

Intégration des enjeux du développement durable dans la formation des ingénieurs : enjeux et mise en œuvre

Fatma Said-Touhami¹, Michel Perez², Marion Fregonese²,
Laurence Dupont^{1,2},
Nicolas Freud^{2,3}, Diana Martin-De Argenta⁴, Mathieu Bouyer⁵

¹ INSA de Lyon, Cellule ATENA

² INSA de Lyon, Département FIMI

³ INSA de Lyon, Centre des Humanités

⁴ INSA de Lyon, Département GM

⁵ INSA de Lyon, Cellule Développement Durable

Au cours de cet atelier seront abordées les questions soulevées par l'intégration des enjeux du développement durable dans la formation des ingénieurs, sur la base des travaux de la littérature et des expériences conduites actuellement à l'INSA de Lyon : inviter en classe des questions socialement vives, concevoir une action éducative interdisciplinaire, définir un socle commun de connaissances et de compétences et les évaluer, enseigner des et avec des enjeux de développement durable, quelles pratiques et postures pour enseigner des et à partir de controverses .

Mots-clés : Développement durable, Responsabilité sociétale, Interdisciplinarité, Questions Scientifiques Socialement Vives, Pratiques et postures enseignantes

1. Introduction

La raréfaction des ressources disponibles, les changements climatiques en cours, les conséquences environnementales et sociétales des technologies actuellement développées, sont autant d'enjeux que l'ingénieur du XXI^e siècle doit intégrer dans ses décisions, à la fois d'ordre technique et éthique. La nécessité de la mobilisation de l'enseignement supérieur pour la transition énergétique et la mise en œuvre des Objectifs de Développement Durable est soulignée par de nombreux acteurs nationaux : Conférence des Grandes Ecoles, Conférences des Présidents d'Université, Réseau Français des Etudiants pour le Développement Durable [1], Think Tank The Shift Project [2] ... et internationaux : UNESCO [3] ...

Dans ce contexte, l'INSA de Lyon poursuit un travail d'intégration de la problématique énergie-climat, et plus généralement du développement durable et de la responsabilité sociétale (DD&RS), dans ses enseignements, sur l'ensemble du parcours de formation, de la première année post-bac jusqu'au doctorat. Le but de cette démarche est double : (i) former des ingénieurs et des docteurs conscients des enjeux DD&RS, capables de comprendre et

d'analyser la complexité grandissante du monde dans lequel ils évoluent professionnellement, et, (ii) répondre à la demande grandissante de sens de la part des étudiants (tant dans leur formation que dans leur future carrière professionnelle).

Cette démarche fait émerger de nombreuses questions dont nous proposons de débattre dans l'atelier proposé : comment traiter des Questions Scientifiques Socialement Vives (QSSV) dans la formation des ingénieurs ? Comment promouvoir et mettre en œuvre l'interdisciplinarité, clé de voute de l'enseignement de la transition ? Comment définir un socle commun de connaissances et de compétences et comment l'évaluer ? Quelles formes d'enseignement privilégier ? Comment former les enseignants à aborder l'analyse de problèmes complexes, pluridisciplinaires, sur la base d'éléments scientifiques, en intégrant le champ de considérations morales ? Quelques pistes de réflexion sont proposées ci-après.

2. Des Questions Scientifiques Socialement Vives invitées en classe

L'intégration de problématiques liées au développement durable dans la formation des futurs ingénieurs nécessite d'incorporer des questions scientifiques socialement vives (QSSV) dans le cœur de l'enseignement. Ces questions sont aussi bien controversées dans la société que dans la sphère scientifique. Nous assistons, comme le dit Latour [4], à une « *science en train de se faire* », vivante, incertaine, informelle et changeante, contrairement à une « *science toute faite* », sûre d'elle-même, formaliste et réglée. La première interrogation que nous nous posons est comment un enseignement de la « science en train de se faire » peut-il s'articuler avec un enseignement de savoirs établis ? Ceci rejoint la question de la finalité de l'enseignement.

3. Concevoir une action éducative interdisciplinaire

Une seconde problématique majeure rencontrée dans l'enseignement lié au développement durable, est celle des connaissances. Face à des objets d'enseignement par nature interdisciplinaires, les enseignants peuvent se trouver démunis pour traiter des questions relevant de champs disciplinaires différents, qu'ils ne maîtrisent pas tous forcément. Ceci déstabilise l'enseignant qui se trouve en train de rompre le contrat didactique traditionnel où il a été toujours le détenteur de la connaissance, celui qui a réponse à toutes les questions posées par ses élèves. Ce malaise touche également la possibilité d'évaluation des connaissances des élèves : que peut-on évaluer, comment évaluer et quelle légitimité d'évaluation face à des objets aussi complexes et instables que ceux relevant du développement durable ?

4. Enjeux de développement durable : socle commun de connaissances et de compétences et leur évaluation

Au-delà de l'apprentissage de connaissances scientifiques, déconnectées des controverses et des conditions socio-historiques de leurs élaborations, d'autres compétences sont de plus en plus valorisées dans l'enseignement et la formation, notamment celles liées aux compétences argumentatives, au développement de l'esprit critique, à la recherche de l'information et son évaluation, en faveur du développement d'une posture citoyenne responsable capable de faire des choix raisonnés [5]. Une des compétences que l'enseignement des QSSV permet de développer est la mise en œuvre d'un raisonnement socio-scientifique [6]. Pour résoudre ou échanger autour de problématiques liées au développement durable, l'élève doit disposer de compétences liées à sa capacité à analyser la complexité de la question abordée, à l'examiner à partir de différents points de vue, à percevoir le fait que la question doit être soumise à des

recherches complémentaires autres que dans le champ scientifique ; il doit identifier les risques et les incertitudes, rechercher et analyser les différents savoirs élaborés autour de la question, analyser les rapports de force dans les orientations locales et globales [7].

5. Enseigner des et avec des enjeux de développement durable : enseigner autrement ?

Dans la mesure où les QSSV mettent en jeu plusieurs disciplines, leur enseignement nécessite la mise en œuvre de dispositifs pédagogiques et didactiques favorisant l'interdisciplinarité. Des recherches didactiques ont testé plusieurs dispositifs et ont mis l'accent sur la pertinence de deux formes d'enseignement majeures qui sont les projets interdisciplinaires et les situations de débats. La première forme est privilégiée pour développer des connaissances scientifiques et des compétences techniques ; l'intérêt des situations de débats est qu'en plus du travail sur les connaissances, d'autres compétences sont travaillées notamment les compétences argumentatives favorisées par l'exposition des points de vue, leur discussion et le développement d'un raisonnement scientifique et critique. Cependant, ces objectifs ne peuvent être atteints que suite à un travail de préparation et de gestion important de la part de l'enseignant.

6. Enseigner des et à partir de controverses : pratiques et postures

Dans l'ensemble de ces perspectives, enseigner des et avec des questions socio-scientifiques controversées constitue un champ de tension entre une éducation transmissive et une éducation transformatrice-critique. Se pose dans ce cadre, la problématique de la posture de l'enseignant. Beaufort et al. [8], reprenant la distinction de Kelly [9], déterminent différents choix de postures qui peuvent être envisagés :

- la neutralité exclusive où l'enseignant fait le choix radical de ne pas traiter des QSSV ;
- la partialité engagée qui consiste à conduire les élèves à adopter un point de vue donné sur la question ;
- l'impartialité neutre, postulant que l'enseignant reste neutre et ne dévoile pas son point de vue pour ne pas influencer les élèves [10] ;
- l'impartialité engagée, selon laquelle l'enseignant fait connaître son point de vue à l'avance, mais veille à ce que toutes les opinions doivent être exprimées librement, écoutées et analysées sans que l'une d'entre elles ne soit favorisée.

Selon Albe [11], « *l'adoption d'une posture différente de celle de la neutralité par l'enseignant peut par exemple le conduire à expliciter son point de vue face à une controverse socio-scientifique, et dans le contrat didactique classique, ce point de vue pourrait constituer pour les élèves la réponse à apprendre [...]. Nous pouvons également rejoindre dans le cas de référence majeure aux savoirs et pratiques scientifiques le risque idéologique de promotion de développements technoscientifiques actuels ou de comportements sociaux particuliers* ».

Dans le cas où l'enseignant fait le choix de dévoiler son point de vue, se posent d'autres questions relatives au choix du moment pour cette exposition de point de vue, et à la capacité de gérer des moments où la distance entre les aspects affectifs et socio-culturels et les aspects scientifiques se rétrécit.

7. Conclusion

Finalement, l'incorporation de questions liées au développement durable qui sont des questions socio-scientifiques controversées, constitue un défi éducatif majeur dans nos sociétés actuelles, notamment dans la formation des ingénieurs. Ces derniers seront des porteurs de projets à la fois scientifiques, technologiques et sociétaux importants. Leur formation ne doit ainsi pas se limiter à l'apprentissage de connaissances et de compétences techniques, mais au développement d'esprit critique afin de pouvoir faire des choix raisonnés dans leurs projets professionnels futurs. Repenser la formation des ingénieurs en respectant cet ancrage scientifique et socio-politique économique amène impérativement à repenser le statut et la mission de l'enseignant dans les écoles d'ingénieurs. Face à la diversité des références, des savoirs, des postures et des pratiques, nous assistons à une mutation des professionnalités enseignantes de plus en plus demandeuse d'outils pour confronter ces nouveaux enjeux éducatifs et professionnels. Éduquer au développement durable pose différents défis aux enseignants : ne plus se centrer uniquement sur les savoirs académiques, adopter des modalités collectives de travail en abandonnant les pratiques individuelles, s'intégrer dans un tissu social et non se replier derrière des savoirs, devenir régulateurs de débat au lieu d'être ceux qui savent [12], et se positionner par rapport à la délicate question de la neutralité en tension avec celle de finalité de l'enseignement.

Dans cet atelier, quelques exemples actuellement mis en œuvre au sein de l'INSA de Lyon seront brièvement décrits. Sur la base de ces exemples, qui pourront être complétés par l'expérience des participants à l'atelier, les questions soulevées plus haut seront débattues en petits groupes et une restitution plénière permettra d'apporter des éléments d'aide à l'intégration des enjeux du développement durable dans la formation des ingénieurs.

Références

- [1] REFEDD (2018), Nous sommes déjà prêts, prenez vos responsabilités, manifeste étudiant, <https://refedd.org/manifeste-enseignement-superieur-durable/>
- [2] The Shift Project (2019), Mobiliser l'enseignement supérieur pour le climat, rapport final, <https://theshiftproject.org/article/nouveau-rapport-mobiliser-superieur-climat/>
- [3] UNESCO (2017), L'éducation en vue des objectifs de développement durable, Objectifs d'apprentissage, rapport, https://www.ac-paris.fr/portail/jcms/p1_1648072/les-objectifs-de-developpement-durable-au-service-de-l-education
- [4] Latour, B. (1995) [1987], La Science en action, Paris : Gallimard, coll.« Folio essais»
- [5] Panissal, N., Jeziorski, A. & Legardez A. (2016), Une étude des postures enseignantes adoptées lors des débats sur des questions socialement vives (QSV) liées aux technologies de la convergence (NBIC) menés avec des élèves de collège. *Diversités et recherches*. [En ligne], 8, consulté le 25/02/2019, URL : <http://www.unilim.fr/dire/786>, DOI : 10.25965/dire.786
- [6] Sadler, Troy D., Barab, Sasha A., et Scott, Brianna. (2007), What do students gain by engaging in socioscientific inquiry?. *Research in Science Education*, vol. 37, no 4, 371-391.
- [7] Simonneaux, J. (2007), Les enjeux didactiques des dimensions économiques et politiques du développement durable. *Ecologie et Politique* n°34, 1-12.
- [8] Beaufort, S., Caussidier, C., Hagège, H., Hausberger, B., Hausberger, T., Molinatti, G., & Robert, J. P. (2015), Organiser un débat en classe sur une question scientifique socialement vive: pourquoi et comment? *Bulletin de l'APBG*, (1) 85-104.
- [9] Kelly, T. E. (1986), Discussing controversial issues: Four perspectives on the teacher's role. *Theory & Research in Social Education*, 14(2) 113-138.
- [10] Urgelli, B. (2009) Les logiques d'engagement d'enseignants face à une question socioscientifique médiatisée: le cas du réchauffement climatique (*Thèse de Doctorat, Ecole normale supérieure Lettres et Sciences Humaines-ENS-LSH Lyon*).

- [11] Albe, V. (2009), L'enseignement de controverses socioscientifiques. Quels enjeux sociaux, éducatifs et théoriques? Quelles mises en formes scolaires ?. *Éducation et didactique*, 3(1) 45-76.
- [12] Simonneaux, L. (2008), L'enseignement des questions socialement vives et l'éducation au développement durable. *Pour*, (3) 179-185.