



HAL
open science

La formation des ingénieurs aux prises avec l'évolution du curriculum en vue de l'intégration des enjeux socio-écologiques

Hugo Paris

► To cite this version:

Hugo Paris. La formation des ingénieurs aux prises avec l'évolution du curriculum en vue de l'intégration des enjeux socio-écologiques. Former au monde de demain : ODD, compétences, outils et scénarios de formation., Réunifedd, Jul 2021, A distance, France. hal-03906165

HAL Id: hal-03906165

<https://hal.science/hal-03906165v1>

Submitted on 19 Dec 2022

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

Communication pour colloque FECODD - 7 juillet 2021

Axe 3 : curricula sur questions de développement durable

La formation des ingénieurs aux prises avec l'évolution du curriculum en vue de l'intégration des enjeux socio-écologiques

Paris Hugo, doctorant, laboratoire ADEF (UR4671), Aix-Marseille Univ, hugo.paris@insa-lyon.fr

Introduction & Contexte

Cette communication vise à présenter les premiers résultats tirés de l'**enquête exploratoire** conduite à l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon (INSA ci-après) dans le cadre de notre recherche doctorale en sciences de l'éducation. L'INSA est une école d'ingénieurs de grande taille (plus de 6300 étudiants et de 600 enseignants) dont **la formation se déroule en cinq ans**. Après deux ans de tronc commun (la Formation Initiale aux Métiers d'Ingénieur ou FIMI), les étudiants intègrent un des neuf départements de spécialité¹ qui disposent d'une certaine **autonomie** les uns par rapports aux autres. Ils affichent néanmoins un objectif commun de **professionnalisation** fort. Comme ses homologues, cette école d'ingénieur est accréditée tous les cinq ans par la **Commission des Titres d'Ingénieur** mais jouit d'une **autonomie quant à la définition de ses programmes de formation**.

Depuis 2019, l'INSA s'est engagée dans une **réforme curriculaire** qui vise à former l'ensemble de ses élèves ingénieurs aux enjeux socio-écologiques. Une lettre de cadrage a été votée par le CA de l'établissement définissant des thématiques comme le climat ou les atteintes portées au vivant et à la santé humaine. L'objectif est d'intégrer sur les cinq années de formation 12 crédits ECTS « **dédiés** » aux enjeux, présentés comme de nouveaux enseignements interdisciplinaires et 12 crédits ECTS « **non-dédiés** » c'est-à-dire qui traitent des enjeux en les intégrant dans les disciplines existantes.

Cadre de référence & Problème de recherche

Des études antérieures ont mis en évidence l'importance de plusieurs facteurs qui déterminent les formations. Nous retenons d'abord la question du cadrage institutionnel et des modes de régulation des relations entre acteurs dans l'établissement, c'est-à-dire de gouvernance au sens large. Notre étude doit beaucoup à la notion de *curriculum* telle que présentée par Forquin (2008). Par curriculum, il faut entendre le programme de formation en tant que tel mais aussi l'institution qui le porte. Celle-ci est d'une part engagée dans un travail de sélection, de recontextualisation et d'organisation des savoirs et est d'autre part la scène sur laquelle se déroule la formation. Le curriculum est ainsi un objet de médiation entre des intérêts divergents internes et externes à l'institution quant aux buts à atteindre et aux valeurs à transmettre. Partant de là, faire la sociohistoire de l'institution et de ses composantes permet de comprendre la trajectoire de l'institution et d'en saisir les rapports de pouvoir.

Le second point que nous relevons est la pratique enseignante. Parmi les nombreux travaux existants, nous avons choisi de présenter ici quatre dimensions :

- a) Pour commencer les rapports qu'ils entretiennent avec l'institution que nous avons esquissé au point précédent comme lot de conditions et contraintes ;

¹ Dans l'ordre alphabétique : Biosciences, Génie Civil Urbanisme, Génie Electrique, Génie Environnemental & Energétique, Génie Industriel, Génie Mécanique, Informatique, Science et Génie des Matériaux et Télécommunications.

- b) **Leur référence à des pratiques professionnelles existantes ou souhaitables** (Martinand, 2003) qui nous semble incontournable tant l'objectif de professionnalisation paraît omniprésent ;
- c) Leur **rapport à l'interdisciplinarité** (Lenoir *et al.*, 2006) pris comme une composante essentielle de toute ingénierie ;
- d) Et enfin la sensibilité propre des enseignants vis-à-vis des enjeux qui apparaissent comme autant de questions socialement vives (Legardez & Simmonneaux, 2006).

Nous cherchons ainsi à répondre à l'interrogation suivante : Face aux évolutions curriculaires nécessaires pour répondre aux enjeux socio-écologiques, comment des enseignants d'une école d'ingénieur comme l'INSA se positionnent-ils ?

Dispositif méthodologique

Parmi les différents entretiens réalisés, nous avons concentré nos analyses sur 6 d'entre eux. Nous avons suivi la plupart des réunions des divers groupes de travail sur l'évolution de la formation à l'INSA Lyon, en particulier dans les départements FIMI et GCU depuis le début de l'année scolaire 2020-2021. Nous avons également eu l'opportunité d'assister aux échanges entre les membres du bureau du comité de pilotage de cette réforme. Par ailleurs, nous avons pu accéder à plusieurs documents d'archives nous permettant de reconstituer les maquettes pédagogiques sur la période 1980-2020.

Résultats et discussion

Par rapport aux références mobilisées, nous nous concentrerons dans cette communication sur le positionnement des enseignants au travers de ces quatre dimensions à partir desquelles nous avons analysé les entretiens.

- **Rapport institutionnel** : Dans notre échantillon, les enseignants qui adhèrent aux valeurs de l'établissement peuvent se trouver dans toutes les disciplines. Parmi eux, ceux qui ont le sentiment d'être soutenu par l'institution sont dans des disciplines stables ou en diversification (= sentiment de pouvoir jouer un rôle important dans les futurs modules interdisciplinaires) qu'elles soient majoritaires (Physique en FIMI ou plutôt minoritaires (Eau en GCU, Thermodynamique en FIMI). Les enseignants adhérant aux valeurs de l'institution mais plutôt insatisfaits sont des enseignants de disciplines majoritaires (Construction & Structures en GCU) ou fortement présentes (Maths en FIMI) dont la part est en baisse. Il est à signaler que l'enseignant (Etudes Urbaines) en rejet des valeurs de l'établissement est également dans une position minoritaire perçue comme « en danger ». Le rapport à la direction de l'établissement paraît plus direct en FIMI tandis que le département de spécialité paraît à la fois plus horizontal et plus autonome vis-à-vis de l'établissement. Pour autant les conflits entre les équipes des 5 laboratoires qui composent le département semble récurrents dans les cinquante dernières années.

- **Vision objectifs de la formation** : Les références mobilisées demeurent multiples, même si la question de ce que serait un ingénieur reste en même temps incontournable et relativement évasive en particulier en FIMI. L'ingénieur apparaît souvent comme travailleur et doté de solides compétences en calcul. De façon transversale, sa capacité à résoudre des problèmes posés par la société ou les entreprises (cela reviendrait au même pour un des interviewés) paraît véritablement centrale. La notion de culture scientifique générale est récurrente tant dans les plaquettes de présentation officielles de la FIMI que chez les enseignants comme élément caractéristique de la formation. Chez ces derniers, elle est parfois liée à l'approche compétences ou encore à l'idée de développer l'esprit critique. Au FIMI, la classe préparatoire aux grandes écoles apparaît comme un point de comparaison obligé pour affirmer sa spécificité. Néanmoins il s'agit aussi d'en rester proche du fait du recrutement d'une part non négligeable d'étudiants passés par les CPGE dans les départements de spécialité. A l'inverse, l'IUT apparaît comme une référence plus négative vers laquelle il ne faudrait pas tendre au

fil des réductions d'heures. Pour autant les IUT fournissent eux aussi une partie des étudiants des départements de spécialité. Peu de références à d'autres établissements ont été mentionnées, hormis pour un enseignant longtemps responsable des relations internationales ou dans des contextes très ponctuels (constitution d'une discipline hydrologie dans plusieurs établissements au même moment). Du côté de GCU, l'idée de former des experts techniques pointus est présente mais cohabite avec une approche généraliste de la formation dont les contours semblent délicats à définir pour se garder d'un traitement trop superficiel. La question de la vivacité des savoirs ou des sujets abordés dans la formation ressort chez plusieurs interviewés comme une façon d'intéresser les étudiants et de les faire réfléchir sur la société et la science. Pour d'autres enseignants, cette idée rentre cependant en tension avec la mission d'apprendre aux étudiants les fondamentaux des disciplines jugées nécessaires pour traiter des questions complexes.

- **Rapport à l'interdisciplinarité** : Tous les interviewés font ressortir une identité disciplinaire marquée qui s'exprime dans des formes diverses. Pour certains, ce marquage n'est pas exclusif dans la mesure où leur représentation de la discipline les pousse à une sorte d'œcuménisme (Physique et Chimie comme une seule discipline) qui apparaît comme une matrice essentielle à leurs yeux de la culture scientifique et par là de l'ingénieur. Cette perception n'est pas sans rentrer en conflit avec d'autres prétentions similaires que peuvent porter d'autres disciplines comme les Mathématiques. Par ailleurs, la plupart des interviewés pratiquent un enseignement pluri ou interdisciplinaire, même si peu d'entre eux vont jusqu'à mélanger les sciences dures et les sciences humaines et sociales. Cette frontière est d'ailleurs présente dans l'affiliation « disciplinaire » de ces seconds enseignants au Centre des Humanités et les plaquettes de présentation de l'établissement avec une part de 20% de cours estampillés « Humanités » (Sport, Langues, sciences humaines et sociales). Au global, ce que nous signalions précédemment sur la vivacité des sujets s'applique aussi ici. L'interdisciplinarité apparaît comme jugée positivement mais pas toujours jugée accessible aux étudiants avant les dernières années de la formation. L'enseignement autour des enjeux socio-écologiques/DDRS apparaît comme interdisciplinaire pour beaucoup avec malgré tout des stratégies divergentes d'appropriation : faut-il y dédier un cours en particulier ? Quelle place pour les SHS ? Tous les enjeux sont-ils pertinents dans toutes les disciplines ?

- **Sensibilité aux enjeux et posture enseignante** : En reprenant les quatre postures proposées par Kelly que sont susceptibles d'adopter les enseignants face à une question controversée, les enseignants interviewés apparaissent surtout situés autour d'un pôle « neutre ». Par neutralité il faut ici comprendre les postures où l'enseignant se refuse catégoriquement à donner son propre point de vue aux étudiants. Cette neutralité peut être :

- Exclusive, ce qui revient à une posture positiviste : la controverse n'a pas lieu d'être dans la formation qui doit transmettre des vérités exemptes de valeurs (la science). C'est pour Kelly la posture la plus courante.
- Impartiale (Kelly parle d'impartialité neutre), c'est-à-dire que l'enseignant invite les étudiants à se positionner par rapport aux controverses en exposant les différents arguments en présence

Néanmoins ces catégories ne permettent pas d'embrasser l'ensemble des variations que nous avons constatées. Nous observons également une divergence dans l'approche des enjeux par les enseignants dans leur discours. D'un côté certains adoptent un cadrage essentiellement institutionnel des enjeux tels qu'ils sont présentés par les instances internationales (ONU, GIEC, rapport Brundtland...). D'autres préfèrent à ces références un cadrage plus militant qui met en avant les associations de défense de l'environnement ou un questionnement critique du premier cadrage que nous avons relevé. Si dans nos entretiens, les approches plus individuelles ne ressortent pas (sensibilisation, adoption

d'écogestes, etc...), celles-ci constituent un axe non-négligeable du travail associatif étudiant et de la cellule DD&RS de l'établissement. Par ailleurs, nous avons constaté que l'enjeu climatique semble constituer un point de focalisation pour les enseignants dont la sensibilité aux enjeux est récente ou peu marquée.

Conclusion & Perspectives de la recherche

Cette attention aux rapports de force internes nous paraît une donnée incontournable pour se situer dans l'institution et permettre une réforme consensuelle. La sociologie du curriculum attire notre attention sur l'écho que les tensions cristallisées dans le curriculum ont sur la formation que reçoivent effectivement les étudiants. C'est dire au fond que les relations entre les enseignants selon leurs disciplines et leur place dans la formation participent directement au curriculum (Lange & Martinand, 2010). La conséquence directe de cette idée est que l'on ne saurait former des ingénieurs « écologistes », au sens que Gorz (1992) donne à ce qualificatif, démocrates et attentifs à la pluralité des modes d'existence, sans une gouvernance qui soit proprement démocratique. Cette gouvernance du curriculum devrait ainsi rester sans cesse attentive à l'expression des multiples visions du monde qu'elle met en relation.

Il nous semble que l'on a trop souvent considéré dans les institutions de l'enseignement supérieur que ces médiations allaient de soi et qu'elles pouvaient s'opérer implicitement alors qu'elles constituent des points de passage cruciaux pour toute équipe enseignante. C'est essentiellement à l'occasion des « réformes de la formation » qu'une formalisation s'opère, dans des contextes peu propices à la discussion apaisée. Ces points de passages n'apparaissent pas moins comme des actualisations de la relation que chaque enseignant entretient avec le collectif et avec l'institution. Ainsi tel enseignant ou tel groupe d'enseignants se considèrera brimé par la décision retenue, ainsi tel autre y verra l'occasion d'expérimenter de nouvelles techniques pédagogiques ou d'explorer de nouveaux contenus. Sans doute les enseignants ne sont-ils pas préparés aux rapports de force et aux situations violentes qu'un tel processus peut occasionner, en particulier lorsqu'il survient dans un cadre dont rien n'empêche qu'il soit autoritaire. Par ailleurs, l'intelligibilité des perspectives disciplinaires les unes par rapport aux autres n'est pas aussi acquise que l'on pourrait le penser en particulier pour des disciplines basées sur des épistémologies très différentes. Là aussi des modes de médiation sont sans doute nécessaires, moins dans une perspective de fonder une bonne politique institutionnelle que pour permettre une compréhension « interculturelle » préalable des enseignants. Développer une réflexivité enseignante à cet endroit nous paraît ainsi particulièrement crucial afin de donner à lire les effets de domination, d'hégémonie et de minorisation qui peuvent s'exercer à l'insu des acteurs eux-mêmes. C'est là une des orientations que nous entendrons expérimenter dans la suite de notre démarche de thèse dans les années à venir.

Bibliographie :

Forquin, J-C. (2008)

Gorz, A. (1992)

Lange, J-M. & Martinand, J-L. (2010)

Legardez, A. & Simonneaux, L. (2006)

Lemaître, D. (2010)

Lenoir, Y., Larose, F. & Dirand, J-M. (2006)

Martinand, J-L. (2003)

Forquin, J.-C. (2008). *La sociologie du curriculum*, Presses Universitaires de Rennes.

Gorz, A. (1992). L'écologie politique entre expertocratie et autolimitation. *Actuel Marx*, n°12.

Lange, J.-M., & Martinand, J.-L. (2010). *Curriculum de l'EDD: principes de conception et d'élaboration*. 20.

Legardez, A., Simonneaux, L. (dir.). (2011). *Développement durable et autres questions d'actualité, questions socialement vives dans l'enseignement et la formation*, Educagri.

Lenoir, Y., Larose, F. & Dirand, J.-M. (2006). Formation professionnelle et interdisciplinarité : Quelle place pour les savoirs disciplinaires ? In B. Fraysse (Éd.), *Formation professionnelle des Ingénieurs*, INSA Toulouse.

Martinand, J.-L. (2003). La question de la référence en didactique du curriculum. *Investigações em Ensino de Ciências*, 8(2), 125-130.

Résumé :

L'Institut National des Sciences Appliquées (INSA) de Lyon s'est engagée depuis 2019 dans une réforme curriculaire qui vise à former l'ensemble de ses étudiants aux enjeux socio-écologiques. Cette évolution des formations est pilotée de manière à associer l'ensemble des enseignants volontaires à l'identification et au choix des compétences visées, des contenus et des modalités pédagogiques. Comment une telle adaptation se réalise-t-elle dans les départements de formation ? Comment ces nouvelles préoccupations curriculaires s'articulent-elles avec leurs spécificités, leur histoire, leurs débouchés professionnels et la composition de leurs équipes enseignantes ? Par ailleurs la recherche questionne également les multiples opérations de recadrage que connaissent les enjeux socio-écologiques pour entrer dans la formation d'ingénieur.

A partir de deux études de cas nous proposons dans cette communication de présenter les premiers éléments d'analyse de ce processus de recomposition curriculaire, appuyés sur une première enquête documentaire. Ces études de cas sont portées sur le département de Formation Initiale aux Métiers de l'Ingénieur (post-bac, 2 ans) et du département de spécialité en Génie Civil Urbanisme (bac+2, 3ans) de l'INSA Lyon. L'étude des archives permettant de reconstituer l'évolution des maquettes de formation depuis les années 80 et la réalisation d'entretiens avec des enseignants des différentes disciplines nous autorise à replacer la réforme actuelle dans le temps long. Par ailleurs, notre position de chercheur en observation-participante nous donne accès à un matériau particulièrement riche que sont les échanges et les débats des différents groupes de travail constitués par les équipes enseignantes et dédiés à cette recomposition curriculaire. Cette échelle de temps et ces débats nous poussent à questionner les dynamiques internes parfois conflictuelles d'une école d'ingénieur et des disciplines qui s'y déploient, à la lumière des travaux conduits autour de la sociologie du curriculum et en didactique. Ces cadres théoriques nous ont permis d'observer la reformulation des thématiques initiales de la lettre de cadrage de la réforme en cours placées sous l'égide du développement durable et de la responsabilité sociétale. Elles sont re-hiérarchisées de manière à s'articuler à des définitions conflictuelles toujours mouvantes de ce qu'est et devrait être un ingénieur INSA.

Mots-clés : ingénierie, curriculum, écologie, discipline, enseignants