPUS DE COMMUNIQUES DE PRESSE

Un corpus d'analyse de textes doit présenter une certaine unité mais aussi une certaine diversité. Notre corpus présente une certaine *unité*, essentielle pour mettre en œuvre des outils adaptés aux documents que l'on analyse : (1) il est constitué de sept documents appartenant à un genre bien précis, le communiqué de presse, (2) les CP ont une unité de thème car ils réagissent tous à un même événement (la publication de l'article de Henry et al., (2012), (3) les CP ont été mis en ligne par l'ensemble des intervenants majeurs de la controverse sur la disparition des abeilles, (4) leurs dates de parution sont très rapprochées (fin mars, début avril 2012).

Ce corpus présente aussi une certaine *diversité*, essentielle pour observer des différences significatives à l'intérieur du corpus. Les CP proviennent d'institutions qui occupent des fonctions différentes et qui soutiennent des positions souvent opposées dans la controverse. Leurs stratégies argumentatives diversifiées, leurs finalités, leurs choix en termes de *logos*, d'*ethos* et de *pathos* pourront faire l'objet d'une analyse.

Souvent, un CP s'oppose à d'autres CP sur sa thèse et sa stratégie argumentative. Il est ainsi possible d'approcher l'étude des différentes thèses qui animent une controverse. Ce corpus montre donc une belle diversité de points de vue. Il est en ce sens plus riche que d'autres corpus de type pour/contre dans lesquels on ne trouve que *deux* points de vue.

Les CP expriment en peu de mots la thèse de leurs auteurs. Leur thèse est donc souvent très apparente, et elle est accompagnée d'arguments considérés comme solides par leur auteur. Ainsi, on peut considérer que les CP désignent la thèse de l'institution qui le produit, dans les termes mêmes choisis soigneusement par cette institution, car ils ont en outre vocation à être repris et diffusés dans d'autres media.

Les CP émanent de la plupart des intervenants principaux de la controverse : l'étude de leur contenu permet donc de faire le point sur l'état d'une controverse ou d'une partie de celle-ci.

Certains *critères opérationnels de notre recherche* justifient le choix d'un corpus de CP. Nous appelons critères opérationnels ceux qui permettent la réalisation pratique de la recherche. Chaque chercheur doit en effet avoir clairement conscience des limites qu'il impose à sa recherche, en fonction des moyens humains et techniques dont il dispose.

Tout d'abord, les CP constituent un corpus relativement *petit* : son analyse peut se faire sans l'aide d'un logiciel d'analyse du discours. En particulier, un petit corpus, lui-même constitué de textes *courts*, répond à notre souci d'entreprendre l'analyse de controverses à thème scientifique, non seulement pour notre recherche mais aussi pour diffuser nos outils d'analyse auprès des étudiants des Facultés de Sciences, dans un contexte où l'on ne dispose que de quelques heures pour entreprendre cette recherche de façon encadrée.

Le CP constitue un genre dont l'écriture est étroitement standardisée : les contenus informationnels, la syntaxe, la présentation ainsi que certains contenus rhétoriques se retrouvent dans la plupart des documents du corpus. Ainsi, la notion de *genre* est-elle étudiée ici, que ce dernier soit considéré du point de vue de l'écriture ou de ses objectifs pragmatiques.

#### **L'INTERET DIDACTIQUE D'UN CORPUS DE COMMUNIQUES DE PRESSE**

L'analyse d'un corpus de CP permet aux étudiants de se construire une représentation de certains enjeux d'une controverse. Ici, cet enjeu est essentiellement toxicologique, même si, comme nous le verrons, d'autres enjeux apparaissent dans les discours des intervenants, car une controverse à thème scientifique comporte le plus souvent, sinon toujours, des aspects sanitaires, économiques, éthiques, juridiques, et d'autres encore.

Il serait illusoire de penser qu'un corpus de CP puisse être suffisamment informatif pour se faire une représentation globale d'une controverse, mais cependant, même lorsqu'il traite d'une question très précise (ici, une publication majeure dans un grand journal scientifique), il



donne à voir les différents intervenants en action, avec leurs responsabilités, leurs projets humains, leur idéologie, leurs habitudes et les moyens de persuasion qu'ils mettent en œuvre.

Nous avons donc étudié une représentation brève mais assez complète d'une controverse à partir d'un petit corpus : (1) les enjeux de la controverse, (2) les intervenants de la controverse : leur identité, leur fonction, leur stratégie argumentative et la thèse qu'ils soutiennent, (3) les rapports entre les intervenants.

Durant ce module pédagogique, nous avons aussi étudié les emplois de la langue par les différents intervenants lorsqu'ils prennent part à la controverse :

- les arguments (notamment l'ethos, le logos, le pathos), les thèmes des arguments (arguments scientifiques, politiques, juridiques, éthiques, etc.)
- les orientations argumentatives : la rhétorique de la concision, de la captation, de la persuasion,
- la cohérence du CP : cohérence entre le titre et le contenu, cohérence entre la rhétorique et la thèse, etc.

### **DISCUSSION DE NOTRE EXPERIENCE PEDAGOGIQUE**

Ce module approfondit l'étude pratique de notions théoriques importantes d'analyse du discours. Elles permettent aux étudiants de porter un jugement critique sur des communiqués de presse : argument, prémisse, conclusion, arguments fondés sur la démonstration, la conviction ou la persuasion, registre lexical, usages des signes de ponctuation, raisonnements déductifs, inductifs, convergents ou analogiques, critères d'évaluation des arguments (prémisses acceptables, pertinentes, suffisantes pour justifier la conclusion).

Ce module développe les capacités imaginatives des étudiants. Dans un premier temps ils utilisent les notions théoriques vues en cours, mais lors de la troisième séquence pédagogique, ils ont dû, dans un premier temps, imaginer les critères qui leur permettraient de construire une représentation de la diversité des communiqués de presse. Ils ont proposé de comparer les thèmes et les thèses des arguments, les usages de l'ethos et du pathos, etc. Puis, par petits groupes, ils ont établi des sous-catégories qui permettaient de classer les communiqués de presse. Ils ont ainsi fait œuvre de recherche, en ce qu'ils ont dû inventer par eux-mêmes la représentation d'un ensemble de documents.

Ce module montre aux étudiants qu'un travail d'analyse du discours, comme toute recherche quelque peu originale, repose sur des protocoles et des procédures que l'on invente en partie,

pour satisfaire les objectifs de la recherche, et en tenant compte des nombreuses contraintes auxquelles on est soumis.

Ce module développe des compétences relationnelles pour le travail : il nécessite des compétences telles que l'expression en groupe, l'écoute, l'élaboration d'une synthèse en groupe, l'organisation du travail collectif, la gestion du temps. Il crée certaines conditions de l'apprentissage coopératif dont Tsay & Brady (2010) ont montré l'effet positif sur les apprentissages universitaires. Notre module reprend les quatre premières des cinq caractéristiques essentielles de l'apprentissage coopératif, telles qu'elles sont résumées par Johnson, Johnson, & Smith (1991) : « 1) *positive interdependence where team members are reliant on one another to achieve a common goal, and the entire group suffers the consequences if one member fails to do his or her work*; 2) *individual accountability where each member of the group is held accountable for doing his or her share of the work*; 3) *face-to-face promotive interaction where, although some of the group work may be done on an individual basis, most of the tasks are performed through an interactive process in which each group member provides feedback, challenges one another, and teaches and encourages his or her group mates*; 4) *appropriate use of collaborative skills (...) and 5) group processing in which team members establish group goals, the assessment of their performance as a team occurs periodically, and they often identify changes that need to be made in order for the group to function more effectively* ». Cependant, il importe de noter ici que le travail coopératif porte sur un projet de taille modeste, et qu'il préfigure plus qu'il ne met en pratique, des projets d'envergure dans lesquels la coopération joue un rôle essentiel.

Ce module permet d'entrevoir la complexité et la diversité des positions des intervenants : il existe en effet de nombreux intervenants : politiques, associatifs, scientifiques, industriels, etc. On comprend aisément qu'il n'existe pas seulement deux points de vue qui s'affrontent dans une controverse (pour ou contre), mais aussi des positions nuancées, voire des refus de prendre position. Il existe plusieurs arguments dans une controverse, qui portent sur des aspects environnementaux, sanitaires, économiques, juridiques, éthiques, scientifiques. Les intervenants peuvent s'accorder sur certains de ces arguments et s'opposer sur d'autres, ce qui conduit à dessiner une représentation quelque peu complexe de la controverse.

Ce module utilise des outils pédagogiques variés. Avant, pendant et après les séances en présentiel, les étudiants doivent réaliser des travaux qui visent à susciter des questionnements ou à synthétiser des études d'arguments présents dans notre corpus de CP. A ces différentes étapes, plusieurs contacts sont établis entre les étudiants et l'enseignant via la plate-forme

Moodle. En classe, les étudiants réalisent de courts travaux de groupes avec restitution de leurs résultats devant le groupe.

Ce module s'appuie sur presque tous les outils proposés par (Poumay (2014) pour améliorer l'apprentissage des étudiants dans le supérieur. En effet, l'apprentissage de l'argumentation est intimement lié à sa pratique et à son évaluation, l'étudiant est actif tout au long du module. La valeur et la maîtrise de son travail sont mises en évidence dans les activités où se construisent les outils d'analyse des arguments. Enfin, par l'invention de critères d'analyse des communiqués de presse et ensuite par leur utilisation, l'étudiant peut exercer un contrôle sur la valeur de ses propres acquis.

Ce module participe au développement des compétences langagières des étudiants dont le développement dans la formation universitaire constitue une priorité. Peters & Bélair (2011) notent que « *la production écrite à l'université prend le plus souvent la forme d'un travail qui récapitule un ensemble de connaissances enseignées pendant le cours et celle du résumé ou encore de la synthèse, avec leurs exigences stylistiques particulières. L'étudiant doit démontrer ses capacités à synthétiser, ordonner, répondre avec précision à des consignes variées, décrire, définir, caractériser, expliciter un référent théorique, expliquer, argumenter, proposer une analyse, une interprétation* » Or notre module constitue d'une part une opportunité pédagogique pour développer ces qualités dans les analyses des argumentations du corpus de CP et d'autre part une formation au développement de nombre de capacités linguistiques mentionnées par Peters & Bélair (rédaction, description, mise en ordre, synthèse, explication, argumentation).

Le contraste de la participation des étudiants entre une séance de TD classique et ce module pédagogique était frappant. Ici, les étudiants participaient sans relâche aux travaux demandés. Les trois groupes de six étudiants ont été tous actifs. Il y a eu au plus trois étudiants absents (lors de la deuxième séance). Lorsque l'enseignant « tournait » entre les groupes, les étudiants lui posaient de nombreuses questions techniques pertinentes et le module se révélait beaucoup plus vivant qu'un TD habituel.

Les rapports écrits qui ont été rendus par les étudiants étaient de bonne qualité, tant pour la qualité des réponses que pour la présentation de leur travail et pour la syntaxe et l'orthographe.

L'évaluation du module par les étudiants a été réalisée. Le module peut être évalué avec deux outils : (1) quelques paragraphes insérés dans leur rapport collectif au sujet des difficultés qu'ils ont rencontrées durant le module pédagogique, (2) une évaluation individuelle.

Dans leur rapport collectif, les étudiants ont émis un avis positif sur le module, tant pour son intérêt que pour son organisation. Les remarques des étudiants portaient sur la difficulté de travailler collectivement en dehors des séances collectives en classe et sur certaines notions techniques de rhétorique qui restaient problématiques. Grâce à ces remarques, l'enseignant a pu faire des rappels théoriques intéressants pour les étudiants au début de chaque séance et aussi améliorer la procédure pédagogique pour les expérimentations à venir.

### REFERENCES

- Goldberg, M. (2002). Formation à la responsabilité sociale des étudiants en sciences de la nature : éléments pour un cours d'enzymologie. *Penser L'éducation*, 12, 5–19.
- Goldberg, M. (2003). Les erreurs persistantes dans l'enseignement de l'enzymologie. *Revue des questions scientifiques*. *Revue Des Questions Scientifiques*, 174(4), 413–432.
- Goldberg, M., & Crosse, M. (2015). Etudier les controverses en Faculté des Sciences et en enseignement à distance. La pensée critique et les outils de l'analyse de discours. In *Actes du colloque international « Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur »*. Brest.
- Goldberg, M., & Kraska, G. (2010). L'analyse de textes sur le développement durable : une formation à la pensée critique. In M.-C. Zélem, O. Blanchard, & D. Lecomte (Eds.), *L'éducation au développement durable. De l'école au campus* (pp. 237–285). Paris: L'Harmattan.
- Goldberg, M., & Kraska, G. (2013). Un travail collaboratif en contrôle continu avec un grand nombre d'étudiants. In *Actes du colloque international « Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur »*. (pp. 144–122).
- Goldberg, M., Kraska, G., & Souchard, M. (2007). La discussion critique du contenu éthique et épistémologique des manuels universitaires de biochimie. In *Actes du colloque « Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur » Louvain la Neuve*. Louvain la Neuve.

- Goldberg, M., Vinial, S., & Kraska, G. (2008). Les étudiants en sciences confrontés à l'analyse du discours. In *Actes du colloque international « Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur »*. Brest. Brest.
- Henry, M., Beguin, M., Requier, F., Rollin, O., Odoux, J.-F., Aupinel, P., ... Decourtye, A. (2012). A Common Pesticide Decreases Foraging Success and Survival in Honey Bees. *Science*, 336(6079), 348–350.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (1991). *Cooperative learning: Increasing college faculty instructional productivity*. N°4, ASHE-ERIC Higher Education Report. George Washington University.
- Lison, C., & Jutras, F. (2014). Innover à l'université : penser les situations d'enseignement pour soutenir l'apprentissage. *RIPES Revue Internationale de Pédagogie de L'enseignement Supérieur*, 30(1).
- Peters, M., & Bélair, L. (2011). Caractéristiques d'activités d'évaluation de la compétence langagière à l'université. *RIPES Revue Internationale de Pédagogie de L'enseignement Supérieur*, 27(1).
- Poumay, M. (2014). Six leviers pour améliorer l'apprentissage des étudiants du supérieur. *RIPES Revue Internationale de Pédagogie de L'enseignement Supérieur*, 30.1.
- Tsay, M., & Brady, M. (2010). A case study of cooperative learning and communication pedagogy: Does working in teams make a difference? *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 10(2), 78–89.