

Travail de fin d'études / Projet de fin d'études : Acquisition de compétences pour la résolution de problèmes éthiques - Cas de la formation des étudiants ingénieur-e-s-architectes de l'université de Liège

Auteur : Ferreira, Lucas

Promoteur(s) : Elsen, Catherine

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil architecte, à finalité spécialisée en ingénierie architecturale et urbaine

Année académique : 2024-2025

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/23350>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Acquisition de compétences pour la résolution de problèmes éthiques

Cas de la formation des étudiants ingénieur·e·s-architectes de
l'université de Liège

Travail de fin d'études réalisé en vue de l'obtention du grade de master
« Ingénieur·e Civil Architecte »

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier les personnes qui ont pu m'accompagner au long de ce travail. Merci à Catherine Elsen et Audrey Mertens pour leur accompagnement académique mais aussi humain à travers les diverses péripéties rencontrées.

Merci à Nathan Charlier et Patrick du Jardin pour leur participation aux entretiens ainsi que pour la relecture de ce mémoire.

Merci à Florence Caeymaex et Karl Simon pour leur réponses éclairées sur toutes les questions que j'ai pu me poser.

Enfin, merci aux étudiants qui ont subi mes questions à rallonges et mes entretiens, sans qui je n'aurais aucun résultat à présenter.

Table des matières

Remerciements	3
Introduction.....	1
Contexte	1
Objectifs	2
État de l'art	3
Qu'est-ce que l'éthique ?	3
Éthique, morale et déontologie	3
Pourquoi parler de problèmes éthiques ?	4
La question des techniques	6
État actuel de l'enseignement	7
Pourquoi l'enseigner ?.....	8
Que doit-on enseigner ?.....	9
Comment l'enseigner ?.....	16
Comment l'évaluer ?.....	18
Questions de recherche.....	21
Méthodologie.....	22
Approche globale	22
Axes du projet	22
État de l'art méthodologique	23
Traitement statistique	25
Entretiens préalables.....	27
Collecte.....	27
Construction de l'échantillon	27
Traitement	28
Évaluer les compétences acquises au cours de la formation.....	28
Modalités de l'évaluation.....	28
Traitement qualitatif	29
Traitement quantitatif.....	29
Évaluer l'impact d'un apport théorique.....	29
Partie théorique	30
Partie pratique	30
Construction de l'échantillon	31
Analyse qualitative.....	31
Traitement statistique	31

Évaluer l'exposition à la thématique dans le cursus actuel	32
Méthode générale	32
Construire l'échantillon.....	32
Traitement des données	32
Résultats	33
Entretiens préparatoires	33
Codage thématique	33
Exposition narrative.....	38
Synthèse	45
Retours sur la méthode d'évaluation.....	47
Évaluation de la promotion complète	53
Résultats qualitatifs	54
Résultats numériques	60
Traitement statistique	64
Résumé	66
Capsule et effets	67
Contenu de la capsule	67
Résultats bruts	70
Traitement statistique	74
Résultats qualitatifs	75
Entretiens avec les étudiants	79
Présentation des thèmes.....	80
Exposition narrative.....	83
Synthèse	87
Discussion.....	88
Rappel des objectifs	88
Résultats clefs.....	89
Compétences acquises au cours de la formation actuelle.....	89
Impact potentiel d'un cours dédié	91
Exposition au sein du cursus actuel	92
Limites.....	93
Perspectives.....	94
Conclusion	94
Bibliographie.....	96
Table des illustrations.....	1

Introduction

Contexte

Définir le métier d'ingénieur-e dans sa généralité n'est pas chose aisée. En effet la constitution du groupe homogène de la profession a aggloméré ensemble des champs d'activité extrêmement différents (Hugot-Piron, 2018). Apparue en 1843 (UPA-BUA, s. d.), le titre d'ingénieur-e civil architecte désigne plus spécifiquement une catégorie professionnelle possédant un diplôme de grade master d'ingénieur-e civil architecte. Le diplôme est reconnu par l'Ordre des architectes au niveau national et européen (Université de Liège, s. d.-d) et comme diplôme d'ingénieur-e (Commission des titres d'ingénieurs, 2020; Loi sur la protection des titres d'enseignement supérieur, 1933). D'un point de vue des thématiques abordées, l'accent est mis sur la dimension technique du projet de conception architecturale. On peut citer par exemple le dimensionnement de systèmes techniques comme ceux de ventilation ou encore le choix des matériaux nouveaux (Université de Liège, s. d.-a).

La question de la responsabilité du concepteur lors de la genèse d'un objet technique repose sur l'intention que celui-ci insuffle lors de la conception. Simondon (2012, p. 242) écrit ainsi que « l'homme dans le travail, modèle la matière selon une forme ; il arrive avec cette forme, qui est une intention de résultat, une prédétermination de ce qu'il faut obtenir au terme de l'ouvrage selon les besoins préexistants ». Lorsque Nils Bohlin conçoit, en 1958, le système de la ceinture de sécurité à trois points (Volvo, 2019), la matière qu'il modèle a pour but évident de réduire la gravité des conséquences d'un accident de voiture. Cet exemple est d'autant plus marquant que le brevet pour cette invention a été mis à disposition de tous gratuitement (Volvo, 2019). Cependant, l'impact qu'a un ingénieur-e sur le monde ne se limite pas à la conception technique en tant que telle. Josa et al. (2025) illustrent ceci par un exemple pratique : lors de la construction de l'île Saadiyat, à Abu Dhabi, de grandes inquiétudes concernant le traitement des ouvriers ont été soulevées (conditions de travail, privation de libertés, etc). Dans ce cas, l'ingénieur-e en charge du projet ne peut pas fermer les yeux et doit alors agir en tant qu'il possède une position particulière, impliquant un certain pouvoir dans la chaîne de commande de l'entreprise. D'après les autrices, l'ingénieur-e se doit de promouvoir des conditions de travail éthique.

Bien que les institutions régissant la profession de l'ingénieur-e diffèrent d'un pays à l'autre, on note tout de même un intérêt pour les humanités au sens large dans les cursus ingénieur-e-s et ce, bien que les objectifs d'apprentissage ne soient pas toujours clairs. La France, les Pays-Bas, ainsi que le Portugal ont au cours du temps exprimé par des biais différents la volonté d'enseigner une certaine forme d'éthique aux ingénieur-e-s. De plus, la collaboration d'universités au niveau transnational cherche à définir la question de l'éthique au niveau européen (Didier, 2000). En Belgique, le sujet semble intéresser les universités comme en témoignent les cours d'épistémologie ou d'éthique dispensés dans les universités de Bruxelles (ULB) et de Louvain-la-Neuve (UCL) (UCL/SGSI, 2025; ULB, s. d.-b, s. d.-a). Pour autant, son intégration au sein des différentes formations d'ingénieur-e-s européennes et mondiales fait pour l'instant défaut dans la mesure où les organismes accréditant les diplômes d'ingénieur-e-s ne définissent pas clairement les attendus en termes de compétences relatives à l'éthique. L'utilisation de termes vagues et de formulations implicites montre que « l'éthique est encore marginale dans les programmes par rapport à d'autres sujets » (Junaid et al., 2022, p. 375, traduction libre). Une difficulté supplémentaire réside dans le fait que les termes utilisés lorsque

l'on parle d'éthique de l'ingénieur·e ne sont pas forcément unifiés comme le pourraient être des termes techniques, faute de concertation formelle (Didier, 2000; Junaid et al., 2022). On note, de plus, que même si l'initiative commence à prendre place de manière pratique, elle fait face à une forme de résistance de la part d'étudiants, professeurs, directeurs d'écoles ou même encore du monde professionnel lui-même (Didier, 2000, 2015b).

Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les étudiants ne souhaitent plus poursuivre des études d'ingénieur·e par intérêt pour la profession ou pour l'enseignement qui y est proposé mais bien par volonté d'obtenir un diplôme : l'objectif n'est plus nécessairement l'obtention de compétences mais seulement d'un titre. Ce changement de paradigme pousse les étudiants à ne plus se soucier des comportements à adopter pour obtenir ledit diplôme. Ceci mène à des comportements de fraude durant les examens dans une logique de fins justifiant les moyens. Ceux-ci sont dommageables, surtout lorsqu'on y ajoute la corrélation entre l'adoption de comportements non-éthique dans la vie universitaire à celle qui prend place dans la vie professionnelle, malgré leurs natures différentes (Banik, 2011). D'un point de vue local, la faculté de sciences appliquées de l'université de Liège compte 39 formations permettant l'obtention du titre d'ingénieur·e : 2 bacheliers, 30 masters. Dans l'ensemble de ces formations, aucune ne propose de cours dédié à l'enseignement de l'éthique. Si l'on retrouve des mentions relatives à la responsabilité environnementale, les intitulés et syllabus rapportent surtout des notions techniques (Université de Liège, s. d.-b).

Cependant, il demeure une possibilité que les étudiants soient exposés à des questionnements d'ordre éthique au sein de leur cursus actuel à travers des cours dont ce n'est pas l'objectif premier, ni l'intitulé. En effet, Rabins (1998) l'expose comme une des manières possibles d'enseigner l'éthique à des étudiants ingénieur·e-s.

Objectifs

À travers l'exposition du sujet, ressortent divers questionnements. On peut en effet observer que les étudiants ne reçoivent pas de cours d'éthique dédié au sein de la faculté de sciences appliquées de l'université de Liège ; mais on peut tout de même interroger la manière dont le cursus actuel impacte les étudiants. C'est dans cette perspective que ce travail pose les objectifs suivants.

1. Déterminer les questions que la littérature, et plus généralement les experts sur le sujet, estiment nécessaire à poser à des étudiants ingénieur·e-s en matière d'éthique.
2. Déterminer les manières possibles d'enseigner le sujet.
3. Interroger l'effet du cursus actuel de l'université de Liège, en particulier au sein de sa filière d'ingénierie architecturale.
4. Évaluer les bénéfices éventuels d'un enseignement dédié.

État de l'art

Qu'est-ce que l'éthique ?

Avant toute chose, il convient de préciser que ce travail n'a pas de vocation philosophique. Il ne s'agit pas, ici, d'apporter une réponse mais de faire un état des définitions possibles du sujet. Celui-ci permettra d'alimenter plusieurs parties du travail et de poser le vocabulaire qui sera utilisé au long de la rédaction.

La définition de l'éthique, dans le champ de l'ingénierie est parfois difficile à cerner. La confusion vient de définitions différentes entre la philosophie et le langage courant (Hartner, 2018). Les bases sur lesquelles s'appuient l'enseignement de l'éthique aux ingénieur-e-s sont variables : occidentales ou non ; basées sur la philosophie, sur l'écologie... (Tormey et al., 2025). Certains auteurs assument même ne pas faire la distinction entre morale et éthique, choisissant de les traiter de la même manière (Zhu et al., 2025). Afin de pouvoir travailler de manière éclairée par la suite, il nous apparaît nécessaire de définir ces termes.

Éthique, morale et déontologie

L'éthique est souvent définie dans la littérature à partir de courants. En voici une synthèse à partir des travaux de Flandrin et Verrax (2019), Puech (2016) et Kühler et al. (2025).

1. L'éthique des vertus, est le courant le plus ancien. Il se base sur des vertus propres à l'individu telles que la force, le courage, la sagesse. On distingue cependant l'action de la réflexion morale dans la mesure où malgré des intentions vertueuses, le passage à l'action est parfois impossible.
2. L'éthique utilitariste ou conséquentialiste, prend appui sur l'idée de ne juger une action que sur ses conséquences. Elle cherchera « Le plus grand bonheur pour le plus grand monde » (Chance et al., 2025, p. 45, traduction libre).
3. L'éthique déontologique, que l'on appelle aussi éthique kantienne, basée sur une morale, est la décision de placer des limites strictes entre les actions que l'on peut entreprendre et celles que l'on s'interdit. Ces règles sont finies et ne peuvent bouger, qu'importe la situation. Cette vision de l'éthique, néglige les conséquences de l'action et prend pour modèle le fait de « n'agir que selon la maxime à travers laquelle vous pourriez espérer qu'elle devienne une loi universelle » (Kant, 1785, traduction libre) d'après Kühler et al. (2025). Le terme moderne de déontologie en est ainsi un dérivé dans le sens où il établit un certain nombre de règles à un champ d'action particulier.

Kühler et al. (2025) nuancent les deux dernières définitions en indiquant que la question de la mesure du bonheur est difficile à prendre en compte de manière rationnelle, de plus la question des conséquences demande précisions : quelle durée de temps doit-on prendre en compte ? quel genre de conséquence ?... Concernant l'éthique Kantienne, se pose la question de la morale et des règles à suivre pour prendre la bonne décision. Comment s'assurer que la règle est respectée au même degré par tous ? Kant ne prenait aussi pas en compte la question de l'autonomie ; notamment dans le milieu médical, la question de l'autonomie du patient est à prendre en compte. Ils ajoutent à ce triptyque quatre autres définitions.

1. L'éthique du « care », qui met en avant la supériorité de la responsabilité, la préoccupation et la relation par rapport aux conséquences ou aux règles. Elle naît des relations humaines et ses irrégularités. Elle est critiquée car elle n'est généralement

applicable qu'au sein de relations entre personnes proches bien que des observations soient faites d'application à d'autres être vivants.

2. Le contractarianisme cherche à éviter toute controverse et ne prend en compte que l'intérêt rationnel propre de l'individu et la capacité à argumenter. Il n'accepte ainsi qu'un nombre très limité de règles basiques (ex. ne pas tuer).
3. Le contractualisme ajoute au contractarianisme la notion d'intérêt personnel et d'équité dans le résultat de l'échange.
4. L'éthique du discours, dont « Habermas (1990) a formulé les deux principes clefs :

Principe du discours : les normes ne sont valides que si elles permettent (ou pourraient permettre) un accord entre tous ceux qu'elles affectent et qui sont ainsi participants dans un discours pratique.

Principe d'universalisation : Une norme est valable si toutes les personnes affectées peuvent accepter ses conséquences et effets secondaires, tels qu'on peut les anticiper, en ce qui concerne la satisfaction des intérêts de chacun (et si ces conséquences sont préférables à celles des autres solutions de régulation connues). » (Kühler et al., 2025, p. 52, traduit via ChatGPT)

Puech (2016) ajoute trois niveaux d'articulation de l'éthique dans le contexte contemporain : la méta-éthique, interroge l'essence et les outils même de l'éthique et cherche des réponses aux grandes questions que soulèvent une crise ; l'éthique normative qui interroge la moralité de manière classique (i.e. ce qui est bon ou mauvais, interroge les normes morales) ; et l'éthique appliquée qui régit les différents domaines de l'activité humaine selon les options offertes par la méta-éthique et les normes définies par l'éthique normative. L'auteur ajoute que toute situation réelle mène à un flou autour de ces catégories qui ne paraissent alors plus aussi définies que dans la théorie.

Pourquoi parler de problèmes éthiques ?

Lorsque l'on parle d'éthique de l'ingénieur-e, on se réfère en réalité à une branche de l'éthique appliquée relative aux responsabilités et problématiques propres au métier d'ingénieur-e (Zhu et al., 2025). L'ingénieur-e se situe à l'interface de multiples acteurs aux intérêts divers (actionnaires, salariés, client, usagers...) et il est à sa charge de les concilier (Flandrin & Verrax, 2019) : c'est le problème éthique. Si en effet, l'apport théorique est nécessaire pour l'enseignement de ce genre de problématiques (Polmear et al., 2025), on reproche souvent aux professeurs d'humanités d'aborder les questions théoriques de manière trop détaillée (Zhu et al., 2025). De plus, si la pratique a recours à des codes de déontologie, qui ont besoin de cadre théorique lors de la conception, est-il nécessaire de les enseigner en tant que tels ? (Kühler et al., 2025).

Les organismes d'accréditation des diplômes d'ingénieur-e-s requièrent généralement des compétences pratiques liées à la résolution de ces problèmes. L'ABET (s.d.), pour Accreditation Board for Engineering and Technology, demande : « Critère n°3 – Acquis des étudiants [...] une capacité à reconnaître les responsabilités éthiques et professionnelles et prendre des décisions informées, qui doivent prendre en compte l'impact des solutions d'ingénierie dans des contextes globaux, économiques, environnementaux et sociaux » [traduction libre]. En France, la Commission des titres d'ingénieur (2024, p. 19) requiert que les étudiants puissent « identifier les problématiques professionnelles, sociétales et environnementales, éthiques et déontologiques, créées par les innovations technologiques » ou encore qu'ils acquièrent « la capacité à intégrer dans ses conduites les responsabilités éthiques

et professionnelles, à prendre en compte les enjeux des relations au travail, de sécurité et de santé au travail et de la diversité » (p.21). Au niveau européen, le label EUR-ACE requiert des étudiants de bachelier une « aptitude à recueillir et interpréter des données pertinentes et à appréhender la complexité dans leur domaine d'étude, afin d'éclairer les décisions nécessitant une réflexion sur des problèmes sociaux et éthiques importants » (ENAAE, 2015, p. 8). Ils demandent des étudiants de master une « aptitude à intégrer des connaissances et à gérer la complexité, à prendre des décisions à partir d'informations incomplètes ou limitées, impliquant une réflexion sur les responsabilités sociales et éthiques liées à l'application de leurs connaissances et décision » (ENAAE, 2015, p. 10). Ces éléments sont applicables à la faculté des sciences appliquées de l'université de Liège, et plus spécifiquement la formation des ingénieur·e·s architectes, dans la mesure où celle-ci est accréditée par l'organisme pour le label EUR-ACE (Commission des titres d'ingénieurs, 2020).

La dimension d'application des connaissances est ici non négligeable, il s'agit pour les ingénieurs·e·s d'agir avant tout et les outils théoriques que l'on peut leur conférer sont avant tout un moyen plutôt qu'une fin : il ne s'agit pas ici de former des éthiciens. C'est ici la première raison du choix d'évaluer les compétences en termes de résolutions de problèmes éthiques. La seconde est bien plus pragmatique : la littérature propose des évaluations relativement standardisées pour ces problèmes et l'auteur, en tant qu'il n'est pas éthicien, ne saurait évaluer des étudiants sur des acquis, plus larges, qu'il ne possède pas.

Courants d'éthique observables : comment définit-t-on l'éthique ?

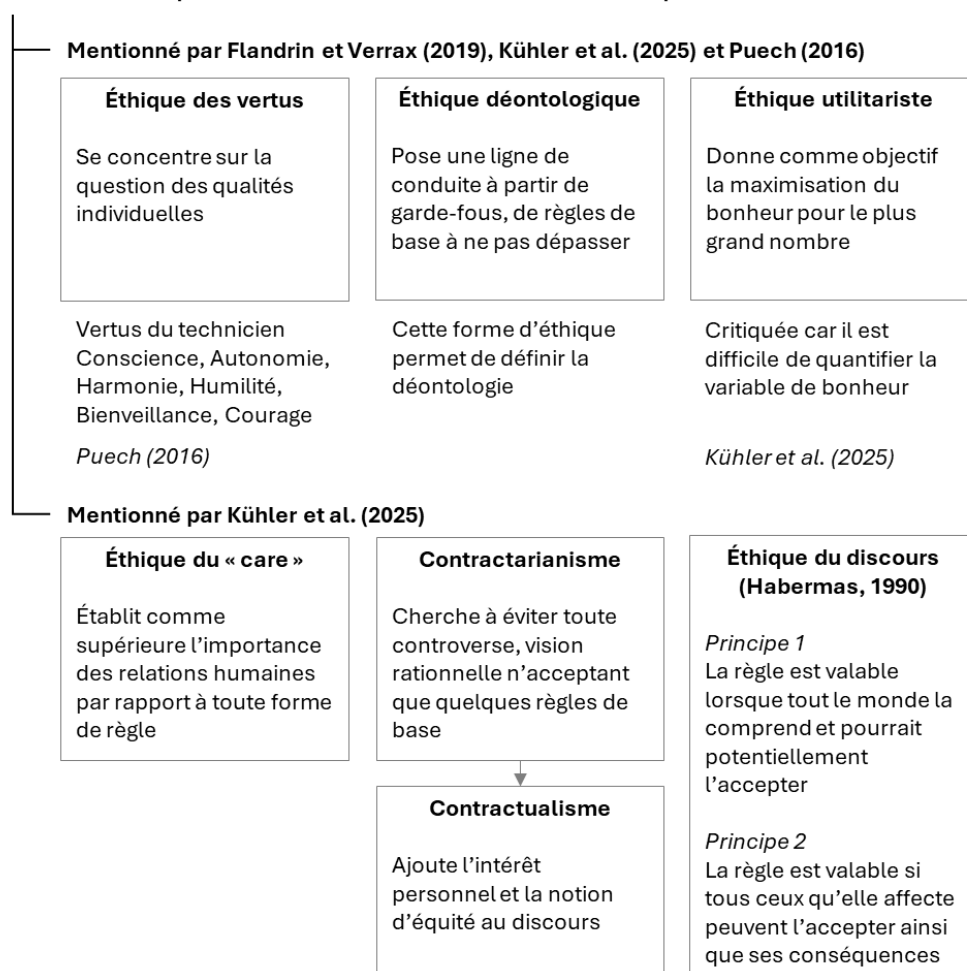


Figure 1 - Résumé des définitions abordées pour l'éthique

Niveaux d'articulation de l'éthique : à quoi sert cette éthique ? (Puech, 2016)

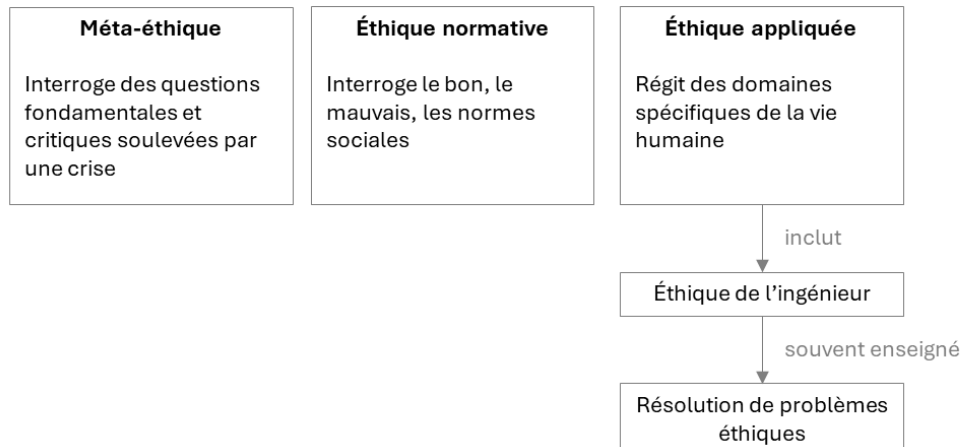


Figure 2 - Articulations de l'éthique

Les figures 1 et 2 ci-dessus permettent de synthétiser les éléments qui ressortent de ces définitions de l'éthique. Elles n'ont pas pour but d'être exhaustive mais plutôt d'être un support auquel se référer au cours du travail.

La question des techniques

D'après Flandrin et Verrax (2019), Christelle Didier (2008) définit le métier d'ingénieur-e comme n'étant jamais pleinement quelque chose : il est ainsi manager, technicien, marchand... Cependant, les autrices le décrivent aussi comme « un acteur majeur du développement sociotechnique » (Flandrin & Verrax, 2019, p. 21). L'ingénieur-e est couramment défini comme une « Personne qui a reçu une formation scientifique et technique la rendant apte à diriger certains travaux, à participer aux applications de la science » (Le Robert, s. d.). Cette notion de technique et d'application de la science revient ainsi souvent et la manière dont est traité l'enseignement de l'éthique aux ingénieur-e-s (comme une manière de résoudre des problèmes) en est une extension.

En effet, la technique est l'application lorsque la science est description. Pour autant, la technique n'est pas une application directe de la science. La technique fait partie d'une triade de « pouvoirs » que sont la technologie (pouvoir sur les choses), la domination (pouvoir sur les autres) et la sagesse (pouvoir sur soi-même) (Puech, 2016). Heidegger (1958, p. 10) parle d'une définition « instrumentale et anthropologique » de la technique comme un moyen et une activité humaine dont on se voudrait maître ; mais il la décrit plus volontiers comme le moyen de révéler le réel sous le prisme de son exploitation possible et le risque.

Historiquement, la technique apparaît souvent la science : la roue en tant que technique n'a pas été créée sur base de théories scientifiques préalables, de même pour la machine à vapeur (Ellul, 1990). Le développement technique a pu avoir ses détracteurs et a fait surgir de nombreux questionnements éthiques mais il était surtout vu comme une avancée de société (Ryzhko et al., 2023). La question de la responsabilité de l'ingénieur-e est ainsi centrale car par son action de conception il intervient sur la société civile (Chance et al., 2025; Clancy et al., 2024; Ellul, 1965; G. Simondon, 2012). En tant que technicien, il cherche généralement à ces problématiques d'ordre éthiques des solutions techniques (Ellul, 1965; Ryzhko et al., 2023).

La technique a pu être décrite comme neutre, cette définition soutient que l'objet technique ne se verra attribuer une moralité que par son utilisateur final, le bon ou le mauvais n'est pas propre à la technique en elle-même (Platon, 1987). Pour autant, on cherche tout de même à classer les techniques et innovations comme bonnes ou mauvaises : la bonne aidant à la production, au développement de la civilisation et la mauvaise pouvant être, par exemple, une technique guerrière (Ellul, 1965). Toute technique a cependant son revers, et crée des problèmes bien plus qu'elle n'en résout. La menace d'une guerre nucléaire, par exemple, n'est apparue qu'après les recherches théoriques et était pourtant une étape nécessaire du développement des recherches sur le sujet (Ellul, 1965; Ryzhko et al., 2023). La technologie a ainsi le pouvoir d'importer et parfois d'imposer un système de valeurs, de changer la situation, le cadre dans lequel elle évolue sans pour autant n'être intrinsèquement bonne ni mauvaise car sa conception même influence les possibilités d'action. Les artefacts technologiques ont ainsi une intention morale sans la liberté et la responsabilité qui vient avec chez l'humain et ils ont la possibilité d'affecter la structure politique d'une civilisation (Puech, 2016), et le risque est qu'ils échappe au contrôle humain en tant que processus autonome (Heidegger, 1958). C'est ainsi qu'abandonner l'artefact après la conception n'est pas acceptable pour Latour (2012).

La société moderne est technicienne et les freins possibles que sont la morale, l'opinion publique et l'État ne sont aujourd'hui plus que des serviteurs de cette technique. Elle est aujourd'hui autonome ; juge et partie des actions qu'elle entreprend (Ellul, 1990).

La technique, qui fait partie du cœur de l'enseignement dispensé aux étudiants de l'université (Université de Liège, s. d.-b) nécessite ainsi de poser la question de son impact sur la société. De manière plus large, il s'agit de former les étudiants à prendre en compte cet impact, le prévoir, analyser les tenants et aboutissant de la conception. Où en est le développement de cet enseignement au sein des institutions universitaires ?

État actuel de l'enseignement

En Belgique, les universités francophones proposant un cursus d'ingénieur-e-architecte sont au nombre de quatre : l'Université Libre de Bruxelles (ULB), l'Université Catholique de Louvain (UCLouvain), l'université de Liège (ULiège) et l'Université de Mons (UMons) (UCLouvain, s. d.; ULB, s. d.-c; UMons, s. d.; Université de Liège, s. d.-d). Parmi ces quatre formations, seule celle de Louvain-la-Neuve propose un cours à option dont l'intitulé se rapporte à de l'éthique (UCL/SGSI, 2024b, 2024a; UMons, 2024b, 2024a; Université de Liège, s. d.-b). L'ULB propose bien un cours d'éthique de l'ingénieur-e mais qui n'est pas dispensé aux ingénieur-e-s-architectes (ULB, s. d.-b). Du côté néerlandophone, les universités proposant le cursus sont au nombre de cinq : la Vrije Universiteit Brussel (VUB), la Katholieke Universiteit Leuven (KUL) et l'Universiteit Ghent (UGhent) (KUL, s. d.-a; UGhent, s. d.-a; VUB, s. d.-b). Parmi celles-ci, aucune ne dispense de cours d'éthique (KUL, s. d.-b, s. d.-c; UGhent, s. d.-b, s. d.-c; VUB, s. d.-c, s. d.-a).

La représentation de l'enseignement de l'éthique aux étudiants ingénieur-e-s peut être résumé sous trois dénominations (Didier, 2000; Herkert, 2005; Polmear, 2022) :

- le niveau micro : correspond aux problèmes rencontrés par les ingénieur-e-s dans le cadre quotidien (ce serait par exemple choisir un matériau en fonction de considérations environnementales ou économiques, impliquant un choix de valeur) ;
- le niveau méso : correspond à la gestion que fait le corps professionnel de lui-même (entrent ici les questions de déontologie, des limites de l'acceptable dans l'exercice de la profession) ;

- le niveau macro : représente le développement technique comme un problème collectif liant le corps professionnel et les décisions de société concernant la technologie (par exemple, la prise en compte de considérations écologiques (Zhu et al., 2025)).

On ajoutera à ceci que l'enseignement de l'éthique est rendu difficile par la nature même du métier d'ingénieur·e, à l'interface entre les sciences et les techniques (Didier, 2000). De plus, le vocabulaire utilisé pour parler d'éthique n'est pas nécessairement uniforme dans les différentes institutions. On parlera parfois de « code d'honneur », de « code d'éthique » ou encore de « code de conduite » (Didier, 2015a, p. 3, traductions libres). Enfin, certains enseignements, notamment dans les universités catholiques peuvent traiter de morale ou de responsabilité sous l'angle de la religion (Didier, 2000; KUL, s. d.-d).

Pourquoi l'enseigner ?

La question de l'enseignement de l'éthique apparaît nécessaire lorsque l'on considère qu'elle est la source de nombreux facteurs qui sont eux déjà enseignés : facteurs de sécurité, procédures de tests... (Banik, 2011). Banik (2011) et Didier (2000) proposent trois objectifs quant à l'enseignement de l'éthique.

- Stimuler l'imagination éthique des étudiants leur éviter la surprise du monde professionnel.
- Apprendre à reconnaître les dilemmes éthiques. On observe chez des étudiants français que la difficulté principale concernant la reconnaissance de problèmes éthiques est « la confusion entre les dimensions morales et légales dans des cas complexes ou une capacité à oublier ou s'habituer à des situations moralement dérangeantes » (Didier, 2000, p. 10).
- Donner des clefs aux étudiants pour permettre la résolution de problèmes aux concepts contradictoires.

À cela, Rabins (1998) ajoute que la croissance de l'intérêt pour le sujet est notable et que le profit de l'entreprise dans laquelle le professionnel exerce semble être dépassé par des intérêts à plus long-terme, s'inscrivant dans une démarche globale que l'on pourrait lier à la définition de macro-éthique évoquée plus tôt. Concernant la formation des étudiants, on peut noter les raisons suivantes quant à la nécessité de les former.

- Aider les étudiants à gérer la complexité des problématiques éthiques : l'absence de réponse claire, la multiplicité des acteurs, cette idée est aussi reprise par Zhu et al. (2025).
- Encourager les ingénieur·e-s à considérer le sujet sérieusement. À ce propos, Børsen (2025) recommande choisir des exemples spécifiques à la discipline dans laquelle l'étudiant se spécialise : cela permet de lui faire comprendre l'intérêt de ces questions. On ne traitera ainsi pas d'impact environnemental de la construction béton avec des étudiants ingénieur·e-s informaticiens.

On note aussi une volonté de la part des organismes d'accréditation des diplômes d'ingénieur·e d'inclure l'éthique dans les cursus (Commission des titres d'ingénieurs, 2024; Didier, 2000; ENAEE, 2015; Rabins, 1998). La question de la préparation des étudiants au monde professionnel est aussi reprise par Polmear (2023b, p. 10), où l'on relève la citation d'un des étudiants interrogés : « Je ne pense pas qu'ils réalisent que l'on n'a pas la connaissance pour porter ces responsabilités » (traduction libre) témoignant ainsi un manque de préparation amenant une certaine anxiété des jeunes étudiants décrite dans la publication. Pour autant, les étudiants, indiquent qu'une bonne pratique de ingénierie nécessite certes des compétences

techniques mais aussi une approche centrée sur l'humain permettant de répondre à des problématiques sociales (Polmear, 2023a).

C'est ce reproche d'une formation centrée sur la technique, mais ne préparant pas aux enjeux sociaux et écologiques réels qui a valu le discours des étudiants d'Agro Paris Tech. Ceux-ci invitent à « bifurquer », changer de voie et s'orienter vers des métiers moins « destructeurs », discours jugé trop radical par l'administration de l'école (Meyer, 2022b). Mais ce mouvement est en réalité plus large que quelques étudiants issus d'une école en particulier (Meyer, 2022a) et il se structure. Des associations se forment, regroupant ces étudiants déserteurs, portant un message collectif d'ingénieur·e·s ne souhaitant plus être « architecte des désastres sociaux et écologiques en cours » (Les Désert' Heureuses, s. d.). Cependant, d'autres cherchent tout de même à changer ces formations, dans une logique de réforme (Didier, 2020; Ingénieurs Sans Frontières Belgique, 2021; Ingénieurs Sans Frontières France, 2016). L'intégration de cours d'éthique de l'ingénieur·e pourrait ainsi être une réponse à ces préoccupations.

Que doit-on enseigner ?

Les enseignements d'éthique traitent, à l'heure actuelle, souvent des codes de déontologie en vigueur dans les pays concernés (Miñano et al., 2017; Rabins, 1998). Notre contexte belge se heurte cependant à une problématique : les codes de déontologie sont bien moins importants en Europe qu'outre Atlantique. On citera, par exemple, le cas du code de déontologie des ingénieurs du Québec qui a force de loi (Didier, 2013, 2015a; I-9, r. 6 - Code de déontologie des ingénieurs, 2024).

En Belgique, il existe une charte de l'ingénieur publiée par la Fédération Associations Belges d'Ingénieurs Civils et Ingénieurs Agronomes (2006), mais celle-ci n'est pas légalement restrictive. D'un point de vue de son contenu, elle propose un principe général dont l'objectif est de favoriser « les liens humains » par rapport aux « liens marchands ». Ce principe général invite les ingénieur·e·s à « tire[r] les conséquences des incompatibilités qui pourraient apparaître » entre les intérêts de l'entreprise au sein de laquelle il exerce et la société civile. Pour autant, aucune marche à suivre n'est indiquée dans le cas où cela arriverait. D'un point de vue pratique, elle énonce des « modalités d'action » incluant une nécessité de formation continue pour permettre de toujours répondre aux principes généraux énoncés, un respect de ses « responsabilités sociétales » incluant le développement durable, les « attentes des parties prenantes » ou encore les « lois en vigueur ». Elle inclut aussi des règles de déontologie qu'elle décrit comme « communément admises » visant à assurer la validité des diplômes, assurer des résultats de qualité dans le travail, respecter les parties prenantes... Pour autant, aucune mention n'est faite d'un quelconque pouvoir de sanction.

Les architectes, en revanche, sont soumis au règlement de déontologie de l'Ordre des architectes (Arrêté Royal du 16/11/2022 portant approbation du règlement de déontologie établi par le conseil national de l'Ordre des Architectes, 2022; Ordre des Architectes, 2022). Celui-ci est légalement restrictif en tant qu'il est inscrit dans la loi et que la profession d'architecte est réglementée et restreinte à ceux qui sont inscrit au tableau de l'Ordre (Loi créant un Ordre des architectes, 1963; Loi sur la protection du titre et de la profession d'architecte, 1939). Le contenu du règlement est résumé dans le tableau 1, ci-dessous. Ce règlement établit en réalité surtout la liste des incompatibilités avec d'autres profession ou les conditions à remplir pour les exercer, et ce, afin d'éviter tout conflit d'intérêt. Il s'appuie fortement sur les législations en vigueur et effectue une confusion entre éthique et déontologie ». Un article semble ressortir.

« Art. 19

Lorsque le client-maître de l'ouvrage construit ou fait construire un bien en vue de le vendre ou d'en céder la jouissance pour une durée de plus de neuf ans, l'architecte doit veiller aux intérêts du client dans les limites de la sauvegarde de l'intérêt public et des intérêts légitimes des utilisateurs ou des futurs acquéreurs »

(Ordre des Architectes, 2022, p. 4)

La question des intérêts légitime est vaste de même que celle des utilisateurs . Quelle est la limite de ces intérêts ou qui considère-t-on comme utilisateur ? Par exemple, les personnes sans abri sont-elles considérées utilisatrices des installations publiques ? Ces questions imposent un choix éthique et donc une réflexion qui doit être outillée.

Tableau 1 - Résumé du contenu du règlement de déontologie de l'Ordre des architectes (2022)

N°	Intitulé	Résumé du contenu
1	Principes généraux de l'exercice de la profession	L'architecte doit respecter l'environnement sur lequel il agit ainsi que ses caractéristiques patrimoniales. Il doit respecter l'éthique professionnelle.
2	Champ d'application	Le règlement s'applique à tous les architectes inscrit au tableau de l'Ordre et définit des règles qui peuvent être précisés par la suite.
3	Formes et modalité d'exercice de la profession d'architecte	Définition des statuts possibles pour l'exercice de la profession (fonctionnaire, service public ou appointé).
4	Exercice de la profession d'architecte et incompatibilités	Liste des incompatibilités avec la pratique d'architecte et notamment celle d'entrepreneur de travaux. Établit des règles en termes d'honoraires et de publicité. Établit les règles relatives à la responsabilité de l'architecte, son rôle et les limites de celui-ci.
5	Rapport de l'architecte avec les conseils techniques	Établit les règles relatives aux prestations d'un conseil technique extérieur.
6	Rapports avec les autres architectes	Régit les rapports entre architecte et notamment la transmission de projet.
7	Rapports de l'architecte avec l'Ordre	Rappelle les possibilités de contrôle de l'Ordre sur le pratiquant.
8	Concours	Spécifie les dispositions relatives aux concours d'appel d'offre et exécution en simultané.
9	Droits intellectuels	Autorise les architectes à déposer des brevets pour la conception d'une innovation.

10 à 14	L'architecte et l'exercice de la profession d'agent immobilier	Précise les règles quant à l'exercice de la profession d'agent immobilier et notamment la relation avec l'Institut Professionnel des agents Immobilier (IPI)
15	Règles applicables à l'architecte faisant l'objet d'une procédure d'insolvabilité	Informe l'architecte, qu'en cas de procédure d'insolvabilité, il devra en informer l'Ordre. De même en cas de reprise d'activité.

Ces codes sont importants car ils permettent d'affirmer les responsabilités collectives d'une profession mais aussi de servir d'appui à l'enseignement et susciter le débat chez les étudiants (Didier, 2013).

Clancy et al. (2024) suggèrent que l'enseignement devrait être orienté vers les comportements éthiques plutôt que vers la réflexion. En effet, c'est par l'action que l'ingénieur-e intervient sur le monde (Clancy et al., 2024; Ellul, 1965; G. Simondon, 2012) et les comportements individuels semblent être guidés par les attentes extérieures, matérialisées par exemple par les codes de déontologie (Clancy et al., 2024). Pourtant, le paradigme dominant invite à soutenir des valeurs d'autonomie, de bienfaisance et de justice chez l'individu même (Beauchamp & Childress, 2001; Puech, 2016). Celles-ci devraient en réalité devenir les fins de l'enseignement plutôt que le point de départ et le paradigme devrait changer vers un renforcement éthique des individus plutôt que celui des institutions, appuyé par les codes de déontologie et les procédures institutionnelles liées (Puech, 2016). L'enseignement de l'éthique en milieu académique est fortement centré sur l'éthique déontologique kantienne dont la morale ne pourrait être issue de l'expérience (Puech, 2016). D'après Puech (2016), Kohlberg (1981) propose une échelle de la motivation morale.

1. Insensibilité morale (entités non-sentientes).
2. Motivation par la récompense ou la punition (animal et jeunes enfants).
3. Motivation par l'intégration au groupe (enfants et adolescents).
4. Règles universelles comprises et acceptées, accomplissement personnel comme motivation (maturité morale).

Puech (2016) estime enfin que le dernier seuil de l'échelle pourrait être l'objectif de l'enseignement de l'éthique en institutions. Il redéfinit aussi une liste des vertus qui devraient être celles du technicien moderne vertueux. On note que ces valeurs sont proches de celles proposées par Beauchamp et Childress (2001).

- La conscience, c'est-à-dire la capacité à prendre en compte le contexte social et environnemental
- L'autonomie, savoir comparer la demande, la problématique posée, à ses valeurs
- L'harmonie, principe de non-confrontation et non-violence
- L'humilité, qui est la capacité à reconnaître les limites de ses compétences et l'intérêt des disciplines en dehors du champ des techniques.
- La bienveillance, c'est-à-dire chercher à éliminer toute conséquence négative de la conception
- Le courage, savoir prendre en compte la peur, lorsqu'elle est légitime, et agir sous son influence

Mäkiö et al. (2025) recensent, quant à eux, un profil de compétences attendues chez l'ingénieur-e. Elles recourent en plusieurs points les valeurs proposées par Puech (2016), en

détaillant des objectifs plus pratiques. Celles-ci sont résumées dans le tableau 2 repris ci-dessous. Il est notable que l'autonomie est la valeur la plus reprise dans les objectifs et que l'humilité n'apparaît pas. En effet, aucune mention n'est faite à la nécessité d'inclure des disciplines autres que celles propres à la pratique de l'ingénierie.

Tableau 2 - Compétences attendues à l'issue d'un enseignement de l'éthique à des étudiants ingénieur-e-s (Mäkiö et al., 2025, p. 468, traduction libre, les références sont disponibles dans le tableau original) et comparaison aux valeurs proposées par Puech (2016)

Catégorie	Ss-Cat.	Objectifs	Valeur correspondante Puech (2016)
Sensibilité morale	1	Développer la capacité à reconnaître des problématiques sociales et éthiques en ingénierie	Conscience
	2	Accroître la sensibilité des étudiants aux problématiques d'ordre éthique	Conscience
	3	Encourager les étudiants à prendre l'éthique au sérieux	Conscience
Analyse morale	1	Analyser des problèmes moraux en termes de faits, de valeurs, de parties prenantes et leurs intérêts	Autonomie
	2	Comprendre, clarifier et évaluer les arguments de parties opposées d'une problématique d'ordre éthique	Autonomie
	3	Faciliter l'analyse de principes éthiques clefs	Autonomie
	4	Explorer les perspectives de ceux dans d'autres positions	Autonomie
Créativité morale	1	Considérer différentes options d'actions éclairées par des principes moraux (en conflit) et les faits pertinents	Autonomie
	2	Stimuler l'imagination éthique	Autonomie
	3	Explorer une solution de manière créative plutôt que de choisir une seule face du dilemme	Autonomie
	4	Promouvoir une pensée divergente	Aucune évidente

Jugement moral	1	Prendre des décisions morales basées sur différentes théories ou cadres éthiques, y compris l'éthique professionnelle et le sens-commun	Autonomie
	2	Améliorer le jugement éthique	Autonomie
	3	Capacité à répondre de manière fiable à toute situation avec une procédure qui rend la vie meilleure	Autonomie
	4	Former des points de vue cohérents dans la logique et le temps en considérant les faits utiles	Autonomie
Prise de décision morale	1	Permettre aux étudiants de prendre des décisions basées sur différents cadres et théories éthiques	Autonomie
	2	Fournir des outils conceptuels permettant de réfléchir à comment les pratiques organisationnelles peuvent potentiellement menacer la sécurité et le bien publics et comment contrer la normalisation de la déviance	Bienveillance
	3	Aider les étudiants à gérer l'ambiguïté dans les situations de prise de décision	Courage
Argumentation morale	1	Développer la capacité à justifier moralement ses actions, les discuter et les évaluer	Autonomie
Connaissances morales	1	Connaître les standards professionnels, leurs codes et principes	Autonomie
	2	Donner accès aux étudiants au jargon éthique afin d'exprimer et soutenir une vision morale adéquatement par rapport à d'autres	Autonomie
	3	Baser sa vision et ses décisions dans les théories morales	Autonomie
	1	Donner la capacité aux étudiants de restructurer le contexte social,	Autonomie

Responsabilité morale et action		économique et légal de leur pratique professionnelle	
	2	Répondre avec sagesse et responsabilité aux situations présentées d'une manière satisfaisant le plus de contraintes en compétition possibles	Harmonie
	3	Encourager les étudiants à prendre une position activiste « pour ce qui est bien, bon et juste »	Courage
	4	Inspirer les futurs ingénieur-e-s à remettre en question le status quo	Courage
Caractère moral et développement vertueux	1	Justice	Autonomie
	2	Honnêteté et capacité à être digne de confiance	Autonomie
	3	Accroître la volonté éthique des étudiants	Autonomie
	4	Cultiver le sens de l'identité professionnelle des étudiants	Autonomie
	5	Cultiver des vertus telles que le respect pour la nature, pour soutenir un engagement dans une ingénierie respectueuse de l'environnement	Autonomie
	6	Cultiver des vertus pour l'objectivité, le « care » et l'honnêteté	Autonomie
	7	Cultiver des vertus pour identifier certaines décisions et actions comme éthiquement pertinentes	Autonomie
Développement moral émotionnel	1	Réfléchir sur le rôle des émotions dans le développement et l'acceptabilité de technologies risquées	Autonomie
	2	Réfléchir sur le rôle des émotions dans les effets du changement climatique	Autonomie
	3	Inclure les apprenants dans leur vie émotionnelle afin de développer un sens de l'empathie avec des personnes	Harmonie

		différents physiquement, socialement et culturellement et développer un langage de l'émotion	
Contextualisation morale	1	Comprendre les relations sociales de l'expertise en connexion avec le management de la technologie et la prise de décision	Conscience
	2	Aider les étudiants à situer leur travail dans leur contribution à leur communauté	Conscience
	3	Reconnaître la dimension sociale de la pratique de l'ingénierie	Conscience
Conduite morale	1	Engagement à agir de manière appropriée en accord avec l'éthique professionnelle, la responsabilité et les normes mises en place par la pratique technico-scientifique	Autonomie
	2	Respecter le code professionnel	Autonomie
	3	Maintenir un comportement responsable et éthique dans ses activités professionnelles	Autonomie

Ainsi, ces éléments permettent de cadrer le travail à effectuer pour enseigner l'éthique à des étudiants ingénieur-e-s. Dans le cas des ingénieur-e-s-architectes en particulier, une ambiguïté est à noter : ceux-ci pouvant choisir d'exercer dans l'une ou l'autre branche, être tout à fait exhaustif sur les règles applicables à leur métier n'est pas évident. Cependant, pour la suite du travail, le règlement de déontologie de l'Ordre étant légalement restrictif, celui-ci sera notre document de référence. Cependant, il est important de noter que ces codes de déontologie s'il sont nécessaires, ne sont pas suffisants. En effet, à la lecture d'auteurs comme Mäkiö et al. (2025) et Puech (2016), qui proposent des guides pour permettre à un enseignement de l'éthique d'être fructueux, il apparaît évident que les codes de déontologies ne seraient pas suffisants comme éléments théoriques. Il conviendra alors de revenir à des thématiques plus globales et d'aborder les trois niveaux d'éthique présentés plus tôt.

Comment l'enseigner ?

La question de l'intégration de cet enseignement à des cursus déjà existants est, elle aussi, à soulever. Rabins (1998) a établi une liste des méthodes utilisables afin d'implémenter l'enseignement de l'éthique pour des étudiants ingénieur·e·s. Celles-ci sont listées ci-dessous, lorsque l'auteur n'a pas explicitement mentionné d'avantage ou d'inconvénient, la case est laissée vide.

Tableau 3 - Méthode d'intégration de l'enseignement de l'éthique (Rabins, 1998)

Méthode	Avantages	Inconvénients
Segments de cours lors d'introductions	Permet une introduction de la matière tôt dans le cursus	Trop peu d'exposition au sujet et les nouveaux arrivants ne disposent pas de connaissances suffisantes pour comprendre les enjeux impliqués
Séminaires pour étudiants de Master	Les étudiants disposent des connaissances nécessaires pour comprendre les enjeux	Trop peu d'exposition au sujet et constat d'une frustration chez les étudiants à ce propos
Intégration d'enjeux éthiques aux cours de projets	Références aux enjeux de manière régulière	Difficulté à la création d'un sujet intégrant naturellement des enjeux éthiques convaincants
Workshop éthique (travail sur base de cas d'éthique liés à des problèmes numériques)	Permet forcer l'apprentissage par un passage obligé par l'éthique pour obtenir des solutions à des problèmes numériques	Peu d'utilisations et demande un investissement important
Cours d'humanités intégrés au curriculum existant	Parait être l'approche la plus prometteuse	
Module de cours obligatoires		Solution extrêmement coûteuse car nécessite un binôme ingénieur·e-philosophe pour chaque cours afin de rester pertinent

Ces méthodes ont chacune des avantages et des inconvénients et le principal frein à une unité de cours dédié est le coût engendré. Cette problématique a amené Clancy et al. (2023) à étudier la possibilité d'un enseignement plus court. Il en résulte que, si un enseignement sur la durée d'un semestre montre des améliorations notables, un module plus court n'est pas aussi efficace. On note que lorsqu'ils existent, les cours d'éthiques sont des unités dédiées (ULB, s. d.-a; Université de Liège, s. d.-c) et qu'après analyse des syllabus, les cours qui ne le mentionnent pas dans le titre ne semblent pas l'aborder (Université de Liège, s. d.-b).

Mais au sein de ces interventions, comment enseigner réellement, quelle approche utiliser ? Polmear *et al.* (2025) répertorient des manières d’enseigner les questions d’éthiques à des étudiants.

Tableau 4 - Méthodes d'enseignement de l'éthique (Polmear *et al.*, 2025)

Méthode	Description	Commentaires
Études de cas	Utilisation de scénarios riches en éléments de contexte permettant aux étudiants de réfléchir à leur processus de décision	Critiqué pour présenter une dichotomie forte contrairement à la réalité. Focalisé sur des situations extrêmes
Enseignement de codes d'éthique		Le contexte culturel peut remettre en question la validité des codes
Activités développées par les étudiants	L'objectif est d'impliquer les étudiants en les invitant à étudier l'éthique d'une manière qui a du sens pour eux	Soutenu par l'idée que l'engagement de l'étudiant permet des enseignements de manière autonome
Jeux de rôle	Chaque étudiant se voit attribuer un rôle dans le contexte d'une problématique éthique et doit défendre ses intérêts	Permet d'aborder différentes perspectives, ou encore de stimuler « l'imagination éthique » (traduction libre)
Activités extracurriculaires	Mise à profit d'un temps hors des cours pour permettre aux étudiants d'aborder ces thématiques à travers un travail personnel	Difficulté à toucher tous les étudiants car l'activité est basée sur le volontariat mais permet d'avoir un grand impact sur les étudiants intéressés
Gamification	Utilisation d'un jeu pour l'enseignement	L'idée part du principe que l'enseignement de l'éthique doit être basé sur l'interaction et que le jeu permet de faire apparaître de « vrais » enjeux
Enseignement en ligne	Enseignement en ligne à travers des capsules vidéo, de la littérature. L'évaluation est faite sur base de questionnaires à choix multiples	L'efficacité dépend fortement des méthodes utilisées et de leur intégration dans le cursus global (autonomie totale de l'étudiant, hybride...)

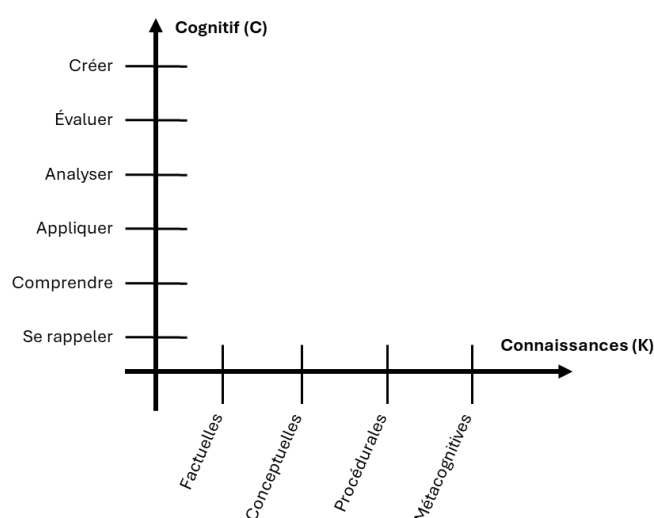
Les études de cas semblent revenir souvent dans les papiers de recherche traitant de l'enseignement de l'éthique (Banik, 2011; Didier, 2000; Miñano *et al.*, 2017; Polmear *et al.*, 2025).

Elle a pour avantage, malgré ses mises en situations pouvant être caricaturales, d'être relativement facile à mettre en place et de permettre une évaluation des étudiants. On veillera cependant à construire correctement cette étude de cas pour s'assurer de la qualité des résultats obtenus.

Comment l'évaluer ?

Une fois la matière à enseigner et la méthode d'enseignement choisies, vient la question de l'évaluation. Mäkiö et al. (2025) proposent l'utilisation d'une version revisitée de la taxonomie de Bloom provenant du travail d'Anderson & Krathwohl (2001). Celle-ci se compose de deux dimensions : celle du processus cognitif utilisé dans le développement de compétence intellectuelles (notée C) ; et la dimension de la connaissance (notée K, pour *knowledge*).

Tableau 5 - Taxonomie révisée de Bloom d'après Anderson & Krathwohl (2001) et Mäkiö et al. (2025)



Cette taxonomie permet aux auteurs de proposer un classement des méthodes d'évaluations possibles en fonction du couple (C, K) à évaluer. Parmi ces méthodes d'évaluation, les auteurs recensent des tests standardisés présentés ci-dessous.

Tableau 6 - Tests standardisés pour l'évaluation des compétences éthiques (Mäkiö et al., 2025, traduction libre)

	Nom	Description
DIT	Defining Issues Test (1 & 2)	Basé sur les réponses à plusieurs dilemmes, permet d'évaluer la capacité des étudiants à répondre à des questions d'ordre moral
TESSE	Test of Ethical Sensitivity in Science and Engineering	Basé sur le Defining Issues Test 2, plus adapté à des ingénieur·e·s et permet d'évaluer la capacité des étudiants à discerner des problématiques d'ordre éthiques dans une situation donnée
ESIT	Engineering and Science Issues Test	Même mesure que le Defining Issues Test 2, en prenant des dilemmes techniques issus de l'ingénierie

EERI	Engineering Ethics Reasoning Instrument	Permet d'évaluer la capacité à prendre des décisions morales
EDM	Ethical Decision Making Measure	Permet d'évaluer la capacité de chercheurs à reconnaître les problématiques d'ordre éthique, analyser la situation, identifier les actions à entreprendre
MFQ	Moral Foundations Questionnaire	Mesure cinq fondements moraux : Préjudice/Soin, Équité/Réciprocité, Groupe/Loyauté, Autorité/Respect, Pureté/Sainteté

Tous ces tests sont standardisés mais pas nécessairement très accessibles. En effet, ils sont la propriété des universités qui les ont développés et ne sont pas nécessairement utilisables gratuitement. Les auteurs proposent cependant une classification de ceux-ci dans la taxonomie de Bloom.

Tableau 7 - Classement des tests standardisés selon la taxonomie de Bloom (Mäkiö et al., 2025, traduction libre)

K C	Factuelles	Conceptuelles	Procédurales	Métacognitives
Se rappeler				
Comprendre		DIT, TESSE, ESIT, EERI, EDM		
Appliquer				
Analyser		DIT, TESSE, ESIT, EERI, EDM		
Évaluer		DIT, ESIT, EERI, EDM		
Créer				

Ces tests standardisés ne sont pas les seuls à pouvoir être utilisés, d'autres formes d'évaluation, plus libres existent aussi.

Tableau 8 - Classement d'autres tests selon la taxonomie de Bloom (Mäkiö et al., 2025, traduction libre)

C \ K				
	Factuelles	Conceptuelles	Procédurales	Métacognitives
Se rappeler	Travaux individuels notés à l'aide d'une grille			
Comprendre		Travaux individuels notés à l'aide d'une grille Présentation		
Appliquer		Travaux individuels notés à l'aide d'une grille		
Analyser		Travaux de groupe		
Évaluer		Travaux individuels notés à l'aide d'une grille		Rédaction de réflexion
Créer		Travaux de groupe Portfolio		

La notation de travaux individuels sur base d'une grille semble être une méthode permettant l'évaluation de nombreuses compétences. Par exemple, Miñano et al. (2017) proposent une évaluation de l'impact d'un cours d'éthique par la mise en place de deux tests : un avant et après l'enseignement. Ces deux évaluations sont basées sur des études de cas auxquelles sont associées la grille d'évaluation ci-dessous (Tableau 9). Le test en lui-même est une synthèse de plusieurs méthodes d'évaluation dont le DIT mentionné ci-dessus. Selon les auteurs, l'avantage de travailler sur base d'études de cas choisies est la possibilité d'aborder les grandes problématiques structurantes du milieu et donc l'adaptabilité aux sujet principal d'études.

Tableau 9 - Grille de correction proposée par Miñano et al. (2017)

Critère	Niveau le plus bas	Niveau le plus haut
Identification	Pas d'identification	Identification et description claire des éléments clefs, mention des valeurs et principes éthiques en conflit
Analyse	Pas d'analyse ou sur-simplification	Raisonnement détaillé prenant en compte les différentes perspectives et intervenants possibles et utilisant les principes éthiques appropriés
Décision	Pas de solution proposée	Solution en accord avec les principes éthiques les plus importants, justifiée et comparée avec les alternatives possibles. Prise en compte des risques.
Utilisation du code professionnel	Pas de référence ou référence incorrecte	Citations correctes, signification et conséquences justifiées

Ainsi, si de nombreuses méthodes existent pour l'évaluation des acquis des étudiants, l'étude de cas semble être celle offrant le plus de flexibilité pour sa mise en place au cours de ce travail.

Questions de recherche

Au cours de la suite de ce travail, l'objectif sera de répondre aux questions de recherche suivantes. Pour y répondre, nous interrogerons uniquement la formation des ingénieur-e-s-architectes de l'université, la mention d'étudiants se rapportera alors à ceux-ci uniquement.

QR1 : Quelles sont les compétences acquises par les étudiants au cours de leur cursus actuel pour la résolution de problèmes éthique ?

QR2 : Quel serait l'impact d'une unité de cours dédiée à l'enseignement de l'éthique pour l'ingénieur-e ?

QR3 : Quelle est l'exposition actuelle des étudiants à ces questionnements ?

À ces questions, sont adjointes des questions secondaires, de l'ordre de la méthodologie, qui ont obtenu une réponse partielle via l'état de l'art. Nous choisirons cependant de confirmer les résultats avec des experts.

SQR1 : Quelles compétences doivent acquérir les étudiants ?

SQR2 : Comment évaluer l'acquisition de ces compétences ?

SQR3 : Comment enseigner ces compétences ?

Méthodologie

Approche globale

Axes du projet

Afin de répondre aux questions de recherche données ci-avant, le travail sera divisé en trois axes :

- le premier vise à collecter des données issues d'experts du domaine en termes de compétences à acquérir, de méthode d'enseignement mais aussi de méthode d'évaluation afin de consolider l'état de l'art ;
- le deuxième consiste en l'évaluation de la promotion complète afin d'établir la présence ou l'absence de différence de compétences entre les étudiants entrant et sortant de l'université ;
- le troisième vise l'évaluation de l'effet d'une capsule théorique sur les réponses données par les étudiants à l'évaluation mentionnée ci-dessus ;
- le dernier apportera des réponses concernant l'exposition actuelle des étudiants aux questions d'éthique et/ou de responsabilité de l'ingénieur-e dans le cursus.

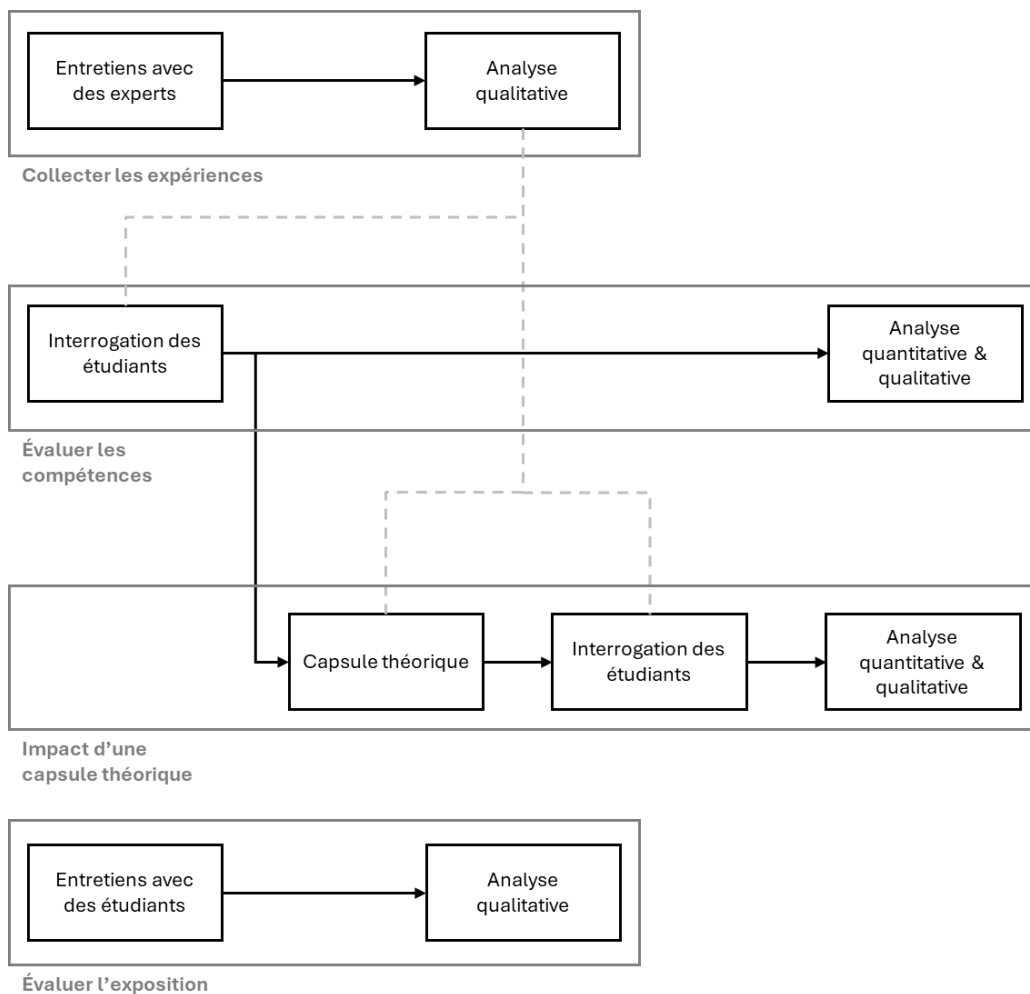


Figure 3 – Résumé des axes de travail

État de l'art méthodologique

L'objectif de cette partie est de définir les méthodes et leurs procédures à appliquer pour la réalisation des différentes expériences de ce travail.

Définir un échantillon

Savoie-Zajc (2007) relève une entente autour de points-clefs à aborder lors de la constitution d'un échantillon scientifiquement valide. Dans la suite du travail, nous suivrons ainsi la structure suivante, donnée par l'auteur pour définir les individus à interroger.

1. Qui doit-on interroger ? Quel aurait la compétence nécessaire pour répondre aux questions posées dans le cadre du projet ?
2. Pourquoi les interroger ? Doit-on établir une conclusion détaillée sur un échantillon de personnes similaires, ou au contraire, effectuer des comparaisons sur un groupe plus diversifié ?
3. Comment ? Combien de personnes interroger ? Quel intervalle de temps ? Quel type d'activité ?
4. Quel cadre méthodologique ? S'agit-il d'ethnographie (étude de la culture d'un groupe donné), d'ethnométhodologie (mécanismes constitutifs des interactions entre personnes), de phénoménologie (étude du phénomène et sa genèse), ou de théorie ancrée (création d'une théorie empirique sans hypothèse préalable) ?

Méthode d'entretien

La méthode de l'entretien est issue du travail de Gudkova (2018). Les entretiens seront réalisés individuellement et sous une forme semi-structurée : les questions posées seront ouvertes mais relativement balisées. En effet, les questions posées auront pour but de collecter de la donnée sur des sujets spécifiques et devront ainsi être suffisamment structurées pour permettre de répondre aux besoins du projet mais suffisamment ouvertes pour ne pas brider les personnes interrogées et éventuellement obtenir des informations supplémentaires, non anticipées.

Les détails des entretiens seront présentés dans les parties dédiées, incluant la trame et les objectifs concrets.

Traitement qualitatif

Pour traiter les données obtenues lors des différentes collectes au cours de ce travail. Le codage thématique, méthode de traitement de la donnée brute permettant d'identifier des thèmes au sein des données collectées (Braun & Clarke, 2006). Deslauriers (1991) indique que le codage thématique consiste en la division de la donnée en éléments atomiques qui seront ensuite classés dans des catégories dont la construction peut être effectuée de différentes manières. Ces éléments atomiques peuvent être un mot, une phrase ou un paragraphe : l'idée étant qu'il, doit être le plus petit élément manifestant du sens de l'idée exprimée.

D'après Braun & Clarke (2006), la constitution des thèmes peut être effectuée à partir de la théorie ou depuis les données collectées. Dans notre cas, nous utiliserons les deux méthodes afin de pouvoir apporter une analyse des thématiques qui ne seraient pas évoquées par les étudiants. Les autrices proposent aussi une méthode en six phases pour la réalisation d'une analyse thématique. Dans notre cas, la transcription sera effectuée via les outils TurboScribe (s. d.) ou Restream (s. d.).

Tableau 10 - Phases d'une analyse thématique (Braun & Clarke, 2006, p. 87, traduction libre)

Phase	Description
1. Familiarisation avec les données	Transcription (si nécessaire), lecture et relecture des données, prise de notes d'idées initiales
2. Génération de codages initiaux	Codage d'éléments intéressants des données de manière systématique, rassemblement des données importantes pour chaque codage
3. Recherche de thèmes	Rassemblement des codages en thèmes potentiels, ainsi que des données pertinentes pour chaque thème
4. Analyse des thèmes	Vérifier si les thèmes fonctionnent en relation avec les extraits codés et l'ensemble des données collectées. Générer une carte thématique de l'analyse
5. Définition et nommage des thèmes	Analyse afin d'affiner les spécificités de chaque thème et l'histoire globale que raconte l'analyse, générer des définitions claires et des noms pour chaque thème
6. Production du rapport	Dernière opportunité pour l'analyse. Sélection d'exemples d'extraits vivants et parlants, analyse finale des extraits sélectionnés. Rapprochement de l'analyse avec les questions de recherche et la littérature, production d'un rapport académique de l'analyse

Les autrices proposent aussi une checklist permettant de s'assurer de la qualité de l'analyse thématique effectuée. Celle-ci servira de référence au long de la réalisation de l'analyse.

Tableau 11 - Checklist de 15 critères pour une bonne analyse thématique (Braun & Clarke, 2006, p. 96, traduction libre)

Processus	n°	Critère
Transcription	1	Les données ont été transcrites dans un niveau de détail approprié et les transcriptions ont été comparées avec les enregistrements pour la précision
Codage	2	Chaque élément des données a reçu le même niveau d'attention
	3	Les thèmes ne sont pas issus de quelques exemples marquants (approche sur base d'anecdotes) mais le processus de codage a été fouillé, inclusif et complet
	4	Tous les extraits pertinents pour chaque thème ont été collectés
	5	Les thèmes ont été comparés les uns aux autres et avec le jeu de données initial

	6	Les thèmes sont intrinsèquement cohérents et distincts
Analyse	7	Les données ont été analysées, interprétées, se sont vues données un sens plutôt que paraphrasées ou décrites
	8	L'analyse et les données correspondent l'une à l'autre, les extraits illustrent les déclarations de l'analyse
	9	L'analyse raconte une histoire convaincante et bien organisée sur les données et le sujet
	10	Un bon équilibre entre narration analytique et exemples d'illustration a été trouvé
Global	11	Assez de temps a été donné à la réalisation adéquate de chaque phase sans se hâter sur l'une d'entre-elles ou passer dessus trop rapidement
Rapport écrit	12	Les hypothèses et approches spécifiques de l'analyse thématique ont clairement été expliquées
	13	La procédure décrite et ce qui a été réalisé correspondent
	14	Le langage et les concepts utilisés dans le rapport sont cohérents avec la position épistémologique de l'analyse
	15	Le chercheur se positionne activement dans la recherche, les thèmes d'émergent pas simplement

Traitement statistique

Afin d'établir qualitativement l'impact de l'intervention sur les réponses des étudiants, il s'agira de comparer les deux groupes de réponses. Les réponses étant obtenues de manière anonymes, il ne sera pas possible de lier les réponses obtenues avant l'intervention à celles obtenues après. Par conséquent, les deux jeux de données seront considérés comme étant indépendants. Les méthodes employées seront celles issues du travail de Bartholomé (2024).

Afin de déterminer si l'intervention a eu un impact significatif, deux possibilités s'offrent à nous : le test t de Student qui permet de comparer les moyennes de deux populations (DATAtab, 2025a) ainsi que le test U de Mann-Whitney, étant une alternative non paramétrique, ne nécessitant donc pas une répartition normale des données (DATAtab, 2025b). Les hypothèses à respecter sont résumées dans le tableau 12 ci-dessous. Suite à l'évaluation de la différence, il s'agira de mesurer la taille de cet impact ; on utilisera pour ceci les méthodes d de Cohen ou r de Mann-Whitney en fonction de la structure des données (DATAtab, 2025a, 2025b). Dans les deux cas, les tests nous donneront une probabilité p , qui devra être comparée au risque de première espèce α .

Tableau 12 - Comparaison des tests statistiques (DATAtab, 2025a, 2025b)

	t de Student	U de Mann-Whitney
Conditions	Indépendance des échantillons Variable métrique Répartition normale Variance similaire	Indépendance des échantillons Variable ordinale Pas de condition sur la répartition
Hypothèse nulle	« Il n'y a pas de différence de moyenne entre les deux groupes de la population »	« Il n'y a pas de différence [...] entre les deux groupes de la population »
Hypothèse alternative	« Il existe une différence de moyenne entre les deux groupes de la population »	« Il existe une différence [...] entre les deux groupes de la population »
Mesure de l'ampleur	<i>d</i> de Cohen	<i>r</i> de Mann-Whitney

Au vu des faibles échantillons attendus et de l'irrégularité des groupes, le test non paramétrique de Mann-Whitney semble le plus approprié, il permettra une plus grande flexibilité. La méthode utilisée est issue de DATAtab (2025b) et décrite ci-dessous.

Tableau 13 - Résumé des étapes pour le test U de Mann-Whitney (DATAtab, 2025b)

N°	Dénomination	Symbole	Processus
1	Nombre de cas par groupe	n_i	Compter le nombre de résultats par groupe
2	Nombre de cas total	n	$n = n_1 + n_2$
3	Somme des rangs	T_i	Classer les résultats par ordre croissant et attribuer un rang à chacun. En cas d'égalité, attribuer la moyenne des rangs.
4	Nombre de rangs liés	k	Correspond au nombre de résultat possédant le même rang
5	Nombre de chiffre avec le même rang	t	Correspond, pour un même rang, au nombre de chiffres ayant ce même rang
6	Probabilité U par groupe	U_i	$U_i = n_1 n_2 + \frac{n_i(n_i + 1)}{2} - T_i$
7	Probabilité U	U	$U = \max(U_1; U_2)$
8	Valeur attendue de U	μ_U	$\mu_U = \frac{n_1 n_2}{2}$

9 Erreur standard de U	σ_U	$\sigma_U = \left(\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12} \right)^{1/2}$
10 Correctif	c	$c = \left(\frac{n^3 - n}{12} - \sum_{i=1}^k \frac{t_i^3 - t_i}{12} \right)^{1/2}$
11 Erreur standard de U corrigée	σ_U	$\sigma_U = \sigma_U' c$
12 Valeur Z	z	$z = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$
13 Probabilité p	p	Comparer la valeur z à une loi normale centrée réduite (fait via Excel dans notre cas).
14 Vérification de la différence		$p > \alpha$: hypothèse rejetée $p < \alpha$: hypothèse validée
15 Taille de l'effet	r	$r = \frac{ z }{\sqrt{n}}$ $r < 0.3$: effet faible $0.3 < r < 0.5$: effet moyen $r > 0.5$: effet important

Entretiens préalables

Si l'état de l'art a permis de poser les bases nécessaires au travail sur le sujet étudié, la question de l'application dans le réel n'est pas aussi aisée. Afin de s'assurer de la pertinence des évaluations réalisées, nous interrogerons donc des experts sur le sujet. L'objectif est ici de répondre aux questions suivantes, déjà mentionnées plus tôt.

SQR1 : Quelles compétences doivent acquérir les étudiants ?

SQR2 : Comment évaluer l'acquisition de ces compétences ?

SQR3 : Comment enseigner ces compétences ?

Collecte

Les entretiens seront réalisés en trois temps : le premier permettra à l'intervenant de se présenter, présenter son parcours. Le deuxième sera dédié à la définition d'éléments théoriques nécessaires à acquérir, à la définition de la méthode d'enseignement la plus adaptée et à l'évaluation de la méthode d'évaluation la plus pertinente. Enfin, le dernier aura pour objectif de confronter la méthode d'évaluation prévue à l'avis des intervenants afin de permettre de l'affiner et la rendre plus pertinente. La grille d'entretien complète est disponible en annexe.

Construction de l'échantillon

La construction de l'échantillon est effectuée suivant la méthodologie donnée par Savoie-Zajc (2007).

- | | | |
|---|---------------------------|--|
| 1 | Qui doit-on interroger ? | Nous interrogerons des personnes ayant de l'expérience dans l'enseignement de l'éthique ou de la déontologie

Le profil des intervenant sélectionné considéré intéressant dès lors qu'il comportera une ou plusieurs des compétences ci-dessous. |
| 2 | Pourquoi les interroger ? | <ul style="list-style-type: none"> - La pédagogie et l'enseignement de l'éthique ou la déontologie. - Les connaissances théoriques en éthique et ou déontologie. - La connaissance du milieu ingénieur·e. - La connaissance du milieu de l'architecture. |
| 3 | Comment ? | La collecte sera effectuée par le biais d'entretiens semi-structurés. |
| 4 | Quel cadre ? | L'objectif est ici de compléter l'état de l'art et de confronter la méthode d'évaluation choisie pour la rendre plus pertinente |

Traitement

Les entretiens seront étudiés via une analyse thématique des transcriptions en suivant la méthodologie donnée par Braun et Clarke (2006). Cependant, on fera une différence concernant les thèmes d'encodage pour la collecte d'éléments théorique et la collecte de retour sur l'étude de cas.

Les éléments théoriques seront codés de manière complètement inductive, l'objectif est de faire émerger ce qui paraît important pour les intervenants dans l'enseignement de l'éthique.

La partie liée à la méthode d'évaluation sera codée de manière déductive à partir des thèmes définis ci-dessous. Des catégories peuvent apparaître de manière inductive et seront alors ajoutées. L'objectif sera ici d'améliorer l'étude de cas rédigée pour l'évaluation. Ainsi, le traitement sera effectué de manière très synthétique afin d'en ressortir les éléments essentiels pour la suite du travail. Il ne s'agira ici pas de faire une collecte de données très détaillée.

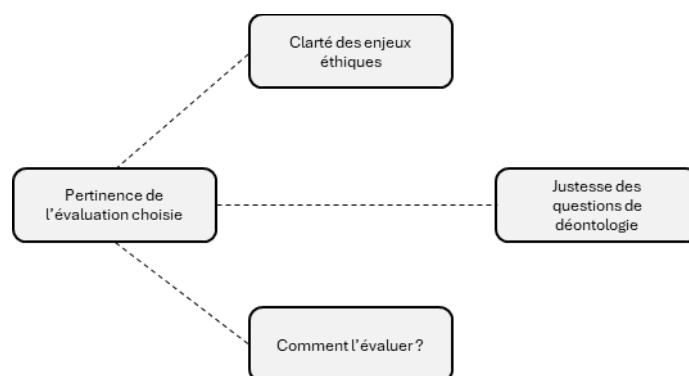


Figure 4 - Thèmes à utiliser pour l'analyse déductive

Évaluer les compétences acquises au cours de la formation

Modalités de l'évaluation

L'évaluation sera effectuée sur l'ensemble des étudiants inscrits régulièrement à la formation ingénieur·e-architecte de l'université de Liège. Nous excluons ainsi les étudiants issus de classes passerelles, qui ont ainsi suivi un autre cursus avant leur arrivée et ne pourront donc pas nous renseigner sur l'impact réel du cursus de l'université de Liège.

Les données seront collectées par le biais d'une étude de cas construite sur base du Code de déontologie de l'Ordre des architectes (Ordre des Architectes, 2022) et abordera la question du mobilier hostile (Nielsen, 2024). L'étude de cas sera ensuite analysée à l'aide d'une adaptation de la grille proposée par Miñano et al. (2017). Les deux éléments composant l'évaluation auront été préalablement montrés à des experts sur le sujet afin de rendre plus pertinente l'analyse postérieure. Par conséquent, ils sont présentés dans les résultats des entretiens.

Traitement qualitatif

Les données collectées lors de l'interrogation des étudiants sera traitée de manière qualitative à l'aide d'une analyse thématique sur le modèle décrit par Braun et Clarke (2006). L'objectif sera ici d'identifier les éléments qui ressortent le plus dans le discours des étudiants. Ainsi, ce codage sera effectué de manière totalement inductive et l'objectif sera alors d'identifier les tendances qui se dégagent au fil du parcours universitaire des étudiants.

Traitement quantitatif

Le jeu de données collectées sera traité suivant la méthodologie de traitement statistique décrite dans la partie précédente. Ceci permettra de répondre à la question suivante

Il y a-t-il une différence entre les résultats des étudiants au début et à la fin de leur formation ?

Dans ce but, et comme les groupes évalués seront de tailles différentes, le test de Mann-Whitney sera effectués en scindant les données en deux catégories contenant respectivement les étudiants de bachelier et les étudiants de master. On choisira $\alpha = 5\%$ comme limite supérieure de risque de première espèce. Il s'agira donc de vérifier que la probabilité p d'obtenir les résultats observés soit inférieure à α . Dans notre cas, l'hypothèse nulle sera la suivante.

H_0 : Il n'y a pas de différence entre les deux groupes.

Évaluer l'impact d'un apport théorique

Afin d'évaluer l'impact d'un apport théorique, un groupe d'étudiant sera sélectionné afin de permettre de leur faire passer deux évaluations. À la suite de la première évaluation, une capsule théorique sera dispensée au groupe . La deuxième évaluation sera effectuée environ un mois après afin d'évaluer l'impact sur la réflexion produite par les étudiants de la capsule. Ces deux évaluations seront identiques à celles qui seront données au reste des étudiants pour l'évaluation de la cohorte complète. Il est à noter que l'étude de cas restera identique en accord avec les résultats de Miñano et al. (2017) indiquant que le changement de sujet n'a pas d'incidence réelle sur les résultats.

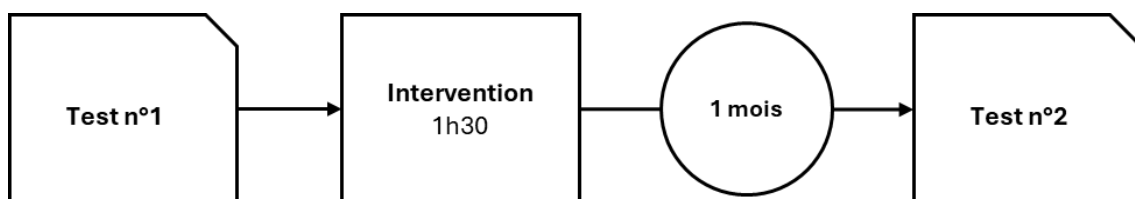


Figure 5 - Procédure d'évaluation d'impact de l'intervention

| (Moran & Jewkes, 2015)

« l'augmentation de l'emprisonnement et la sévérité de la sentence n'a pas eu d'effet dissuasif sur les taux de crimes violent non létaux et les infractions liées à la drogue »
[traduction libre]

« l'effet dissuasif de l'emprisonnement a été fortement surestimé par certains chercheurs » [traduction libre]

(Aebi et al., 2015)

Construction de l'échantillon

Comme pour les autres échantillons de personnes interrogés lors de ce travail, la construction de celui-ci sera effectué suivant la méthodologie donnée par Savoie-Zajc (2007).

- 1 Qui doit-on interroger ? Nous interrogerons des étudiants suivant le cursus ingénieur-e-architecte de l'université de Liège à deux reprises. Pour cette expérience, il n'est pas nécessaire d'exclure les étudiants issus de classe passerelle dans la mesure où l'on évalue l'évolution des réponses au regard de l'intervention.
- 2 Pourquoi les interroger ? Il s'agit ici d'une sélection par opportunité, ceux-ci doivent être interrogés à deux reprises ; avant et après l'intervention. Ils correspondent cependant tous au groupe étudié : les étudiants suivant la formation ingénieur-e-architecte
- 3 Comment ? Un formulaire de réponse Google Forms leur sera transmis afin de permettre un traitement des réponses plus aisé. Les deux salves de collecte seront organisées à environ un mois d'intervalle
- 4 Quel cadre ? Nous étudierons ici l'évolution des réponses obtenues avant et après l'intervention

Analyse qualitative

Afin d'analyser qualitativement les données collectés, un codage thématique sera effectué sur les saisies des étudiants. Dans la mesure où il s'agit d'évaluer les réponses à la même étude de cas que pour l'évaluation de la cohorte complète, les thèmes choisis pour le codage seront ceux identifiés à ce moment-là. D'autres thèmes pourront être créés de manière inductive si des idées nouvelles venaient à émerger des données.

Traitement statistique

La méthode suivie pour le traitement statistique est celle décrite dans l'état de l'art méthodologique, nous poserons les critères suivants pour l'analyse.

On choisira $\alpha = 5\%$ comme limite supérieure de risque de première espèce. Il s'agira donc de vérifier que la probabilité p d'obtenir les résultats observés soit inférieure à α . Dans notre cas, l'hypothèse nulle sera la suivante :

H₀ : L'intervention n'a pas eu d'impact

(ie il n'y a pas de différence dans les résultats avant et après celle-ci)

Évaluer l'exposition à la thématique dans le cursus actuel

Méthode générale

Cette partie du travail s'appuie sur la publication de Polmear (2023b) et sera effectuée sur base d'entretiens semi-dirigés. L'entretien, semi-dirigé est construit lui aussi sur la base du travail de Gudkova (2018). On cherchera ici à déterminer si les étudiants sont formés aux responsabilités éthiques au cours de leur cursus ; et si oui, à quel moment.

Construire l'échantillon

Comme pour les autres échantillons de personnes interrogés lors de ce travail, la construction de celui-ci sera effectué suivant la méthodologie donnée par Savoie-Zajc (2007).

- | | | |
|---|---------------------------|--|
| 1 | Qui doit-on interroger ? | Nous interrogerons des étudiants suivant le cursus ingénieur-e-architecte de l'université de Liège. |
| 2 | Pourquoi les interroger ? | Le groupe est assez homogène, nous interrogerons des étudiants allant de la Bac 1 au Master 2 afin de pouvoir prendre en compte les évolutions potentielles du cursus au fil des années. Ceux-ci devront ne pas être issus de classe passerelle, qui ont suivi d'autres cursus avant d'intégrer celui spécifié dans l'étude. |
| 3 | Comment ? | Les entretiens seront effectués sur le deuxième quadrimestre et sur un intervalle de trois semaines pour garder suffisamment de temps pour l'analyse. |
| 4 | Quel cadre ? | Nous étudierons ici l'état de la sensibilisation effectuée aux questions de responsabilité et d'éthique au sein du cursus. |

Traitement des données

Les données seront traitées selon la méthodologie du codage thématique expliquée plus tôt (Braun & Clarke, 2006). Les thèmes seront extraits des données de manière inductive. Afin de vérifier les observations de Polmear (2023b), une analyse des thèmes sera effectuée de manière à identifier si les étudiants se rapportent plutôt à de la micro, méso ou macro éthique lorsqu'ils abordent les questions de responsabilité.

Résultats

Entretiens préparatoires

Les entretiens ont été réalisés sur trois semaines avec une durée comprise entre 30min et 1h30 pour chacun. Les intervenants ont été les suivants (par ordre chronologique des entretiens). Ces intervenants ont été choisis pour leur expertise mais l'échantillon n'a pas été suffisant pour arriver à saturation. La contrainte temporelle a été le facteur décisif pour l'arrêt des recherches d'autres personnes.

Tableau 15 - Présentation des personnes interrogées

Nom	Occupation
Nathan Charlier	Directeur du laboratoire ESPRIT, Formation de Sciences politiques Développement de l'enseignement d'éthique en faculté de médecine conjointement à Florence Caeymaex
Karl Simon	Architecte, Enseignant de déontologie en faculté d'Architecture, Membre suppléant du conseil de l'Ordre des architectes
Patrick du Jardin	Ingénieur agronome, Enseignant en biologie végétale et en éthique du bioingénieur. Membre du comité d'éthique conjoint de l'INRAE, CIRAD, IRD, IFREMER
Florence Caeymaex	Formée en philosophie contemporaine, Chercheuse en philosophie fondamentale et histoire de la philosophie, Membre du comité consultatif de bioéthique de Belgique, Conseillère de la rectrice de l'Université à l'éthique et aux politiques d'égalité, Professeure d'éthique et humanité médicale en faculté de médecine

Codage thématique

Tableau 16 - Thèmes identifiés pour l'analyse thématique des entretiens avec les experts

Thème	Description	Exemples de verbatim	Occ.
Apporter des éléments de théorie	L'intervenant exprime la nécessité d'un apport de connaissance théorique ou mentionne les connaissances à proprement parler	« une bonne base pour pouvoir continuer par la suite c'est-à-dire pour les éveiller à une manière de réfléchir » « un MOOC où l'on amène toute une série de contenus »	15
Comment apparaît l'éthique ?	Mention de la manière dont est née l'éthique suivant la manière dont l'intervenant la définit	« les comités les plus anciens étaient des comités qui étaient actifs dans le domaine de l'éthique biomédicale principalement liés à des	8

		<i>hôpitaux ou bien en tant que comité consultatif d'éthique pour les autorités parlementaires ou autres »</i>	
Comment l'intégrer au cursus ?	Mention des obstacles ou ajustement à faire pour intégrer l'enseignement au cursus actuel	« il y a 0 hors de cours » « il faut former un peu les enseignants »	13
Demande étudiante	Mention d'une intervention étudiante demandant des questionnements éthiques	« des étudiants nous ont demandé aussi de nous prononcer sur le caractère éthique ou non d'une attribution de prix » « vous devez boycotter les universités israéliennes »	4
Déontologie, application de valeurs	Expression de la déontologie comme l'illustration concrète des valeurs choisies à appliquer	« elle déclare un certain nombre de valeurs liées à la profession » « veiller à l'intérêt public »	9
Évaluer l'impact sur les étudiants	Mention de l'impact de l'enseignement sur les étudiants et des modalités d'évaluation choisies	« évaluation transversale » « un QCM en ligne » « ils ne peuvent pas en ressortir totalement indemne »	14
Identifier et analyser les situations problématiques	Expression de la nécessité d'apprendre à identifier les situations problématiques	« penser ce qui pose problème, pourquoi ça pose problème, quelles sont les conséquences potentielles de ce problème, quelles en sont les causes ou les facteurs qui y contribuent »	21
Ingénieur-e, réponse à des besoins	Définition de l'ingénieur-e comme devant répondre à des besoins donnés	« on leur pose un problème, on leur demande une solution » « écoles d'ingénieurs qui sont des écoles de serviteurs de l'état »	5
Interroger les sciences	Nécessité d'interroger les sciences comme étant absolument objectives	« On a une conception implicite de l'objectivité confondue avec l'impartialité, avec la neutralité, avec et cætera » « sortir d'une sacralité de la science qui a été en quelque sorte soutenue par une certaine épistémologie non questionnée »	5

<p>La déontologie comme cadre pratique</p>	<p>Expression de la valeur applicative de la déontologie</p>	<p>« les déontologies c'est un peu une éthique clé sur porte »</p> <p>« le mérite de de presque graver dans le marbre un certain nombre de de principes auxquels il faut sans doute tenir »</p>	<p>16</p>
<p>L'éthique, pratique réflexive</p>	<p>Définition de l'éthique à travers la réflexion nécessaire</p>	<p>« réflexion en vue de l'action qui s'aventure sur le terrain des valeurs »</p> <p>« l'éthique délibère sur l'action dès lors que le droit n'a pas dicté le contenu de cette action »</p> <p>« un travail actif où la notion n'est pas juste acceptée avec une signification plus ou moins vague, mais où la signification en est discutée, relancée, rechargée, transformée, et cætera »</p>	<p>30</p>
<p>L'éthique, un travail de nuance</p>	<p>Expression de l'absence de vérité dans les questions d'éthiques et la nécessité du nuancer les propos</p>	<p>« les gens croient parfois qu'ils vont devoir être pour ou contre »</p> <p>« il n'y a pas une solution qui [...] serait par essence la bonne solution éthique »</p>	<p>13</p>
<p>L'ingénieur-e, la technique et leur impact sur la société</p>	<p>Mention de l'impact de l'ingénieur-e et des techniques sur la société, et leur responsabilités</p>	<p>« j'agis dans un champ social par rapport à des attentes, par rapport à des conduites »</p> <p>« on a fait des choix de financement, d'orientation, d'apport de capital si le truc va dans le monde du marché ou du privé »</p> <p>« pas de neutralité, ni de la connaissance, ni de la technique »</p>	<p>43</p>
<p>Morale et valeurs de société</p>	<p>Définition de la morale et expression de sa variabilité selon les sociétés</p>	<p>« ce qu'on appelle la moralité ordinaire n'est pas quelque chose qui d'un commandement religieux s'inscrit dans le cœur ou dans l'âme de l'individu comme un devoir sacré, mais [...] c'est comme un aspect indispensable de la vie sociale »</p>	<p>16</p>

<p>Nécessité d'un apprentissage pratique</p>	<p>L'intervenant exprime la nécessité d'un apprentissage par la pratique à travers des exercices</p>	<p>« les principes de la moralité varient d'une société à l'autre »</p> <p>« le seul fait de d'affirmer la valeur de la connaissance en tant que telle est déjà l'affirmation d'une valeur »</p> <p>« l'exposé de 40 minutes d'initiation à sa question [...] c'était déjà un peu trop quoi »</p> <p>« l'apprentissage soit très pratique »</p> <p>« des outils qui vous permettent de dire grosso modo "les bonnes questions à poser c'est quoi" »</p>	<p>19</p>
<p>Réalités de la pratique professionnelle</p>	<p>Rappel des réalités de l'exercice réel d'une profession</p>	<p>« on n'est pas payé quand on réfléchit à des problèmes éthiques »</p> <p>« la division du travail est très forte »</p> <p>« on va leur apporter une solution strictement technique »</p>	<p>6</p>
<p>Réflexions collectives</p>	<p>Expression du travail à mener comme étant un travail collectif</p>	<p>« Les comités de bioéthique par exemple ils travaillent de manière collective »</p> <p>« on ne peut pas attendre qu'un individu seul soit capable de donner une réponse satisfaisante à un problème éthique »</p> <p>« amener des étudiants à discuter à échanger »</p>	<p>23</p>
<p>Sortir les étudiants de leurs habitudes</p>	<p>Mention de la nécessité d'interroger les étudiants sur des questions qu'ils n'aborderaient pas dans le reste de leur cursus</p>	<p>« bousculent peut-être un petit peu l'étudiant dans les représentations dont il a hérité »</p> <p>« arriver à intégrer des questions qui au départ ont été des questions considérées comme, qui ont été externalisées par les différentes professions, c'est-à-dire confiées à d'autres comme si elles n'avaient rien à voir avec l'architecture »</p>	<p>9</p>

Travail pluridisciplinaire	Expression de la nécessité de discipline diverses pour répondre à des questions d'ordre éthique	« On a 7 intervenants différents dans ce cours, philosophes sociologues et économistes » « un groupe très pluridisciplinaire, philosophe, anthropologue, géographe et économiste » « Ah, c'est quoi les disciplines qui font ça ? »	27
-----------------------------------	---	---	----

Cette analyse thématique fait ainsi ressortir 18 thèmes différents. Certains thèmes, au vu de leur faible nombre d'occurrences dans les mentions (voir figure 7), ont été conservés dans la mesure où ils expriment une idée nouvelle qu'il était important de ne pas effacer. Le thème revenant le plus souvent est celui abordant la question de la responsabilité de l'ingénieur-e en tant que concepteur et son impact sur la société. Il est important de noter que si un intervenant mentionne plusieurs fois la même idée au cours de l'entretien, celle-ci fait grimper le nombre d'occurrence. Cependant, les reformulations d'une même idée n'ont pas été reprises.

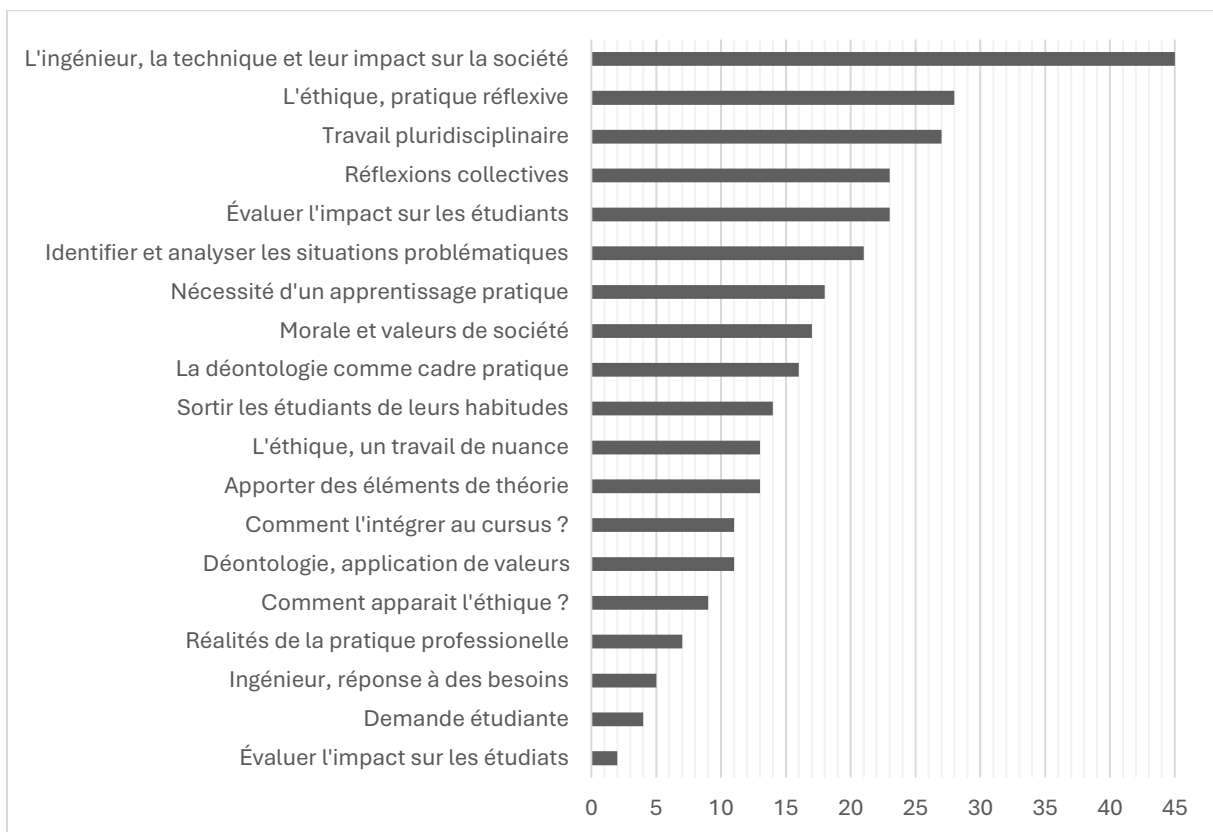


Figure 7 - Nombres d'occurrences par thème extrait de l'analyse des entretiens avec les experts

Afin de permettre une compréhension plus claire des thèmes extraits, une carte a été réalisée afin de les mettre en relation et permettre de visualiser les liens possibles. Ces liens ont été établis lorsque deux thèmes apparaissaient comme étant complémentaires ou que les intervenants les traitaient de manière liée. De plus, les sous-thèmes ont été considérés comme des précisions au sein des thèmes, abordées trop de fois pour être simplement intégrées au thème général.

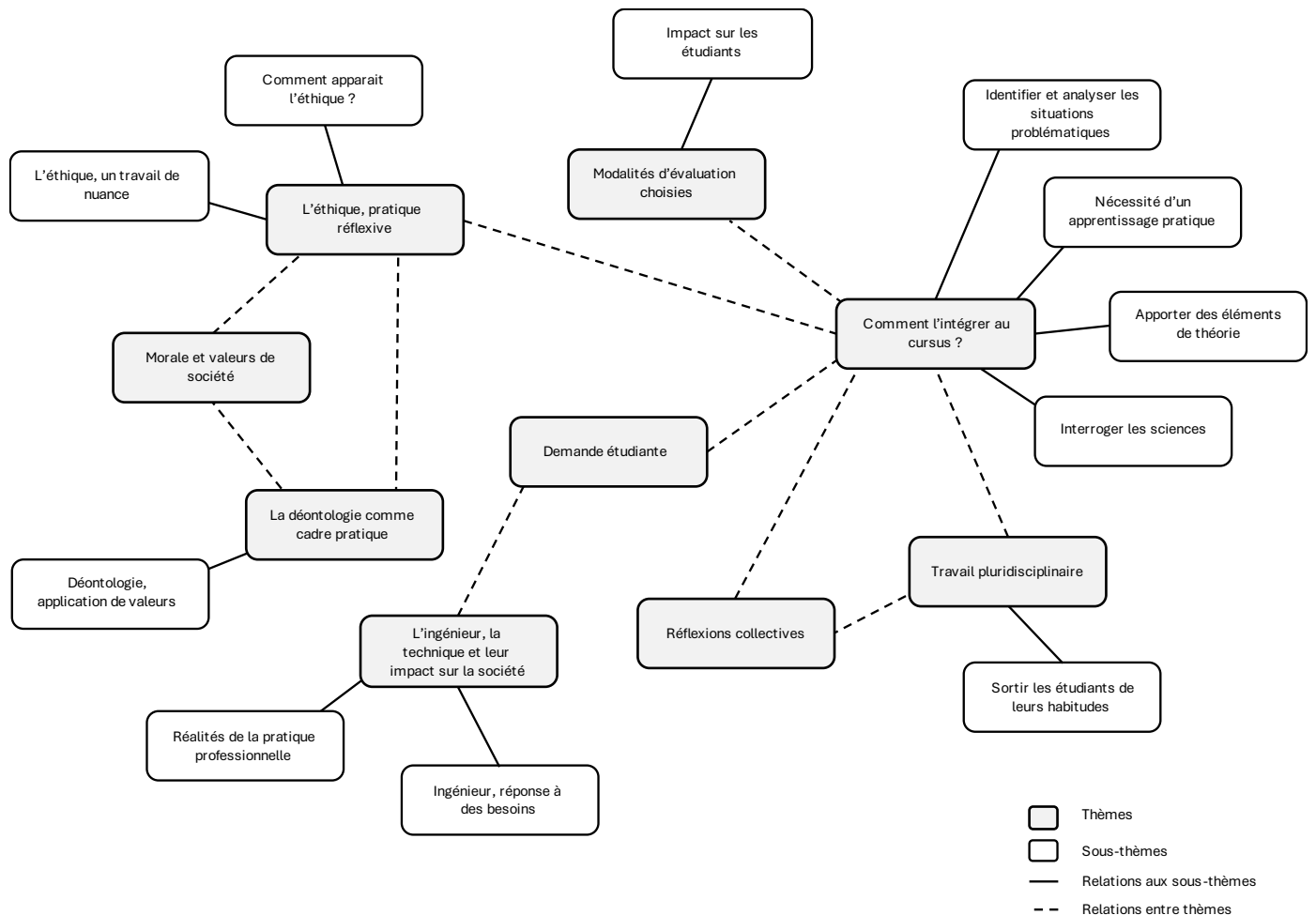


Figure 8 - Relations entre les thèmes issus de l'analyse qualitative des entretiens avec les experts

Exposition narrative

Avant toute chose, les intervenants ont été interrogés sur les définitions de base du projet afin de permettre de baliser la discussion et apporter des informations supplémentaires à l'état de l'art.

En premier lieu, on peut définir la morale par ce qui « désigne les normes, les valeurs, les balises normatives en vigueur dans une société ou dans une communauté » (F. Caeymaex) ou plus simplement qui « dit le bien et le mal » (P. du Jardin). Elle permet de situer les « choix de valeurs » (N. Charlier), « ce qu'une majorité trouve important » (N. Charlier) mais aussi « les normes en vigueur ou plus ou moins acceptées, qui peuvent être transgressées » (F. Caeymaex) et crée « de manière inhérente à la vie sociale des obligations, des liens réciproques, [...] des systèmes de devoirs, et cætera » (F. Caeymaex). Ses principes « varient d'une société à l'autre »

(F. Caeymaex) et sont mouvants au sein même d'une société donnée en tant que ces sociétés « se transforment aussi à travers des transformations qu'on pourrait appeler morales » (F. Caeymaex). Pour autant, ces codes moraux se retrouvent dans toute société car « la vie sociale chez les êtres humains est une vie morale » (F. Caeymaex) et ce « n'est pas quelque chose qui, d'un commandement religieux, s'inscrit dans le cœur ou dans l'âme de l'individu comme un devoir sacré, mais [...] c'est comme un aspect indispensable de la vie sociale » (F. Caeymaex). La définition précise de cette morale est rendue difficile par le fait qu'il est « compliqué de définir ce que c'est une valeur, mais [on peut citer], justice, respect de l'intégrité morale des personnes » (F. Caeymaex). Dans le cas de l'ingénieur·e et plus largement de la communauté scientifique, il est possible de se demander l'intérêt que pourrait avoir la définition de cette morale. Cependant, « le seul fait de d'affirmer la valeur de la connaissance en tant que telle est déjà l'affirmation d'une valeur » (P. du Jardin) et ainsi le scientifique joue-t-il avec ces systèmes de valeurs ; l'ingénieur·e quant à lui peut se voir confronté à la réalisation que « son travail finalement interpelle des valeurs » (N. Charlier), cette notion sera abordée plus loin. Mais le préalable à tout travail d'éthique est ainsi « d'arpenter le terrain des valeurs et donc expliciter ces valeurs » (P. du Jardin)

En réponse à cette définition de la morale, on peut définir l'éthique comme une « activité délibérative » (F. Caeymaex), elle « dit ce qu'est bien agir » (P. du Jardin). Elle « n'est pas séparable [...] de la vie morale » (F. Caeymaex). Il s'agit en fait d'« un travail actif où la notion n'est pas juste acceptée avec une signification plus ou moins vague, mais où la signification en est discutée, relancée, rechargée, transformée, et cætera » (F. Caeymaex) et en cela, elle est « une espèce de chambre d'écho de plein de choses qui bougent dans la société et qui vont rendre incertaine l'action » (F. Caeymaex). Ce travail peut s'effectuer au sein de comités d'éthique, qui sont « les lieux où précisément, sur des sujets particuliers, souvent d'ailleurs en lien avec les évolutions scientifiques et techniques, ces balises morales sont explicitement réfléchies, discutées, resignifiées, critiquées, et cætera » (F. Caeymaex). L'usage de cet outil apparaît dans « des situations concrètes qui posent [un] problème à un moment sur lesquelles on trébuche dans une pratique professionnelle courante et qui demande un temps d'arrêt et de réflexion » (N. Charlier) et celles-ci « ne peuvent pas se satisfaire d'une solution strictement technique » (N. Charlier). Elle est « un champ de connaissances et un champ d'intervention qui se construit à partir de problèmes dans des situations très spécifiques et qui vont aussi impliquer des enjeux de valeur » (N. Charlier), « qui reposent sur des fondations morales » (P. du Jardin). L'éthique est ainsi « une réflexion en vue de l'action qui s'aventure sur le terrain des valeurs » (P. du Jardin). « Il y a dans l'éthique une visée, donc un horizon, qui mobilise l'action, et met en contexte l'action » (P. du Jardin). Contrairement à la morale qui est un cadre, un ensemble de règles fixées par la société, elle est active, permet de « donner sens à ce que ce qu'on va déployer comme future activité » (P. du Jardin) et place des « jalons » (N. Charlier). Elle a cependant ses limites car elle « délibère sur l'action dès lors que le droit n'a pas dicté le contenu de cette action » (P. du Jardin).

Les lieux de réflexion éthique que sont les comités sont apparus au départ pour encadrer la recherche. « Les comités les plus anciens étaient des comités qui étaient actifs dans le domaine de l'éthique biomédicale principalement liés à des hôpitaux ou bien en tant que comité consultatif d'éthique pour les autorités parlementaires ou autres » (P. du Jardin). Actuellement, « certains existent en vertu de certaines législations, d'autres existent en vertu d'une dynamique qui est poussée par les institutions académiques et les grandes agences qui sont derrière, ERC, FNRS, et cætera » (F. Caeymaex). Ces comités sont « un très bon marqueur en termes d'institutions démocratiques » (F. Caeymaex), dans le sens où « les pays qui ne sont pas

démocratiques et autoritaires, systématiquement ils disent : " on n'a pas besoin de comités d'éthique " » (F. Caeymaex).

La grande difficulté dans la recherche de réponse à une question d'ordre éthique est qu'« il n'y a pas une solution [qui] serait par essence la bonne » (N. Charlier) car « les choses sont plus complexes et plus nuancées qu'il n'y paraît » (N. Charlier). « Les gens croient parfois qu'ils vont devoir être pour ou contre » (P. du Jardin), il a pourtant « des situations où il n'y a pas de réponse blanche » (N. Charlier). On fait en effet appel à l'éthique lorsque « les décisions ou les actions à prendre sont incertaines » (F. Caeymaex) car « il y a du débat sur plein de choses » (F. Caeymaex). Ainsi, ces questions « n'appellent pas des réponses univoques » (N. Charlier) car parmi les réponses proposées, « Il n'y en a pas nécessairement une qui est meilleure que l'autre » (N. Charlier). Il n'y a « pas de problème linéaire simple » (N. Charlier). Ce sont ici des « enjeux d'argumentation » (N. Charlier) faisant appel à des « capacités de réflexion » (N. Charlier) ou « à expliquer comment la personne a procédé » (N. Charlier).

Troisième membre du triptyque, « la déontologie apporte une partie des réponses » (P. du Jardin). Elle correspond en effet à « la liste des devoirs qui sont attachés à une profession » (F. Caeymaex) et serait en quelque sorte « une éthique clef sur porte » (P. du Jardin). Cette liste de « règles de conduites ou de normes ou de codes » (N. Charlier) est « conduite de manière plus disciplinaire » (N. Charlier) avec « des lunettes qui sont celle de la discipline » (N. Charlier) pour laquelle est rédigé le code de déontologie. Chez les architectes, on peut citer « loi de trente-neuf qui octroie le monopole à l'architecte » (K. Simon) et « la loi de soixante-trois qui a créé l'Ordre des architectes et qui elle a édicté le code de déontologie de manière plus précise en mettant toutes les barrières et les sanctions liées au dépassement d'honoraires » mais aussi les « incompatibilités avec des professions » particulières. La différence avec l'éthique qui a un but de réflexion est qu'« il y a même derrière ou accompagnant les déontologies quelque chose qui est analogue à ce qui accompagne la loi ou les législations, qui est il y a un pouvoir qui peut exercer une menace de sanction » (F. Caeymaex).

Le choix des règles de ce code de déontologie n'est pas anodin car cette déontologie « déclare un certain nombre de valeurs liées à la profession » (F. Caeymaex), et par ce biais, elle « est aussi une dimension de notre vie morale » (F. Caeymaex). Chez les architectes, les praticiens inscrits à l'ordre ayant le monopole sur le secteur, il s'agit de « veiller à l'intérêt public » (K. Simon), le code de déontologie les place comme « garants dans les activités envers le public », il convient alors de respecter ce règlement de déontologie afin de garantir « son intégrité et son indépendance par rapport à d'autres acteurs » (K. Simon) sous peine « d'entrav[er] l'intérêt public et fai[re] des fautes » (K. Simon). Pour autant, « il y a quand même un travail interprétatif » (P. du Jardin) dans la mesure ou certains cas sont « gérés par une jurisprudence » (K. Simon) et ce travail se « fera d'autant mieux qu'on a une réflexion éthique en amont, c'est-à-dire qu'on a on a réfléchi à ce qui, quand même, expliquait, [...] ces codes de déontologie » (P. du Jardin).

Les étudiants eux-mêmes posent ces questions. On peut prendre pour exemple « cette éclate des étudiants français de l'école AgroParisTech, donc en avril 2022 » (P. du Jardin) au cours de laquelle les étudiants ont remis en cause la qualité de la formation qui leur était dispensée mais aussi les étudiants de la faculté d'agronomie de Gembloux ayant « demandé [aux enseignants de se] prononcer sur le caractère éthique ou non d'une attribution de prix » (P. du Jardin) décerné aux Travaux de Fin d'Études des étudiants. À Liège, on peut citer « une occupation

[...] des étudiants pour la Palestine » au cours de laquelle ils demandent de « boycotter les universités israéliennes » (F. Caeymaex) dans le cadre de partenariat de recherche.

Tous s'accordent sur un point : il n'y a « pas de neutralité, ni de la connaissance, ni de la technique » (P. du Jardin). La problématique liée à la formation d'ingénieur-e est qu'elle n'aborde que peu la question de l'impact des techniques, pour autant « la recherche et ensuite les technologies ont des implications pour les gens et [...] ces implications doivent être pensées parce qu'elles ne sont pas neutres et elles ne sont jamais innocentes » (F. Caeymaex). En effet, Le choix d'une technique est le reflet de la société dans laquelle elle a été conçue car elles « portent la marque d'un certain monde social, culturel, historique et cætera » (F. Caeymaex), par exemple : « il y a les sociétés où on se lave dans l'eau qui stagne, des sociétés dans lesquelles on se lave à l'eau courante » (F. Caeymaex). En effet, « on ne produit pas de technique pour elles-mêmes » car l'ingénieur-e agit « dans un champ social par rapport à des attentes, par rapport à des conduites » (N. Charlier). La technique conçue répond « à un enjeu ou à un problème » et « s'inscrit dans des terrains qui sont déjà chargés socialement et politiquement » (N. Charlier).

Mais cette technique a elle aussi un impact sur cette société car « l'acte de conception n'est jamais innocent » (F. Caeymaex). En effet, « une technique c'est le résultat déjà d'un parcours et de toute une série de choix qui sont parfois complètement invisibilisés » (N. Charlier). Ceux-ci peuvent être, par exemple, « des choix de financement, d'orientation, d'apport de capital si le truc va dans le monde du marché ou du privé » (N. Charlier). Mais la conception même de la technique a elle aussi un impact, on peut citer par exemple les « logiciels de reconnaissance faciale qui sont codés par des personnes blanches et qui donc sont pas du tout performants pour reconnaître des personnes noires » (N. Charlier) qui illustre parfaitement le fait que « la manière dont on élabore des programmes informatiques, elle est teintée de toute une série de représentations sociales ». D'autres exemples sont aussi à noter : « le monde du travail a complètement changé, à partir du moment où on a pu utiliser l'énergie fossile qui permettait d'éclairer les usines jour et nuit » (F. Caeymaex) indiquant que les techniques « font véritablement des mondes, [et] remanient les relations sociales » (F. Caeymaex) et « le contexte éthique de [leur] déploiement, [...] est toujours posé » (P. du Jardin). Les étudiants de Liège, mentionnés plus tôt, dénonçaient dans un contexte de guerre au Moyen-Orient « une des industries qui met de l'argent pour la recherche et qui produit des poudres, [et] a continué d'envoyer des poudres [...] à Israël » (F. Caeymaex). De manière plus générale, « dans la mesure où on est sur une planète finie » (N. Charlier), une technique, « quel que soit son usage, elle va avoir un effet sur les limites planétaires » (N. Charlier).

De manière globale, « le point de départ fécond c'est de ne pas retenir cette idée de la neutralité de la technique » (P. du Jardin). Ainsi, « il faut éviter une éthique de la technique qui est juste une éthique de l'instrument. J'utilise l'instrument à tel effet, tel risque, une éthique qui serait limitée finalement à tel impact technologique » (P. du Jardin) car l'éthique « doit poser la question des implications sociales de ces sciences et de ces technologies » (F. Caeymaex). Il ne s'agit pas seulement d'interroger les effets potentiels de l'objet mais bien « les conditions de sa genèse » (P. du Jardin). Lorsque cet objet est conçu, il s'agit alors de l'accueillir comme un « objet qui va pouvoir tisser son rapport au monde de façon dynamique » (P. du Jardin), comme lorsque l'on « domestique des êtres vivants, mais on ne les prive pas de leur qualité de vivant » (P. du Jardin). Car en effet, « l'objet technique qui est un objet qui va pouvoir tisser son rapport au monde de façon dynamique » (P. du Jardin) va « aménager un monde dans lequel on doit pouvoir déployer une action éthique ». Interroger les étudiants c'est alors leur permettre de « voir que leur discipline, ça touche aussi à des choses qu'ils ne soupçonnaient pas au départ » (P. du Jardin).

Chez l'architecte exerçant dans « un champ des sciences de l'ingénieur qui est très nourri par les sciences sociales » (N. Charlier) la perception « qu'ils agissent sur des enjeux sociaux » (N. Charlier) semble un peu mieux acquise. En effet toute conception doit « répondre à un problème qui est intrinsèquement social » (N. Charlier) et qui est « lié avec des formes d'utilisation sociale de ces espaces » (N. Charlier). Par exemple, « Albert Speer qui était l'architecte d'Hitler. Il est clair qu'il savait qu'ils allaient conquérir et que c'était pour faire la guerre » (K. Simon). Pour autant, d'après l'interrogé, les institutions en place ne semblent pas préoccupées de l'intégration de ces questionnements en tant que tel, arguant que « dans notre pays, [les questions de neutralité et de responsabilité éthique du concepteur] n'entrent pas vraiment en ligne de compte » (K. Simon).

Il faut enfin noter quelques éléments de réalité. En effet, « le nerf de la guerre, c'est gagner sa vie » (K. Simon) et « on n'est pas payé quand on réfléchit à des problèmes éthiques » (N. Charlier). L'ingénieur va ainsi « leur apporter une solution strictement technique » (N. Charlier) et « dire qu'on accepte la lecture que la réponse technique d'ingénieur à ce problème est la bonne réponse » (N. Charlier) est en soi un choix de valeur et a un impact social non négligeable. De plus « la division du travail est très forte » (F. Caeymaex) et il est alors difficile d'intégrer les différentes perspectives nécessaires à la résolution de ces problèmes.

En effet, répondre à une question d'ordre éthique ne peut pas être fait de manière individuelle car « on ne peut pas attendre qu'un individu seul soit capable de donner une réponse satisfaisante à un problème éthique » (N. Charlier). Une bonne réponse est ainsi « construite idéalement collectivement » (N. Charlier) et issue de « choix collectifs » (N. Charlier). Elle doit faire « l'objet d'un échange » (N. Charlier) au cours duquel on pourra alors « confronter [les] points de vue » (N. Charlier). Il s'agit avant tout d'un « processus d'échange et de réflexivité » (N. Charlier) autour d'une « réalité qui peut être éclairée avec d'autres points de vue » (N. Charlier) en multipliant « les angles de de regard sur un problème » (P. du Jardin) . En effet, d'un point de vue plus professionnel : « les comités de bioéthique par exemple ils travaillent de manière collective » (N. Charlier). P. du Jardin fait état d' « une dizaine de membres » dans un des comités duquel il fait partie. Il s'agit alors de répliquer cette dynamique en « amenant des étudiants à discuter et échanger » (N. Charlier) au cours de « séances de travail collectif » (N. Charlier). Les étudiants doivent ainsi acquérir des « aptitudes à entrer en rapport avec l'autre » (P. du Jardin) pour permettre « une interaction [...] avec le reste du monde » (P. du Jardin). On constate cependant « la difficulté et la timidité en fait qu'ont beaucoup d'étudiants ingénieurs à argumenter à développer un point de vue » (P. du Jardin).

Afin de nourrir les échanges, il est important de « faire interagir des savoirs, des points de vue, des expériences » (N. Charlier) autour d'une réponse qui doit « se construire de manière pluridisciplinaire » (N. Charlier). En effet, « il y a des gens qui sont des historiens, des philosophes, des anthropologues, et cætera qui travaillent, mais exactement sur les mêmes, sur les objets que les ingénieurs fabriquent » (F. Caeymaex). Les comités d'éthique sont un « vrai lieu de l'interdisciplinarité » (F. Caeymaex); P. du Jardin donne l'exemple d'un « groupe très pluridisciplinaire : philosophe, anthropologue, géographe et économiste ». Il s'agit alors pour les étudiants de « se documenter » (F. Caeymaex), de « visiter des auteurs » (P. du Jardin) issus de domaines différents, en somme de « mettre différentes sciences à table » (F. Caeymaex). Pourtant, chez les ingénieur-e-s « les collaborations avec les sciences humaines ne sont pas absolument évidentes » (F. Caeymaex) et il est nécessaire d'initier à d'autres « sciences qui ont plein de choses à apporter sur le sujet, qui sont les sciences humaines en fait et le droit » (F. Caeymaex). Il est possible de proposer « l'utilisation de textes qui viennent plutôt des sciences

sociales » (N. Charlier) permettant parfois d'attirer « l'attention sur les technologies et les mondes qui vont avec » (F. Caeymaex), mais il existe aussi « des textes d'éthique en tant que tel, écrits par plein de disciplines différentes » (F. Caeymaex). D'un point de vue pratique, c'est acquérir le réflexe de poser la question : « Ah, c'est quoi les disciplines qui font ça ? » (F. Caeymaex) et d'ainsi « aller voir si je n'ai pas des textes de droit, de sociologie, des choses comme ça qui pourraient permettre de mieux comprendre ou de d'enrichir ma perception » (N. Charlier). Il est aussi important de les aider à « identifier des sources pertinentes » (N. Charlier) en fonction de la question posée.

L'enjeu est alors d' « arriver à intégrer des questions qui au départ ont été des questions [...], qui ont été externalisées par les différentes professions, c'est-à-dire confiées à d'autres comme si elles n'avaient rien à voir avec l'architecture » (F. Caeymaex) car « une partie du métier consiste à justement travailler à cloisonner pour pouvoir se concentrer sur son objet » (F. Caeymaex) et empêche ce travail pluridisciplinaire nécessaire à l'interrogation des problèmes éthiques qui se posent. Ces questionnements « bousculent peut-être un petit peu l'étudiant dans les représentations [...] dont il a hérité » (P. du Jardin), les décentre « par rapport à leur cursus habituel » (N. Charlier). Mais leur « offrir des moments de réflexion qui sortent un peu de ce cadre-là » (N. Charlier) permet de développer des compétences qu'ils « ne développent[nt] pas ailleurs dans leurs études habituellement » (N. Charlier) tout « en reconnaissant [leurs] propres limites » (N. Charlier). Ceci peut passer d'abord par la remise en cause de l'objectivité perçue de la science. F. Caeymaex indique qu'il est nécessaire de « sortir d'une sacralité de la science qui a été en quelque sorte soutenue par une certaine épistémologie non questionnée » car « on a une conception implicite de l'objectivité confondue avec l'impartialité, avec la neutralité, avec et cætera ». P. du Jardin appuie le propos en proposant d'aborder « l'épistémologie, de la théorie de la connaissance » et d'interroger « qu'est-ce qu'un énoncé scientifique ».

Intégrer ce genre de thématiques au sein d'un cursus existant n'est pas toujours évident, F. Caeymaex indique qu' « il y a 0 heure de cours » disponible pour les inclure. Elle a donc « demandé à des profs qui ont déjà un cours avec un certain nombre d'heures de libérer dans leurs heures de cours » de moments où son équipe et elle pourraient intervenir. N. Charlier, ayant participé à la conception du même cursus indique « voir [les étudiants] une, 2, 3, 4 ou 5 fois sur leur master » de manière ponctuelle en intervenant par exemple « 4 heures dans [un] quadrimestre ». D'un point de vue de la forme que doit prendre cet enseignement, K. Simon indique qu'un cours ex cathedra « est le seul moyen qu'on a maintenant » lorsque N. Charlier dit : « on ne peut pas simplement se contenter d'avoir un cours extra classique où on a un enseignant et puis un auditoire et puis l'enseignant délivre des savoirs ». Pourtant un autre obstacle subsiste, P. du Jardin indique que « beaucoup de collègues n'osent pas s'aventurer [...] sur des terrains controversés, parce qu'ils ne se sont peut-être pas aguerris avec des outils qui leur permettent de structurer le débat » et continue en disant que « les enseignants devraient être mieux formés à quelques outils qui leur permettent d'ouvrir la discussion ».

P. du Jardin indique que « quelques fondations [...] un peu théorique » sont utiles et mentionne par exemple le fait qu'une « éthique utilitariste, ça n'est pas du tout la même approche qu'une éthique déontologique kantienne », mettant ainsi le doigt sur le besoin de définition du cadre de réflexion. En effet « l'éthique est aussi bien souvent renvoyée à l'éthique personnelle, c'est-à-dire l'ethos, la conduite personnelle de la vie » (F. Caeymaex) ; définition qui est donc restrictive par rapport aux autres possibles. N. Charlier mentionne que le cursus qu'il a pu coconstruire avec F. Caeymaex commence par une série de « capsules vidéo assez introductives » permettant de donner aux étudiants « une bonne base pour pouvoir continuer par

la suite c'est-à-dire pour les éveiller à une manière de réfléchir ». Il est aussi possible de faire « venir un collègue qui est vraiment très chevronné là-dedans et qui a quelqu'un qui fait une thèse sur le sujet » (F. Caeymaex).

Cependant, d'après des retours d'étudiants, « l'exposé de 40 minutes d'initiation à sa question concernant les enfants c'était déjà un peu trop » (F. Caeymaex). Elle indique ainsi : « Est-ce qu'il y a besoin d'avoir des formations très amples, et cætera ? Je ne suis pas tout à fait sûre ». Il s'agit en réalité, de donner des « exemples peut être vécus » (K. Simon), de « parler de choses qui les concernent » (P. du Jardin), de « réfléchir à des situations » (F. Caeymaex). F. Caeymaex indique qu'il faut que « l'apprentissage soit très pratico-pratique » propos appuyé par P. du Jardin, qu'il faut « former les gens à être outillés » avec « des outils qui vous permettent de dire grosso modo "les bonnes questions à poser c'est quoi" ». Parmi ceux-ci elle cite « l'outil GIRAFE » utilisé dans le secteur de la santé mais aussi « [la matrice] de Ben Mephram » que mentionne aussi P. du Jardin. Celui-ci signale qu'il ne s'agit pas de produire « des réflexions de haut vol sur le plan philosophique ».

Un exercice qui est souvent mentionné est le travail autour de « vignettes, avec des mises en situation » afin de travailler, chez les étudiants, la « capacité à percevoir les problèmes » (N. Charlier). Ces vignettes « mettent en avant une situation problématique » (N. Charlier) et sont des exercices « assez guidés » (F. Caeymaex). Il s'agit alors d' « identifier quel est l'enjeu éthique » (F. Caeymaex), de « penser ce qui pose [un] problème, pourquoi ça pose [un] problème, quelles sont les conséquences potentielles de ce problème, quelles en sont les causes ou les facteurs qui y contribuent » (N. Charlier) mais aussi « identifier toutes les tous les acteurs d'un problème, donc les parties prenantes d'une controverse, d'une action controversée » (P. du Jardin). L'objectif final pour l'étudiant est ainsi d'arriver à « à analyser plus en détail les projets, les problèmes à en enrichir la lecture initiale » en ayant appris à « poser les bonnes questions » (F. Caeymaex) mais aussi « prendre ce temps d'arrêt de dire "Ah oui là il y a quelque chose qui bloque il y a un petit caillou dans ma chaussure il y a quelque chose qui gêne et je dois pouvoir en avoir la perception et je dois pouvoir aussi développer une capacité à problématiser" » (N. Charlier).

Lorsque les enseignements ont été dispensés, vient la problématique de la vérification des connaissances et compétences acquises. Tous les intervenants mentionnent un QCM lorsque l'objectif est d'évaluer des connaissances théoriques spécifiques. Lorsque l'on traite du raisonnement de ceux-ci en revanche, les méthodes d'évaluation diffèrent. Il s'agit pour les étudiants de « fournir la preuve qu'ils ont compris les raisonnements qu'on leur demande » (F. Caeymaex). Celle-ci propose sur le modèle des vignettes citées ci-dessus une évaluation au cours de laquelle les étudiants « produiront un exercice individuellement de même nature sur un sujet de leur choix ». Il est aussi possible d' « évaluer leurs capacités à problématiser et à répondre de manière écrite individuelle [...] à une vignette » (N. Charlier). Pour autant, l'essence même des problèmes d'ordre éthique et l'impossibilité de donner une réponse juste, amène des questionnements sur l'évaluation de l'impact réel sur les étudiants. Ainsi P. du Jardin avoue « ne pas totalement [évaluer] » le résultat mais veut plutôt s'assurer que les étudiants fassent un « travail de rumination et de trituration » duquel « ils ne peuvent pas [...] ressortir totalement indemnes ». Il est ainsi « assez convaincu [que l'étudiant] est déjà gagnant sur le plan de l'aptitude qu'il a commencé à développer pour argumenter, réfléchir, varier les points de vue ». Il est aussi demandé aux étudiants « d'identifier une question éthique » « dans leur stage d'observation » ou encore de « construire des matrices éthiques sur différentes innovations » (P. du Jardin) . Cependant, ces cursus sont encore en construction et « on n'a pas encore mené le travail

jusqu'au bout» (N. Charlier), d'autres résultats sont en attente pour un morceau de cursus encore en déploiement.

Synthèse

Ces entretiens ont permis de compléter l'état de l'art, de définir certains termes de manière plus pratique mais aussi de mettre en lumière les méthodes d'enseignement possibles. Tout d'abord, le triptyque morale-éthique-déontologie a pu être définie de manière plus claire et appliquée, permettant ainsi de le réutiliser dans la suite du travail. Leurs relations définissent ainsi la morale comme le cadre qui va régir l'exercice de l'éthique, exercice réflexif de délibération en vue d'une action tant qu'elle n'est pas régie par le droit. La déontologie quant à elle est le pendant applicatif du trio et désigne les règles appliquées à une profession donnée.

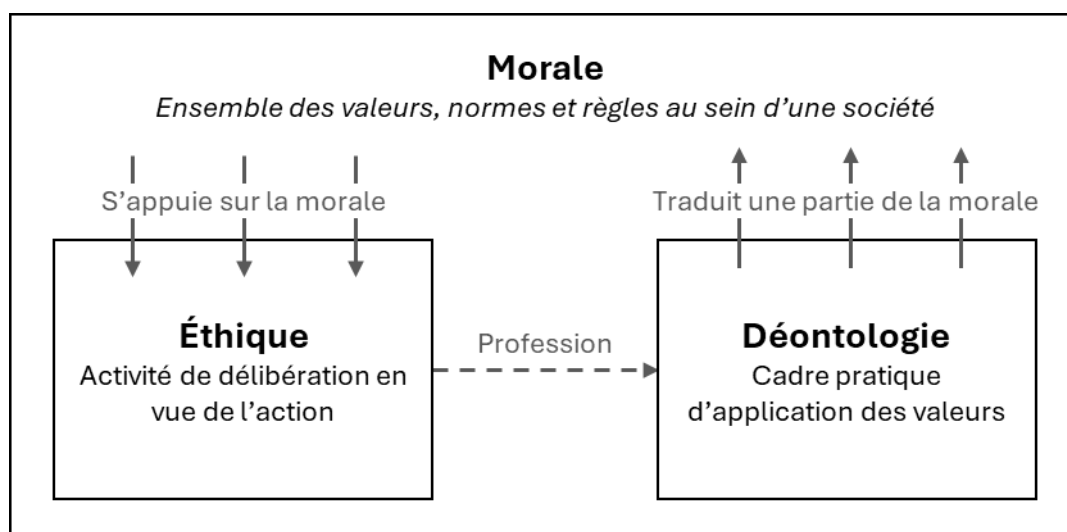


Figure 9 - Synthèse des relations entre morale, éthique et déontologie

D'autre part, ces entretiens ont permis de restituer les éléments à mettre en place pour les évaluations et l'intervention prévue dans le cadre du projet. Ceux-ci sont résumés dans la figure 10 et divisés en fonction de la question à laquelle ils répondent.

- Pourquoi mettre en place un enseignement ?
- Comment le faire ?
- Quels sont les freins actuels à cette mise en place ?

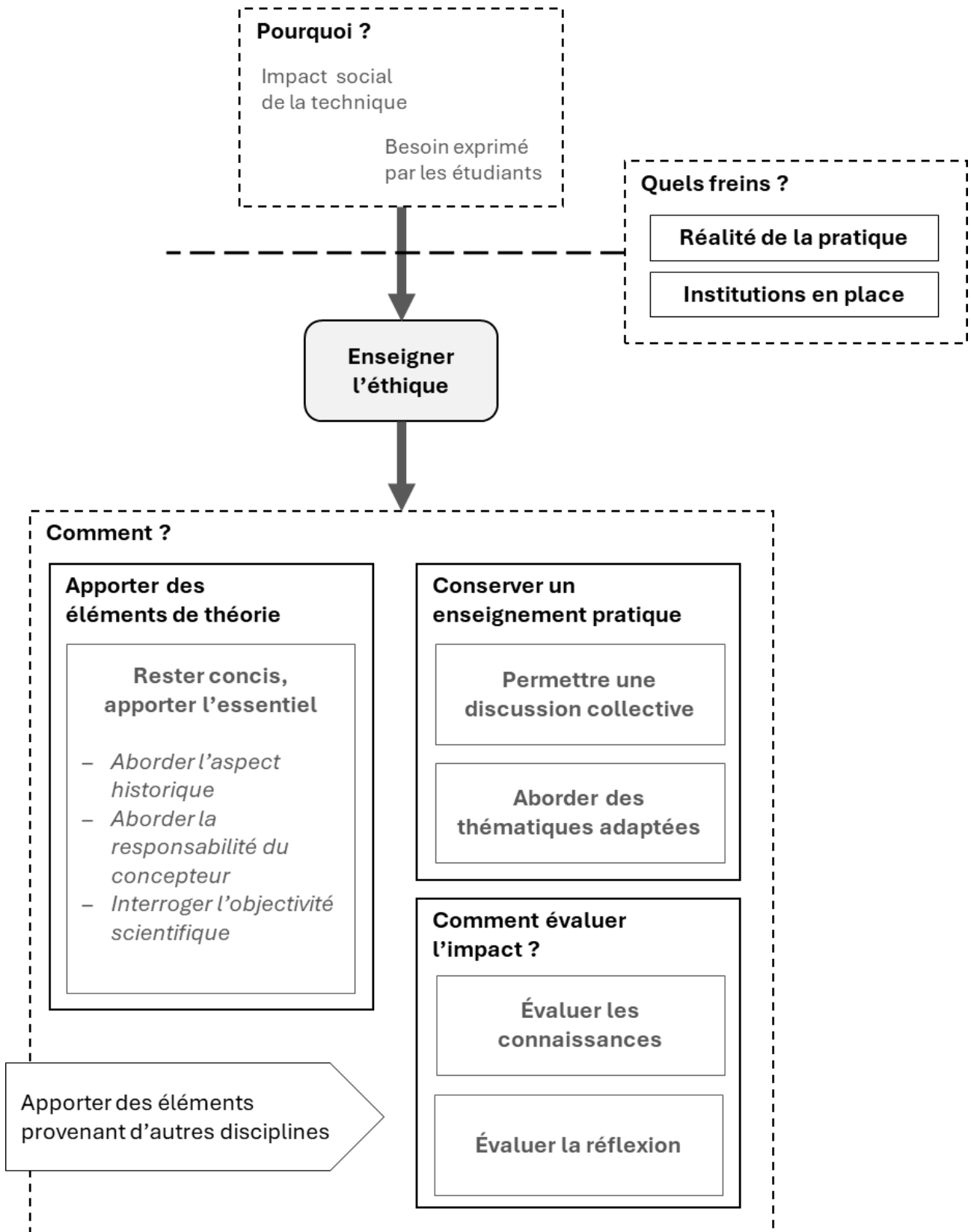


Figure 10 - Synthèse des éléments composant l'enseignement de l'éthique

Retours sur la méthode d'évaluation

L'ensemble des retours ont été codés via une analyse thématique selon les thèmes définis au préalable. Un thème supplémentaire est apparu, regroupant des suggestions de sujet ou de thématiques supplémentaires à aborder. La question de la quantification de l'évaluation n'a pas été abordée. Ainsi la grille sera adaptée à partir du travail plus général exprimé dans la partie précédente. L'ensemble détaillé des codages réalisé est disponible en annexe, la synthèse des remarques est faite dans le tableau 17, ci-dessous.

Tableau 17 - Synthèse des remarques effectuées sur la première version de l'évaluation

Thème	Synthèse des remarques
Clarté des enjeu éthiques	<p>L'étude de cas apparaît comme abordant plutôt des questions « de déontologie plutôt que d'éthique en tant que telle » (F. Caeymaex). Le problème n'est pas « tellement le contenu du problème que la manière de le dire » (N. Charlier). Le siège de l'entreprise étant « un lieu privé » (P. du Jardin), la question du mobilier hostile n'est pas nécessairement claire. On ne peut cependant pas « faire l'économie [...] D'une réflexion par rapport au citoyen » (P. du Jardin) ce qui justifierait le problème posé. Karl Simon note qu' « à partir du moment où le dessin est autorisé, c'est qu'on ne met pas en péril l'intérêt général ». De manière générale, un travail de reformulation est à effectuer car « on ne comprend pas très très bien tout » (K. Simon)</p>
Justesse des questions déontologiques	<p>Karl Simon, en tant que membre de l'Ordre et enseignant en déontologie a pu analyser les questions relatives au règlement, toutes les citations suivantes sont issues de cette discussion.</p> <p>« on ne peut pas on ne peut pas prendre la place d'un autre architecte sans avoir un accord de ce dernier et au moins du conseil de l'ordre dont on dépend »</p> <p>« il doit avoir l'accord de l'ordre pour reprendre une mission qui a été confiée à quelqu'un d'autre »</p> <p>« un architecte doit s'assurer que le suivi de chantier est bien pris en charge par un architecte inscrit »</p> <p>« il faut clairement identifier si c'est lui qui fait la mission d'un contrôle ou si c'est quelqu'un d'autre »</p> <p>« il va déclarer clairement une interruption de mission au niveau de son ordre et de l'administration communale, donc où le dossier a été déposé »</p> <p>« c'est une faute grave c'est susceptible de d'annuler toute couverture d'assurance et cetera »</p> <p>Ainsi l'interprétation du règlement de déontologie avait été faite correctement et la construction des contraventions à celui-ci était visible.</p>
Pertinence de l'évaluation choisie	<p>L'évaluation apparaît comme « une étude de cas fort déontologique » (N. Charlier). D'après Patrick du Jardin, « l'idée de se dire tiens mais dans les codes de déontologie qui sont applicables qu'est-ce que vous qu'est-ce</p>

<p>Suggestions pour étoffer l'étude de cas</p>	<p>que vous trouvez qui est ici quand même mis à mal par la situation » semble tout de même intéressante. Cependant, après mise en lumière des enjeux éthiques, lié au mobilier hostile, les intervenants comprennent mieux l'objectif visé : « un architecte devrait toujours poser la question des usages et des éventuels poser la question éthique ce serait dire est-ce que dans la manière dont les usages sont configurés, préparés par le mobilier, est-ce qu'il y a des questions enfin d'injustice quoi en fait voilà d'injustice de de de de déni de solidarité » ; « c'est intéressant que les gens disent oui qu'est-ce qu'est-ce qu'on entend par légèrement incliné, qu'est-ce que ça veut dire, ça va ressembler à quoi concrètement » (F. Caeymaex) ; « il y a toute une série de de questions qui sont qui sont posées et qui sont déjà intéressantes » (P. du Jardin).</p> <p>Des suggestions et des exemples ont été donnés pour étoffer l'étude de cas et proposer des problématiques intéressantes. On citera par exemple.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La « responsabilité vis-à-vis du changement climatique et de la finitude des ressources c'est aussi des enjeux qui ont une portée » (N. Charlier). - La question du genre dans les aménagements : « par exemple une cour où on ne va faire que des terrains de foot ça va favoriser plus les petits garçons typiquement » (N. Charlier) - La question de l'accessibilité : « questionner enfin la question de l'accessibilité à toutes sortes de handicaps invisibles » (N. Charlier) ; « inclusivité à l'égard des personnes pauvres ou sans abri » (F. Caeymaex) - La vie privée : « si la société dit, "oui, mettez-nous des caméras à l'entrée", [...] ah oui, ces caméras, elles font quoi ? » (F. Caeymaex)
---	---

De manière générale, l'utilisation d'une étude de cas n'a pas été remise en question. Si le sujet a parfois été interrogé, il s'agissait surtout d'incompréhensions liées à la clarté de la situation. Ainsi une reformulation sera effectuée afin de conserver la problématique principale : la question du mobilier urbain hostile. Les questions d'ordre déontologique semblent être claires et conforme au règlement et ne seront donc pas modifiées en essence. Le résultat final de l'énoncé est disponible en figure 11. La question de l'arrondissement des honoraires a été retirée dans la mesure où elle paraissait caricaturale.

Concernant la grille d'évaluation, une adaptation a été faite concernant notamment les réponses attendues pour la partie « Décider ». En effet, les personnes interrogées ayant insisté sur l'importance d'aller chercher des informations dans d'autres disciplines, des points seront désormais attribués lorsque l'étudiant fait état d'un manque de compétence pour répondre à la question. Dans la même idée, la catégorie « Code professionnel » a été transformée en « Références » afin de ne pas exclure ces références issues d'autres disciplines.

Sam est architecte inscrit au tableau de l'Ordre. Il a été contacté par Patricia, représentante d'une entreprise souhaitant faire construire son siège. Patricia explique à Sam qu'il doit reprendre le projet d'un architecte avec lequel elle a choisi d'arrêter de collaborer. Elle lui demande de rester discret quant à la reprise de ce projet et ainsi de ne pas en avertir les personnes qui auraient pu collaborer avec elle par le passé

Patricia expose alors la vision du projet qu'elle souhaite porter. Au bâtiment est adjoit un parvis d'accueil sur lequel elle souhaite végétaliser une grande partie pour éviter la création d'un îlot de chaleur si ce parvis restait bétonné. Elle souhaite aussi que ce lieu soit accueillant mais demeure un lieu de passage. Elle demande donc à Sam d'installer du mobilier urbain légèrement incliné afin qu'il serve aux promeneurs à s'asseoir, se reposer un peu avant de repartir. Elle lui propose aussi d'arrondir ses honoraires pour le projet s'il respecte cette demande.

Après quelques temps, Sam fait un retour à Patricia : il souhaite travailler sur le projet. Cependant, il sait qu'il ne pourra pas assurer le suivi du chantier au vu de la charge de travail que cela représenterait. Il fait donc la proposition suivante à Patricia : il accompagnera le projet tout au long de la conception et jusqu'au dépôt du permis d'urbanisme mais transférera le dossier à Clothilde, une collègue ingénieure, pour le suivi du chantier. Elle deviendra alors l'interlocutrice principale de Patricia pour la fin du projet.

Sam est architecte inscrit au tableau de l'Ordre. Il a été contacté par Patricia, représentante d'une entreprise souhaitant faire construire son siège. Patricia explique à Sam qu'il doit reprendre le projet d'un architecte avec lequel elle a choisi d'arrêter de collaborer. Elle lui demande de rester discret quant à la reprise de ce projet et ainsi de ne pas en avertir les personnes qui auraient pu collaborer avec elle par le passé.

Patricia expose alors la vision du projet qu'elle souhaite porter. Au bâtiment est adjoit un parvis d'accueil attenant à une rue passante, ouvert sur celle-ci et cédé au public. Elle souhaite en végétaliser une grande partie pour éviter la création d'un îlot de chaleur si celui-ci restait bétonné. Sa surface est suffisamment grande pour qu'il devienne un lieu de rencontre pour les promeneurs. Cependant, Patricia est claire sur le sujet : si le public peut passer sur le terrain, elle ne souhaite pas que celui-ci s'y arrête et s'y regroupe. Dans cette optique, elle demande à Sam d'installer du mobilier urbain haut et légèrement incliné afin qu'il ne serve aux promeneurs qu'à se reposer un peu avant de repartir. Sam reconnaît dans cette description un type de mobilier que l'on qualifie souvent "d'hostile". Il sait cependant que Patricia ne changera pas d'avis sur ce point.

Sam sait qu'il ne pourra pas assurer le suivi du chantier au vu de la charge de travail que cela représenterait. Il fait donc la proposition suivante à Patricia : il accompagnerait le projet tout au long de la conception et jusqu'au dépôt du permis d'urbanisme mais transférera le dossier à Clothilde, une collègue ingénieure, pour le suivi du chantier. Elle deviendrait alors l'interlocutrice principale de Patricia pour la fin du projet. Il ne donne pour l'instant pas de réponse définitive.

Figure 11 - Énoncés initial et finalisé de l'étude de cas

Tableau 18 - Grille de correction originale

n°	Identifier	Analyser	Décider	Code professionnel
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas de mention correcte 2. Aspect étrange de la demande 3. Inconnu des raisons 4. Manquement déontologique 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas d'analyse 2. Raisons inconnues 3. Raisons possibles 4. Impact sur les trois partis impliqués 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas de solution 2. Notification de l'architecte 3. Notification de l'Ordre 4. Vérification d'éventuels litiges 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas de mention 2. Essence 3. Article 4. Texte précis
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas de mention correcte 2. Identification 3. Aspect client 4. Utilisateur final 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas d'analyse 2. Un seul point de vue 3. Deux points de vues 4. Enjeux sociaux 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas de solution 2. Pas de justification 3. Justification rapide 4. Justification précise 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas de mention 2. Essence 3. Article 4. Texte précis et analyse
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas identifié 2. Identifié sans séparer du n°2 3. Identifié séparé du n°2 4. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas d'analyse 2. Jugement purement négatif 3. Point de vue client 4. Mention aspect financier 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas de solution 2. Solution liée au n°2 3. Refus 4. Argumentation 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas de mention 2. Essence 3. Article 4. Texte précis
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas d'identification 2. Identification 1 problème 3. Identification 2 problèmes 4. Argumentation 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas d'analyse 2. Analyse d'un problème 3. Analyse des deux problèmes 4. Liaison des deux problèmes 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas de solution 2. Solution sans réelle justification 3. Solution prenant parti de manière unilatérale 4. Proposition d'une solution prenant en compte les deux partis 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas de mention 2. Essence 3. Article 4. Texte précis

Tableau 19 - Grille d'évaluation corrigée

Pts	Identifier	Analyser	Décider	Références
0	Pas d'identification ou identification incorrecte	Pas d'analyse	L'étudiant n'apporte pas de solution	Pas de référence ou référence fausse
1	Identification partielle, difficulté à retranscrire	Analyse unilatérale des intérêts de l'architecte	L'étudiant propose une solution sans justification	Référence vague
2	Identification complète	Prise en compte des intérêts du client	L'étudiant propose une solution en accord avec les codes de déontologie en vigueur	Référence précise à des documents internes à la profession
3	Identification claire et mention des principes éthiques en conflit	Prise en compte des perspectives des sujets impliqués sans êtres mentionnés dans le texte (utilisateurs, passants, formes de handicap...)	L'étudiant fait appel à des éléments externes à sa discipline pour répondre ou fait état des limites de ses compétences en la matière sur des sujets précis	Référence précise à des documents internes et externes à la profession

Cette nouvelle grille a ensuite été détaillée pour chaque situation afin d'assurer la plus grande objectivité lors de la correction.

Tableau 20 - Détail des réponses attendus par situation

Sit.	Identifier	Analyser	Décider	Références
1	Patricia demande à Sam de ne pas avertir les personnes impliquées précédemment. Ceci implique un manquement au code de déontologie	Manquement au code de déontologie.	Refuser cette demande	OA Art. 26
2	L'utilisation de mobilier urbain hostile et la volonté de contrôler un espace qui est pourtant public doit être interrogée par l'étudiant. Le conflit d'intérêt repose entre la volonté du maître d'ouvrage et les intérêts des usagers réels du parvis. L'étudiant doit aussi interroger la légitimité de rendre hostile un espace qui apparaît pourtant public aux yeux des passants.	L'étudiant doit prendre en compte le point de vue de l'architecte, du client, mais aussi des potentiels usagers et des cas où ce type d'aménagement pourrait faire défaut (situations de handicap, sans-abrisme...)	L'étudiant doit donner une réponse argumentée à l'aide des différents points de vue explorés. Il s'agira d'évaluer si l'étudiant peut faire référence à des éléments externes à ses connaissances professionnelles strictes ou alors reconnaître la limite de ses compétences en indiquant les domaines qui permettraient d'étayer la réponse.	OA Art. 19 Toute référence supplémentaire appuyant le propos sera bienvenue tant qu'elle est suffisamment détaillée pour être retrouvée.
3	Le chantier ne peut pas être suivi par Marine car elle n'est pas inscrite à l'ordre des architectes, ce serait un manquement au code de déontologie. Sam, n'est pas en capacité d'assurer le suivi. L'article se justifie par le monopole de la profession d'architecte et de la responsabilité du professionnel vis à vis de la société civile.	Manquement au code de déontologie.	Choisir un autre architecte inscrit au tableau de l'ordre	OA Art. 4 Art. 21

Les situations 1 et 3 visent à évaluer la connaissance du code de déontologie par les étudiants. Dans les catégories Identifier et Décider, l'étudiant ne pourra obtenir 3 points que dans les situations suivantes.

- Identifier : L'étudiant exprime l'utilité de l'article du code de déontologie cité
- Décider : Si l'étudiant mentionne correctement le code de déontologie, il pourra argumenter sur la validité ou non de l'article en question.

La situation 2 vise à interroger les étudiants sur des questionnements qui ont été externalisés de l'exercice de la profession.

Les articles ci-dessous sont ceux qui justifient la catégorie référence de la grille de notation.

« Article 4 [...] L'architecte doit adapter le nombre et l'étendue des missions qu'il accepte à ses possibilités d'intervention personnelles, aux moyens qu'il peut mettre en œuvre » (Ordre des Architectes, 2022, p. 2)

« Article 19 [...] Lorsque le client-maître de l'ouvrage construit ou fait construire un bien en vue de le vendre ou d'en céder la jouissance pour une durée de plus de neuf ans, l'architecte doit veiller aux intérêts du client **dans les limites de la sauvegarde de l'intérêt public et des intérêts légitimes des utilisateurs ou des futurs acquéreurs » (Ordre des Architectes, 2022, p. 4)

« Article 21 [...] l'architecte ne peut accepter la mission d'élaborer un projet d'exécution sans être chargé simultanément du contrôle de l'exécution des travaux. Il est dérogé à ce principe dans le cas où l'architecte a l'assurance qu'un autre architecte, inscrit à l'un des tableaux de l'Ordre ou sur une liste des stagiaires, est chargé du contrôle » (Ordre des Architectes, 2022, p. 5)

« Article 26 [...] Dans le cas où, pour quelque motif que ce soit, un architecte est appelé à succéder à un confrère, il est tenu d'en informer ce dernier par écrit, ou, en cas de décès, les ayants droit de ce dernier par lettre recommandée, et de s'enquérir des inconvénients qui pourraient en résulter. L'architecte appelé à succéder doit, préalablement, en informer son Conseil provincial en lui faisant connaître l'étendue de sa mission. L'architecte ne peut, sans accord préalable de son Conseil provincial, agir avant de s'être assuré de ce que les honoraires dus à son prédécesseur ont été réglés à ce dernier ou à ses ayants droits » (Ordre des Architectes, 2022, p. 6)

Évaluation de la promotion complète

Lors de la collecte de données, les étudiants ont été invités à répondre à l'étude de cas telle que décrite juste avant et dans la méthodologie. Certaines autres données ont aussi été collectées : le niveau d'études, le passage par une classe passerelle (arrivée directement en master pour des étudiants issus de cursus ingénieur ou architecte) et le suivi d'un cours apparenté à de l'éthique. Le profil des répondants est le suivant. Il est à noter que seuls les étudiants inscrits régulièrement seront ici pris en compte. La saturation n'est ici pas atteinte par manque de personnes volontaires à interroger. En effet, toutes les personnes dont le profil correspondait à celui de l'étude se sont vu proposer de répondre au questionnaire mais le groupe d'étudiants de certaines années n'a pas nécessairement abordé toutes les thématiques identifiées.

Tableau 21 - Profil des étudiants ayant répondu (sont exclus ceux issus de classes « passerelle »)

Niveau d'études	Effectifs	A suivi un cours « d'éthique »
Bachelier 1	15	0
Bachelier 2	10	8
Bachelier 3	6	6
Master 1	7	0
Master 2	5	0
Total	43	14

Concernant le profil des étudiants, ceux ayant suivi un cours apparenté à de l'éthique sont les étudiants ayant suivi le cours de Démarches Centrées Usagers (Université de Liège, 2024).

Résultats qualitatifs

Identification des thèmes

Tableau 22 - Thèmes issus de l'analyse qualitative des réponses à l'étude de cas

Thème	Description	Exemples de verbatim	Occ.
Aboutissement du projet	Mention de la nécessité pour le projet de progresser et finalement voir le jour	« le bon déroulement du projet » « bonne gestion du chantier » « porter à mal la réalisation du projet »	14
Attentes du client	Attentes du client vis-à-vis du projet	« l'envie de la dame » « répondre à toutes ses attentes »	8
Compétences	Mention de la compétence associée au rôle de l'architecte et de la nécessité de pouvoir s'y référer	« un bon fonctionnement d'un chantier se déroule grâce au concepteur du projet » « doit aussi pouvoir faire confiance aux compétences de Sam »	4
Dissimulation des activités	Mention du secret dans la reprise du projet, du point de vue du pratiquant ou du client	« il y a anguille sous roche » « légitimité de son silence »	20
Expression du manque de compétence	Mention explicite du manque de compétence ou de connaissance pour répondre à une problématique donnée	« Cependant, je ne connais pas les codes de déontologie à proprement parler. » « Je ne connais pas bien le sujet »	5
Externalisation du rôle de décision	Report de la décision finale à une autorité supérieure	« rôle de l'urbanisme » « soit accepté à l'urbanisme »	3
Gestion de l'entreprise du pratiquant et sa réputation	Mention de la santé financière du pratiquant ou de son image en relation avec l'acceptation du projet	« demander à être payé un acompte » « n'est pas bon pour sa réputation »	10
Plagiat et copie	Mention explicite de la notion de plagiat	« C'est travailler dans le dos des autres en reprenant une partie de leur travail » « reprendre le travail d'un autre architecte »	14

Réflexions sur les usagers potentiels	Mention de la question des usagers potentiels ainsi que du rapport de ceux-ci à l'espace public	« hostile au fait que des personnes y passent et y reste pose la un léger problème sachant que c'est un espace public »	12
Réflexions sur le projet	Réflexions générales sur les données du projet pour la prise de décision	« on ne sait pas pourquoi » « apporter des espaces verts en ville »	6
Relation conflictuelle	Mention du conflit sous-jacent, parfois comme une fatalité	« Personne ne devrait avoir à travailler avec quelqu'un d'entêté à ce point » « même en discutant avec elle »	10
Relation entre les acteurs	Communication, relations de confiance et autres nécessités pour le bon déroulé du projet	« manque de transparence » « soucis de communication » « une communication et compréhension parfaite »	19
Responsabilité légale	Mention spécifique de la responsabilité légale du pratiquant	« point de vue légal » « mais pas légalement » « preuve de rupture du contrat »	16
Responsabilités du pratiquant	Mention générale des responsabilités auxquelles le pratiquant doit répondre	« l'architecte est responsable de tout le projet jusqu'à sa réception »	3
Valeurs des acteurs	Mention des valeurs des acteurs de manière générale	« valeurs personnelles de Sam » « à l'encontre de ses valeurs »	14

Au terme de l'analyse thématique, 15 thèmes ont pu être identifiés à partir des réponses. Les occurrences notées dans le tableau correspondent au nombre de fois où le thème a été abordé dans des idées séparées : cela signifie qu'un même étudiant a pu mentionner plusieurs fois le même thème. Lorsqu'il s'agissait d'une reformulation d'une même idée, le verbatim a été ignoré et le plus clair a été choisi. Notons que certains thèmes plus généraux regroupent des thèmes plus précis : la question de la responsabilité du pratiquant n'a été abordée que rarement de manière générale mais ne pouvait être directement liée à d'autres types de responsabilité comme la compétence ou la responsabilité légale, d'où l'existence de thèmes séparés. Le tableau 23, ci-dessous, permet d'observer des écarts dans la manière dont les thèmes ont été abordés. Notons surtout que l'expression du manque de compétence n'a jamais été abordé par les étudiants de 2^{ème} bachelier et ceux de master 1.

La figure 12, quant à elle, synthétise les nombres d'occurrences en fonction des thèmes, il apparait clair que le thème le plus abordé est ainsi la question de la dissimulation des activités, mis en scène dans la situation n°1.

Tableau 23 - Thèmes abordés par année

	Bac 1	Bac 2	Bac 3	Master 1	Master 2
Aboutissement du projet	X	X	X	X	X
Attentes du client	X	X	X		X
Compétences	X	X			X
Considérations environnementales		X		X	X
Dissimulation des activités	X	X	X	X	X
Expression manque compétence	X		X		X
Externalisation du rôle	X	X			
Gestion pratiquant	X		X	X	X
Plagiat et copie	X	X		X	X
Réflexions sur le projet	X				X
Réflexions sur les usagers	X	X	X	X	X
Relation conflictuelle	X	X		X	
Relation entre les acteurs	X	X	X	X	
Responsabilité légale	X	X	X	X	X
Responsabilités du pratiquant	X				
Valeurs des acteurs	X	X	X	X	X

Ce tableau permet d'aborder le fait que le nombre d'étudiant ayant répondu par année étant relativement inégal, toutes les thématiques n'ont pas toujours été abordée et la saturation n'a pas été atteinte.

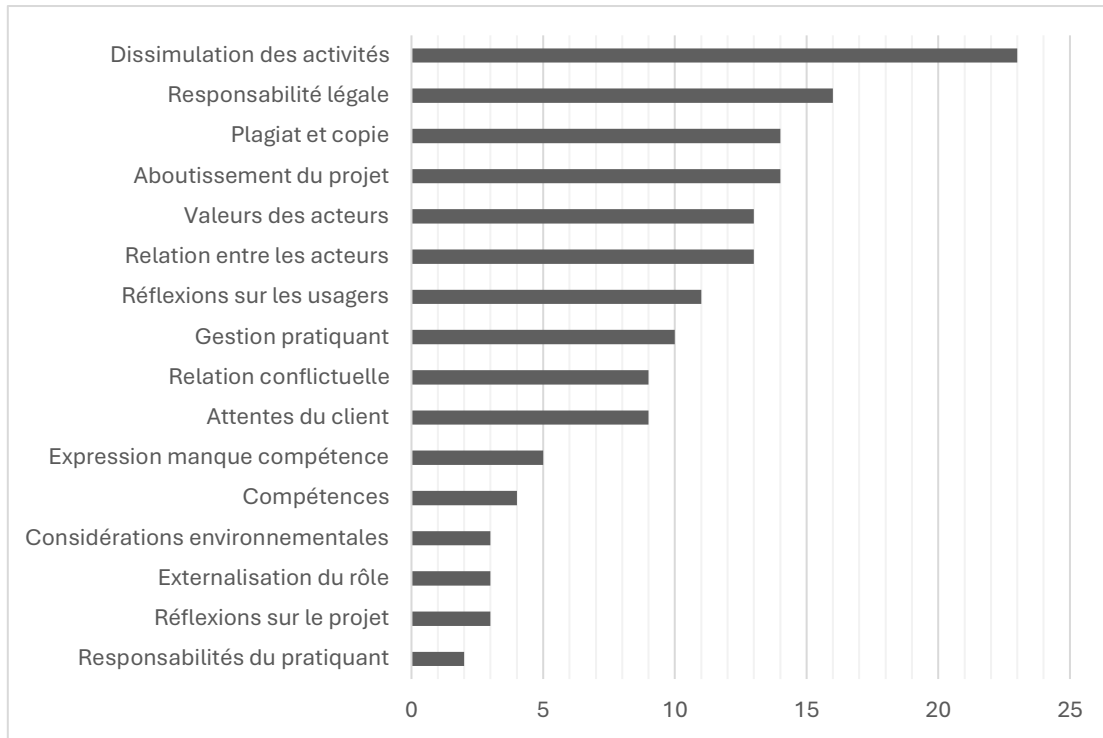


Figure 12 - Nombre d'occurrences par thème

Cartographie des thèmes identifiés

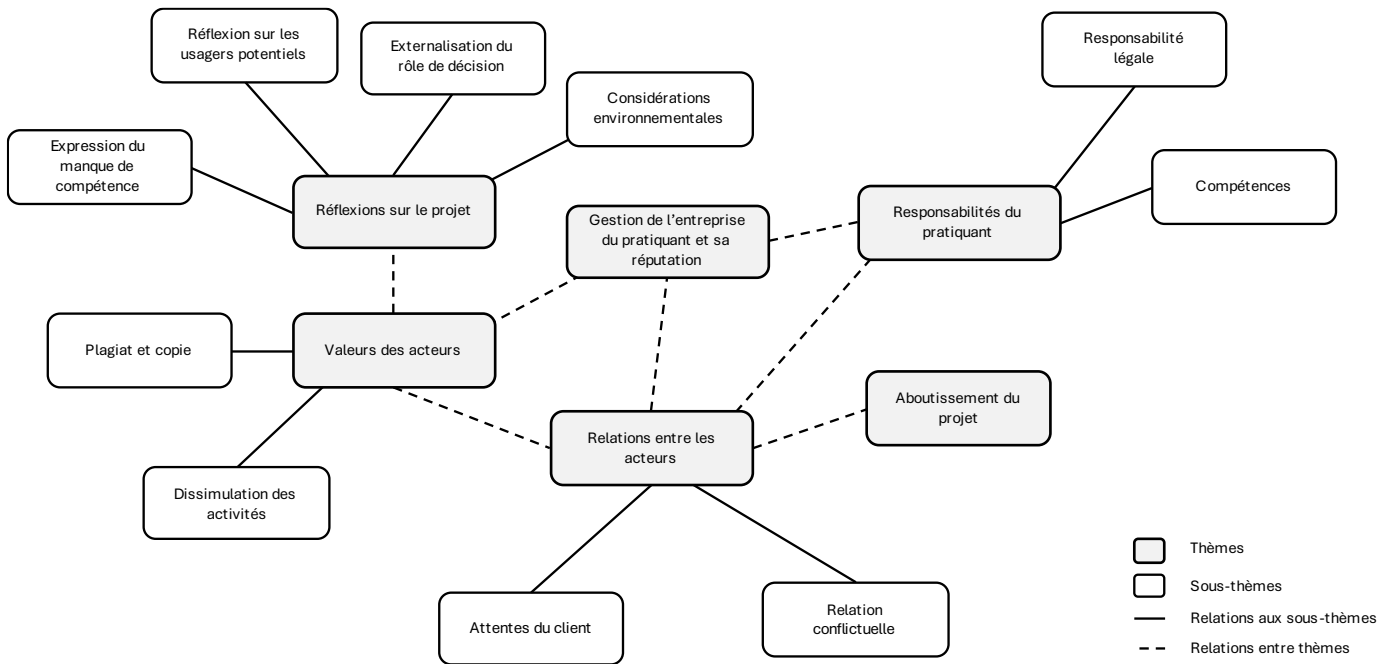


Figure 13 – Relations entre les thèmes issus de l'analyse qualitative des réponses à l'étude de cas

Les thèmes ont été regroupés et liés en fonction de la manière dont ils ont été abordés par les étudiants. Des sous-thèmes ont été créés lorsqu'une idée faisait partie d'un thème mais était trop souvent mentionnée pour être assimilée à celui-ci.

Exposition narrative

Les étudiants montrent généralement un grand intérêt pour la relation potentielle que pourrait prendre le contrat entre l'architecte et le client. Ils mentionnent souvent des notions liées à la « communication » entre les partis et les « soucis » qui pourraient émerger avec celle-ci et estiment que celle-ci ainsi que la « compréhension [doivent être] parfaites ».

Ils notent un « manque de transparence » et requièrent une « relation de confiance » où l'architecte peut « avoir son mot à dire ». Plusieurs étudiants font mention d'une relation potentielle basée sur un « conflit entre les différents intervenants » qui serait alors « difficile à gérer ». Certains font même état d'une fatalité : « l'architecte ne sera jamais [...] d'accord avec le client », « même en discutant avec elle ». Ils lient ce conflit à la difficulté de « répondre à toutes ses attentes » (nb. celles de la cliente), lui demandant un « programme précis » avec « les fonctions qu'elle désire ». On relève tout de même qu'elle « est en droit de [...] demander » « quelque chose qui ne plaît qu'à un des deux » lorsque les étudiants interrogent la légitimité des demandes.

Ils reprochent généralement à la situation son « manque de transparence » et pointent du doigt la « légitimité [du] silence » de la cliente, demandant « pourquoi Patricia a-t-elle décidé d'arrêter de collaborer » avec l'architecte précédent. On note la volonté de « connaître les raisons » de « rester discret » car « on ne connaît pas la raison de l'arrêt » de la collaboration avec l'autre architecte. Un étudiant écrit tel quel « il y a anguille sous roche ». Il s'agit pour eux de « se faire une image » du projet et des dynamiques dans la relation entre l'architecte et le maître d'ouvrage.

La question de la dissimulation des activités est généralement reliée à la question du « plagiat ». Les étudiants demandent à l'architecte de « repenser le design par lui-même » reprochant au silence d'être une manière de travailler « dans le dos des autres en reprenant une partie » des idées. Ils questionnent la propriété du projet en l'état : est-elle celle « du client ou de l'architecte » ? Plusieurs étudiants font état de la nécessité d'un « accord » entre les deux architectes pour permettre de poursuivre la conception.

De manière plus large, les étudiants interrogent les « valeurs personnelles » de l'architecte et arguent que « si cela ne lui pose pas de problème », il devrait accepter les demandes du client. Ils mentionnent souvent la question de ce qui est « acceptable » ou « inacceptable » parlant d'« idées trop radicales » ou de choses pouvant « aller à l'encontre de nos convictions ». Il est important de noter que dans ces cas-ci, les étudiants ne prennent pas parti directement mais interrogent les convictions de l'architecte comme une tierce personne à qui revient la décision finale.

Dans certains cas, les étudiants posent une réflexion sur le projet et prennent parti dans la réponse. Ils donneront quelques avis sur les demandes du client concernant le mobilier hostile, jugeant que ce choix « ne sert pas le projet » ou à l'inverse que cette demande est « relativement secondaire » pour ne pas accepter le projet.

Elles portent aussi parfois sur des thématiques environnementales parlant d'« ilot de fraîcheur » ou de « problèmes de pénétration d'eau dans le sol », permettant d'« apporter des espaces verts en ville ».

Ces raisons « relativement secondaires » ont été abordées par plusieurs étudiants questionnant l'usage fait de l'espace public par la porteuse de projet et notamment la posture « hostile [de la cliente] au fait que des personnes y passent et y restent [, qui] pose là un léger problème sachant que c'est un espace public ». Les étudiants mentionnent la nécessité de prendre en compte le « confort des utilisateurs » et de « penser à toutes les personnes », telles que « les PMR, les personnes âgées et les sans-abris ». Les étudiants relèvent une volonté « contradictoire » de créer « une partie publique mais de vouloir en contrôler une partie ». Un étudiant propose de « privatiser [plutôt] qu'installer des éléments désagréables et se plaindre que l'espace est utilisé », un autre propose même « un sondage auprès des usagers ». Cependant, si l'architecte peut influencer les usages, ce que la « population fait est hors [de son] pouvoir ».

Certains étudiants externalisent le rôle de décision comme étant celui « de l'urbanisme », le projet pouvant être « irrecevable dans certaines communes ». D'une autre manière, certains étudiants ne prennent pas de décision car ils jugent qu'ils ne savent pas « dans quelle mesure cela est autorisé ». On retrouve plusieurs mentions telles que le fait de n'avoir « aucune source » ; « je ne connais pas bien le sujet » ; « je ne connais pas les codes de déontologie ». Dans ces cas ci, les étudiants font le choix de ne pas donner de réponse car ils assument manquer de données ou de compétences pour que celle-ci soit convenable.

La question de l'aboutissement du projet jusqu'à sa construction revient souvent dans les réponses des étudiants. Ceux-ci s'inquiètent du fait que « le projet a bien abouti », que la relation entre les acteurs mentionnée plus haut mette « à mal la réalisation du projet », la nécessité d'en « assurer la complétude ». En effet, la discontinuité entre les acteurs avec le changement d'architecte et l'intervention hypothétique de la collègue ingénieure pour le suivi de chantier pourrait « conduire à une incompréhension globale du projet, des dangers sur le chantier et bien d'autres choses ». Cette discontinuité pourrait « handicaper la construction » car la « reprise d'un projet en cours de route n'est pas toujours évident », ce qui pourrait « se refléter sur la qualité et l'harmonie de l'ensemble ». Ils demandent généralement « une ligne directrice de gestion plus claire ».

Les réponses données lient souvent la relation entre les acteurs avec la responsabilité du pratiquant, celui-ci étant « responsable du projet » mais aussi « responsable moralement ». Mais cette responsabilité est aussi à voir d'un « point de vue légal ». Car « l'architecte est responsable de tout le projet jusqu'à sa réception » et le « changement d'architecte doit se faire de façon légale » sinon le repreneur pourrait se « mettre en porte-à-faux », il faudrait ainsi « une preuve de rupture du contrat ». À l'inverse, beaucoup ne pensent pas qu'il soit « problématique d'envisager de transmettre le dossier à une collègue » ingénieure pour autant qu'elle « aie toutes les données nécessaires ». Un étudiant pose la question de si elle serait « autorisée à faire un suivi de chantier ».

L'architecte doit aussi avoir un certain nombre de compétences car « un bon fonctionnement de chantier [est possible] grâce au concepteur de projet ». Compétences en lesquelles la cliente « doit pouvoir faire confiance » et qui doivent permettre de « mieux rebondir sur des éventuels problèmes ».

Enfin, les étudiants demandent souvent un contexte un peu plus large, permettant de s'assurer que le projet précédent a été « réalisé dans les règles et payé », mais aussi de s'assurer

que le repreneur puisse avoir confiance dans le contrat. On note par exemple la proposition que la cliente « paye un acompte » à l'architecte afin d'éviter que la cliente à nouveau mette « fin à leur collaboration ». La survie du praticant dépend aussi de son image et les étudiants posent la question de ce si ce projet « est le seul qui lui a été présenté » car il peut ne pas être « bon pour sa réputation », il pourrait ne pas vouloir « être associé à cela » (nb. l'utilisation de mobilier urbain hostile). En effet, accepter le projet, dans une certaine mesure « montre qu'on est d'accord avec un comportement malveillant »

Résultats numériques

Après application de la grille d'analyse mise en place, des résultats chiffrés nous permettent d'avoir un premier aperçu de l'adéquation des réponses données par les étudiants.

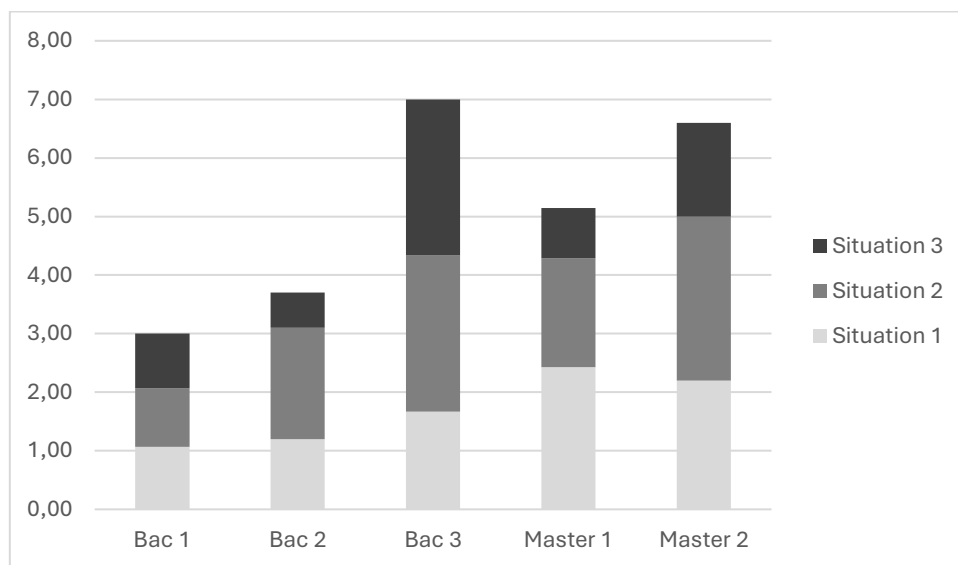


Figure 14 - Cumuls des moyennes des étudiants réguliers par année (Maximum de points possibles : 36)

La figure 14 ci-dessus permet d'observer une croissance des résultats au fil des années avec un pic pour les étudiants de 3^{ème} bachelier. Celui-ci sera abordé dans la discussion. Une analyse statistique sera effectuée dans la partie suivante pour permettre de déterminer si la croissance observée est tout de même significative. Notons cependant que les résultats sont faibles et que la moyenne la plus haute n'atteint pas la moitié des points maximum.

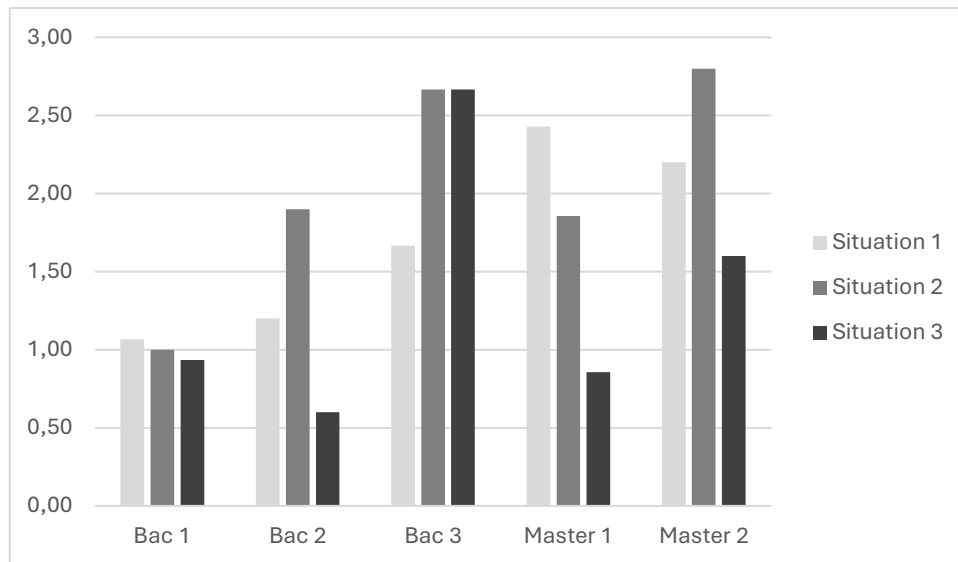


Figure 15 - Résultats moyens par année

De manière générale, la situation la mieux traitée est celle du mobilier hostile. Vient ensuite la question de la reprise des travaux initiés par un autre architecte. La question du transfert du projet à une collègue ingénieure est celle qui a été la moins bien traitée.

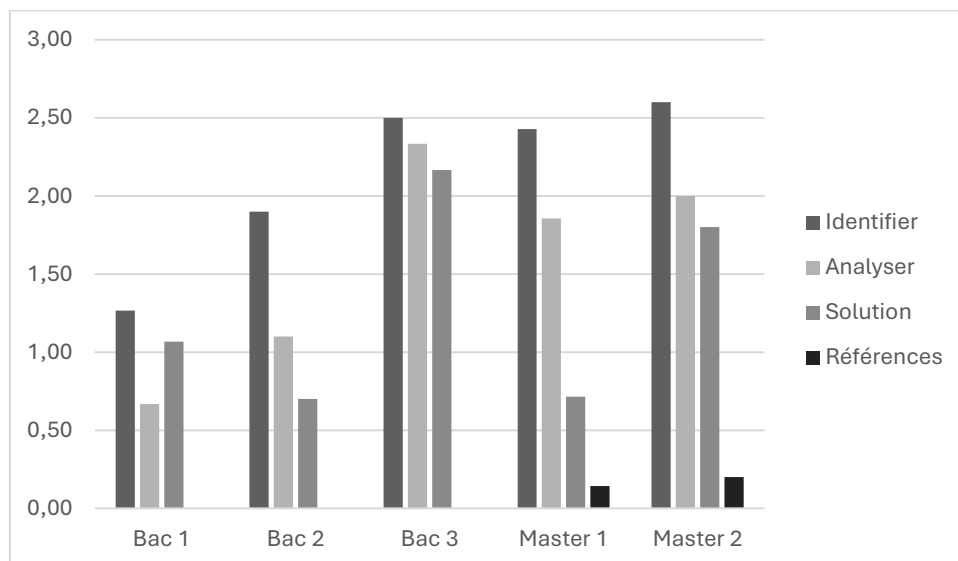


Figure 16 – Moyenne des points par catégorie de la grille par année

On peut cependant noter que les étudiants ont généralement eu plus de facilité à identifier les situations problématiques, même de manière sommaire ; les notes attribuées dans les catégories analyser, donner une solution et donner des références sont généralement plus basses. Une exception est à faire pour les étudiants de 1ere année de bachelier pour qui la moyenne de la catégorie « Décider » ne suit pas la même tendance que les autres et est plus haute que celle de la catégorie « Analyser ». En effet, ces étudiants ont souvent fait allusion à leur incapacité à répondre en l'état, leur accordant trois point dans la catégorie lorsque les autres ont généralement proposé une solution même si elle n'était pas en accord avec les principes de déontologie de l'Ordre ou pas justifiée.

Situation 1

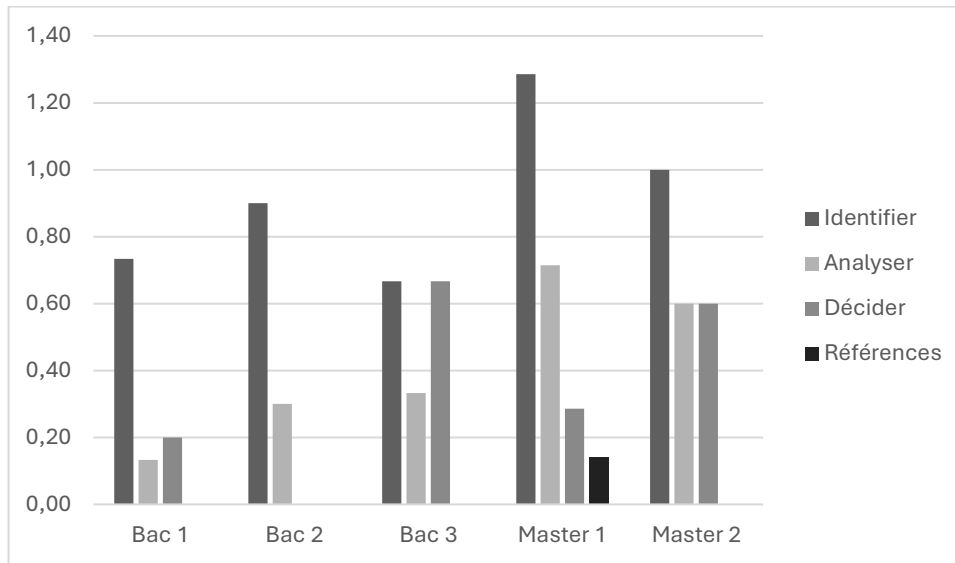


Figure 17 - Résultats moyens par catégorie pour la situation n°1

La première situation a été la mieux identifiée par les étudiants, la question de reprise du travail d'un autre architecte a été plus remarquée avec une moyenne allant de 0,73 à 1,29 points sur 3 pour l'identification. L'analyse a en revanche été plus délicate et a amené des contradictions au règlement de déontologie de l'Ordre des architectes (2022). Les étudiants ne justifient que rarement les solutions qu'ils proposent lorsqu'ils le font, d'où un score relativement bas. La plupart ne font aucune mention à des documents pouvant appuyer leur propos ou le font de manière erronée.

Situation 2

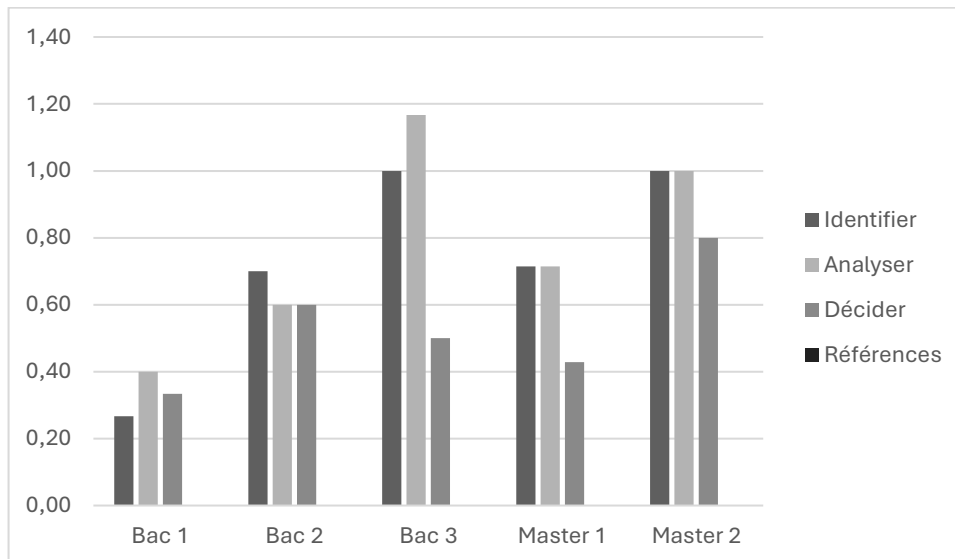


Figure 18 – Résultats moyens par catégorie pour la situation n°2

La deuxième situation a été remarquée par les étudiants surtout par la mention « hostile » (voir analyse qualitative) indiquée dans le texte sans pour autant identifier plus profondément les problématiques, d'où un score plus bas que la situation n°1. L'analyse est généralement mieux réussie car les étudiants posent la question des usages et ouvrent la réflexion à leurs points de

vue. Les solutions proposées sont généralement peu justifiées, d'où un score relativement bas. Ici, le code de déontologie n'intervient pas directement, l'article 19 (Ordre des Architectes, 2022, p. 4) mentionné dans l'état de l'art aurait pu être interrogé mais c'est surtout l'apport de sources externes qui aurait été bénéfique. Le résultat est faible mais restait attendu.

Situation 3

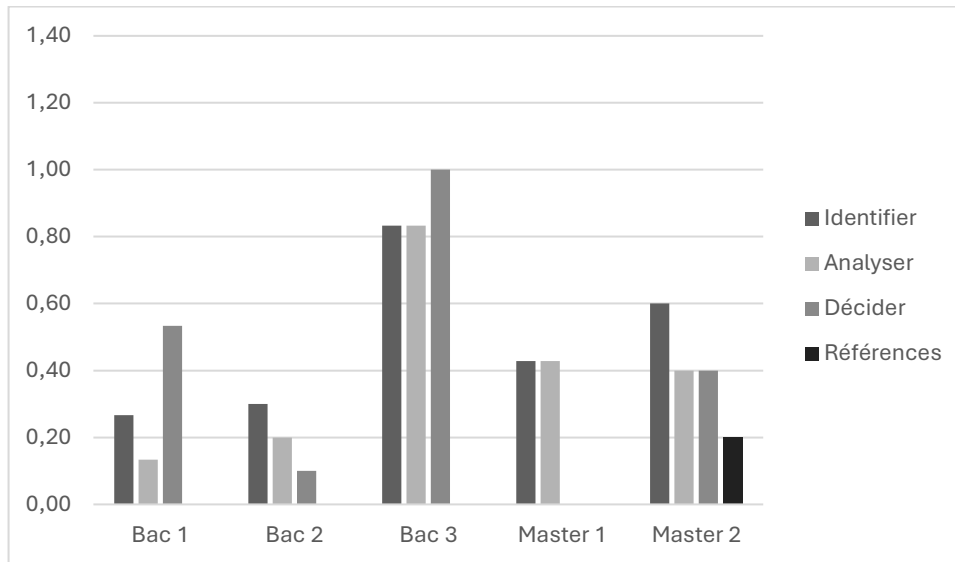


Figure 19 - Résultats moyens par catégorie pour la situation n°3

La dernière situation a souvent été mal identifiée, menant à des solutions généralement contraire au règlement de déontologie de l'Ordre des architectes (2022), d'où un score généralement plus faible que pour les autres situations.

Traitement statistique

Question n°1

L'objectif est ici de répondre à la question posée lors de la phase préparatoire de méthodologie.

« Il y a-t-il une différence entre les résultats des étudiants au début et à la fin de leur formation ? ».

Afin de répondre à la question, les données obtenues après interrogation des étudiants a été séparée entre les étudiants de bachelier et ceux de master. Les deux groupes sont considérés comme étant indépendants, chacun des étudiant ayant répondu séparément. Nous utilisons ici le test U de Mann-Whitney (DATAtab, 2025b). L'hypothèse nulle que nous considèrerons est la suivante.

H_0 : « Il n'y a pas de différence entre les deux groupes »

Tableau 24 - Résultats du traitement de Mann-Whitney selon le cycle d'études

	Bachelier	Master
Taille du groupe	31	12
Somme des rangs	644	322
U	224	128
μ_U	186	
σ_U	36,7	
Z	1,58	
p	0,057	

Dans ce cas, $p = 0,057 > \alpha = 0,05$, l'hypothèse H_0 ne peut donc pas être rejetée. On ne peut donc pas considérer qu'il y ait une différence significative entre les deux groupes. Les réponses données par les étudiants de bachelier et de master sont ainsi trop peu différentes pour considérer qu'il y a une réelle différence entre les deux cycles i.e. entre les étudiants entrants et sortants de l'université. Il est cependant notable que les résultats des étudiants de 3^{ème} bachelier semblent diverger de la continuité que l'on observe autrement. Un test de Mann-Whitney excluant ces étudiants du processus est ainsi réalisé.

Tableau 25 - Résultats du traitement de Mann-Whitney selon le cycle d'études (exclusion des Bac 3)

	Bachelier	Master
Taille du groupe	25	12
Somme des rangs	409,5	293,5
U	215,5	84,5
μ_U	150	
σ_U	30,6	
Z	2,14	
p	0,016	

Dans ce cas, on observe $p = 0,016 < \alpha = 0,05$, l'hypothèse H_0 est ainsi rejetée : la différence des résultats entre les deux groupes est significative. La formation a un impact significatif sur les réponses des étudiants.

Question n°2

En observant le profil des étudiants, on peut noter que ceux inscrits en 3^{ème} année de bachelier ont tous suivi un cours apparenté à de la responsabilité de l'ingénieur·e. Leurs résultats divergeant fortement du reste de la progression observée autrement. Il est intéressant de se poser une question supplémentaire.

« Il y a-t-il une différence entre les résultats des étudiants ayant suivi ou non un cours dont l'objectif est d'aborder les questions de responsabilité ? »

Pour répondre à cette question, la structure des groupes a été modifiée pour correspondre au schéma ci-dessous. On applique ensuite le teste non paramétrique de Mann-Whitney (DATAtab, 2025b) avec les mêmes conditions que précédemment ($\alpha = 0,05$ et H_0 identique).

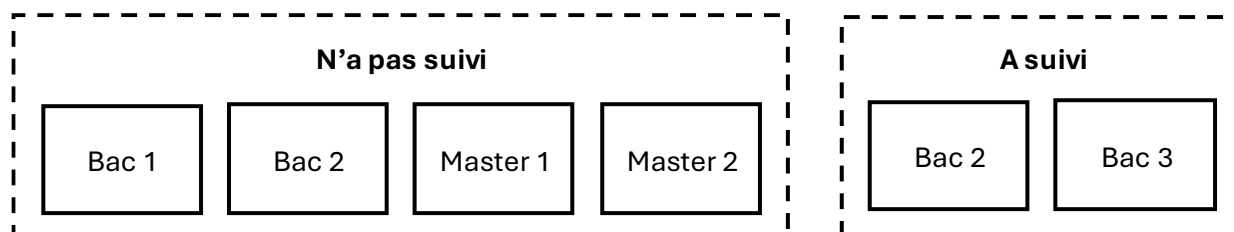


Figure 20 - Structure des groupes utilisée pour répondre à la question n°2

Tableau 26 - Résultats du traitement de Mann-Whitney selon le suivi d'un cours

	Oui	Non
Taille du groupe	10	30
Somme des rangs	300,5	665,5
U	54,5	99,5
μ_U	150	
σ_U	31,7	
Z	3,01	
p	0,001	

Ici, $p = 0,001 < \alpha = 0,05$, l'hypothèse H_0 est donc rejetée ; on peut donc indiquer que l'effet du cours suivis par les étudiants est significatif. L'ampleur de l'effet peut être quantifiée grâce au $r = \frac{|Z|}{\sqrt{n}} = 0,476$ de Mann-Whitney. Dans ce cas, l'effet est « moyen » (DATAtab, 2025b).

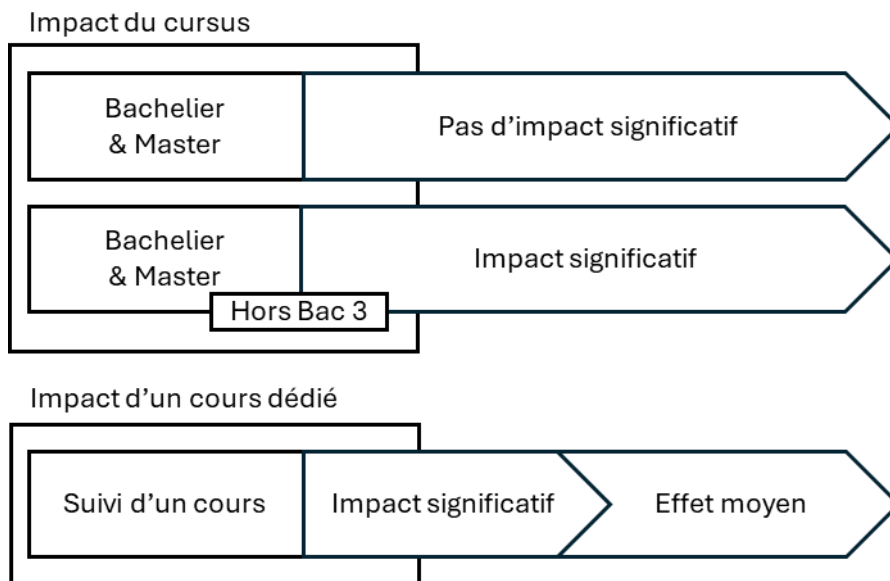


Figure 21 - Synthèse des résultats des traitements statistiques

Résumé

En conclusion, la formation semble avoir un impact sur les réponses données à l'étude de cas. Cependant, il apparaît qu'un cours donné aux 3^{èmes} années de bachelier semble avoir un effet plus important que le reste de la formation. Il s'agira alors de déterminer lequel. D'un point de vue qualitatif, les étudiants abordent globalement les mêmes thématiques mais il est cependant notable que la plupart ne définissent pas clairement les limites de leurs compétences, préférant donner une réponse parfois imprécise voire fautive.

Capsule et effets

Contenu de la capsule

En prenant en compte les résultats issus des entretiens avec les experts, la trame de la capsule théorique a pu être établie de la manière suivante.

1. Présentation théorique

1. Comment définir l'éthique ?
2. Éléments de cadre légal
3. Quel intérêt pour des ingénieur·e·s ?
4. En pratique

2. Exercice pratique

La composition de chaque partie sera décrite ici et la présentation qui a été dispensée aux étudiants est disponible en annexe de ce document.

Présentation théorique

Comme repris dans les résultats des entretiens avec les experts, il est important de donner aux étudiants quelques notions, définitions relatives à l'éthique, la morale et la déontologie afin de leur permettre de mieux appréhender le sujet. Cette présentation, d'une durée d'environ 15 à 20 min est une réponse à ce besoin.

Comment définir l'éthique ?

Cette partie vise à expliquer aux étudiants la définition des éthiques en s'appuyant sur le travail de Flandrin et Verrax (2019) en donnant les définitions des éthiques des vertus, déontologique (ou kantienne) et utilitariste. L'idée est ici de leur proposer différentes approches pour la réponse ainsi que de commencer une discussion sur leur hypothèse concernant cette définition.

Comment définir l'éthique ?

Un terme protéiforme

Éthique des vertus	Éthique déontologique	Éthique utilitariste
Une action vertueuse est choisie par un être vertueux, capable de délibérer sur le bon et le mauvais pour lui. Elle est centrée sur l'exercice pratique des vertus (honnêteté, courage...)	L'éthique se base sur une morale qui se définit par le fait de s'autoriser ou non certains types d'actions, et ce de manière obligatoire	L'éthique prend racine dans la volonté de maximiser le bonheur pour le plus grand nombre de personnes. Elle prend en compte les conséquences des actes.

Flandrin, L. & Verrax, F. (2019). *Quelle éthique pour l'ingénieur ?* Éditions Charles Léopold Mayer.

LIÈGE université
Sciences Appliquées

5

Figure 22 - slide de définition

Vient ensuite une proposition de visualisation réalisée à l'aide de VOSViewer sur base d'une recherche Scopus afin de mettre en valeur les termes utilisés dans la recherche liée à l'éthique en ingénierie. Cette illustration permet d'aborder les questions d'éthique latentes à la pratique de l'ingénierie.

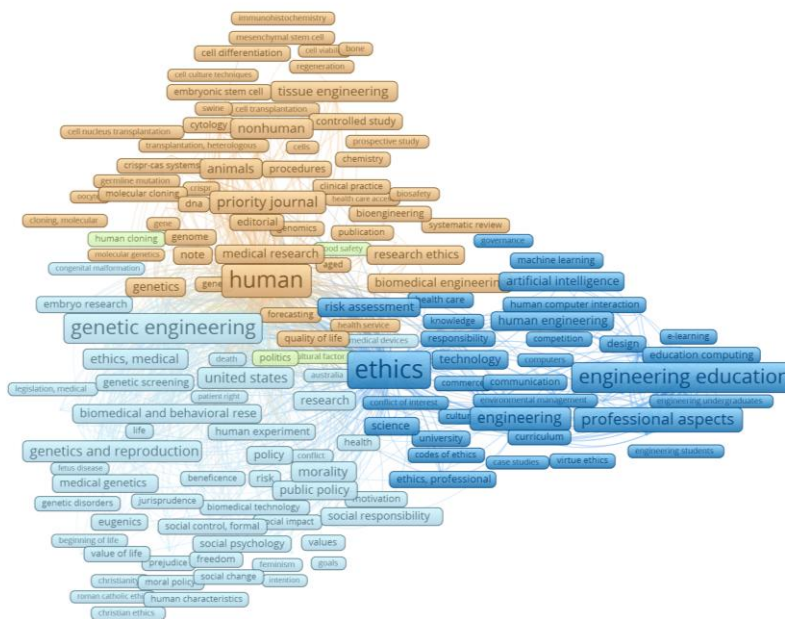


Figure 23 - Visualisation via VOSViewer (Recherche Scopus : TITLE-ABS-KEY (ethics AND engineer*))

Sont ensuite utilisés des termes extraits des entretiens eux-mêmes et permettant de définir les comités d'éthique mais aussi la morale et la déontologie. Sera notamment expliqué l'origine des comités d'éthique, leur fonction première et leur fonction actuelle.

Terme défini	Définition	Source
Comités d'éthique	<p>À l'origine</p> <p>Régulation de la recherche scientifique et la réalisation d'expérience sur des êtres humains</p> <p>Aujourd'hui</p> <p>Lieux de discussion et d'échanges sur la définition des notions relatives à la profession, leurs enjeux ainsi que la constitution des limites de l'acceptable</p>	Issu de l'entretien avec Florence Caeymaex
Morale	« [La morale] désigne les normes, les valeurs, les balises normatives en vigueur dans une société ou dans une communauté »	Citation de Florence Caeymaex
Déontologie	<p>« La déontologie [...] est la liste des devoirs qui sont attachés à une profession »</p> <p>« Quand on tombe dans le prescriptif, on est davantage sur le versant de la déontologie »</p>	<p>Citation de Florence Caeymaex</p> <p>Citation de Patrick du Jardin</p>

Une synthèse est proposée sous forme de schéma, forme simplifiée de la figure 9. Celle-ci est prévue comme un support de présentation et non pas comme indépendante.

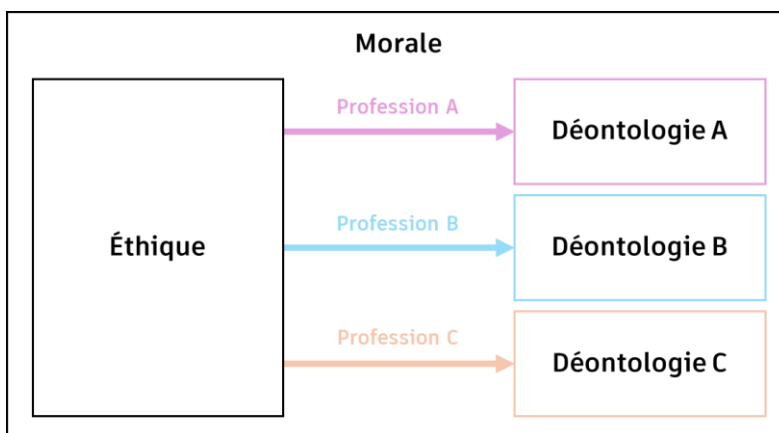


Figure 24 - Synthèse des définitions de la morale, l'éthique et la déontologie

Éléments de cadre légal

Cette partie introduit les différentes lois régissant et encadrant les pratiques d'ingénieur-e et d'architecte. On introduit alors les lois créant un Ordre des architectes et celle créant le règlement de déontologie. Une comparaison sera alors effectuée avec le métier d'ingénieur-e pour lequel seule une charte (qui n'est donc pas légalement restrictive) est applicable.

Pour l'architecte	Pour l'ingénieur
20 février 1933 Loi sur la protection des titres d'enseignement supérieur	20 février 1933 Loi sur la protection des titres d'enseignement supérieur
20 février 1939 Loi sur la protection du titre et de la profession d'architecte	20 février 1939 Loi sur la protection du titre et de la profession d'architecte
19 juin 1963 Loi créant un Ordre des architectes	19 juin 1963 Loi créant un Ordre des architectes
Arrêté royal du 16 novembre 2022 Portant approbation du Règlement de déontologie établi par le conseil national de l'Ordre des architectes	AG de la FEANI ¹ du 29 septembre 2006 Charte éthique de l'ingénieur de la FABI ²

Figure 25 - Comparaison entre le cadre législatif applicable chez l'architecte et l'ingénieur-e

Quel intérêt pour l'ingénieur-e ?

L'objectif est ici de justifier auprès des étudiants l'intérêt d'un enseignement de l'éthique. On introduira ainsi : la question de la vérité scientifique, selon la vision de Kuhn (1970) ; les questions de (non) neutralité de la technique appuyées par Platon (1987) et Ellul (1965) mais aussi Simondon G. (2012). Sera aussi abordé à ce moment-là l'importance de reconnaître la valeur des autres sciences par le prisme des vertus définies par Puech (2016).

En pratique

Deux outils seront présentés aux étudiants pour leur permettre d'aborder les problèmes d'ordre éthique avec plus de facilité : les vertus définies par Puech (2016), leur donnant une base actualisée des principes à suivre et une adaptation de la matrice de Ben Mephram (2019). On ne prend ici plus en compte les animaux, qui ne sont pas directement impliqués dans un projet d'architecture (sauf exception) mais on divise la catégorie « citoyens » en ajoutant les « usagers ».

En effet, ces deux groupes ont les mêmes préoccupations mais des points de vue différents : l'un pouvant être amené à utiliser activement l'objet conçu, tandis que l'autre peut simplement être un habitant du quartier pour lequel l'impact est différent.

Respect pour	Bien-être (santé...)	Autonomie (liberté et choix)	Justice (équité)
Personnes dans l'industrie	Revenus et conditions de travail	Liberté d'action	Lois sur des échanges et pratiques justes
Citoyens Usagers	Sécurité et qualité de vie	Démocratie, choix informés	Disponibilité des espaces
Environnement vivant	Conservation	Biodiversité	Durabilité

Figure 26 - Adaptation de la matrice de Ben Mephram (2019) pour des étudiants ingénieur-e-s

Résultats bruts

Le groupe interrogé est constitué de 20 étudiants de Master 1. Chacun d'entre eux a passé le même test deux fois : avant et après l'intervention. Les évaluations ont été traitées suivant la grille définie par la méthodologie et corrigé avec les entretiens préliminaires.

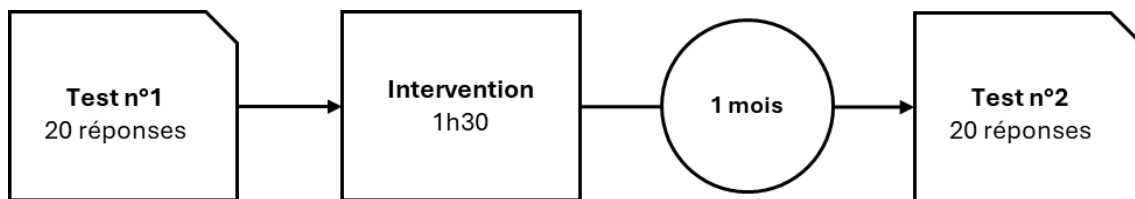


Figure 27 - Rappel de la procédure d'évaluation

Tableau 27 - Profil des étudiants de Master 1 interrogés

Niveau d'études	Effectifs	A suivi un cours « d'éthique »
Master 1	7	0
Passerelle	13	6
Total	20	6

Les résultats obtenus sont résumés dans la figure 28 et le tableau 28, ci-dessous. On peut ainsi observer un décalage des résultats observés. Aucun étudiant n'a obtenu de note inférieure à 3 sur la deuxième évaluation. On note aussi que la note maximale obtenue passe de 16 à 21 sur 36. La distribution des notes semble globalement évoluer de manière positive.

Tableau 28 - Premiers résultats des deux tests

	1 ^{ère} évaluation	2 ^{ème} évaluation
Moyenne	5	7,8
Minimum	0	3
Maximum	16	21

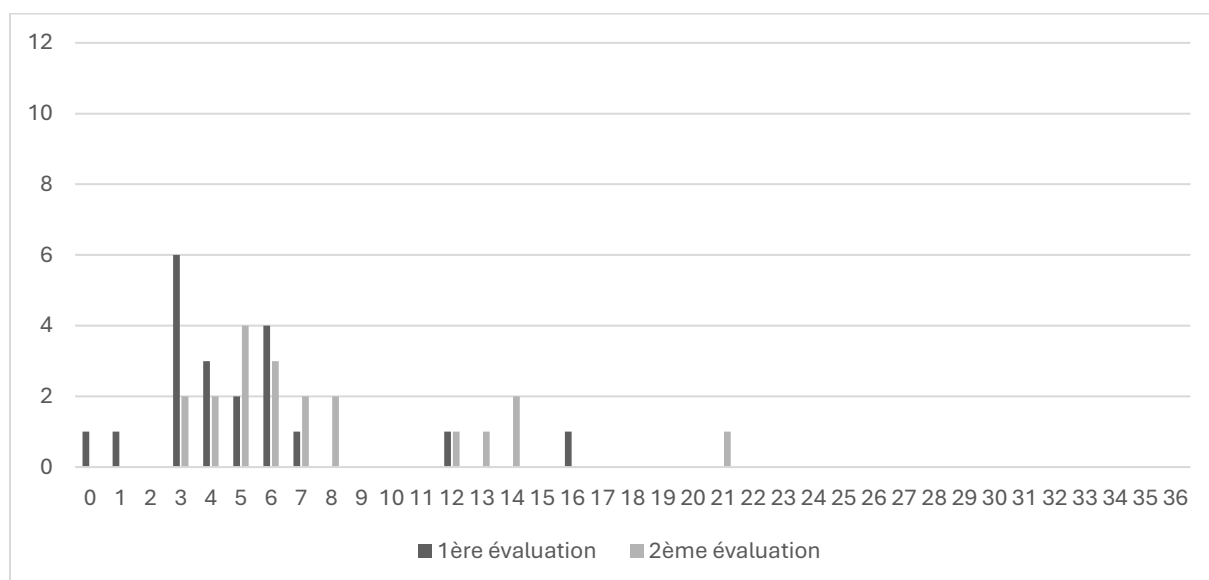


Figure 28 – Occurrences des résultats obtenus par les Master 1

En observant les résultats obtenus pour chaque situation spécifique (figures 29 à 31), on remarque que la situation pour laquelle on observe une amélioration est surtout la numéro 2, traitant du mobilier hostile. Tous les étudiants ont en effet obtenu au moins un point, ce qui signifie qu'ils ont tous identifié la situation. Les situations 1 et 3 ont quant à elle toujours un certain nombre d'étudiants n'ayant pas su identifier correctement la problématique. Un-e des étudiant-e-s a cependant obtenu un résultat total, pour la troisième situation, bien supérieur au maximum observé la première fois. Celui-ci sera expliqué dans la partie qualitative.

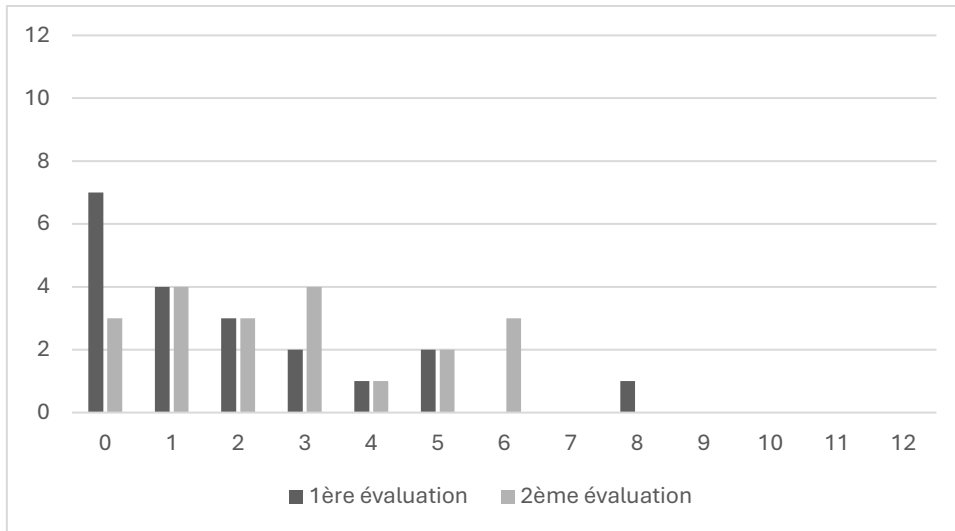


Figure 29 - Occurrences des résultats obtenus par les Master 1 pour la première situation

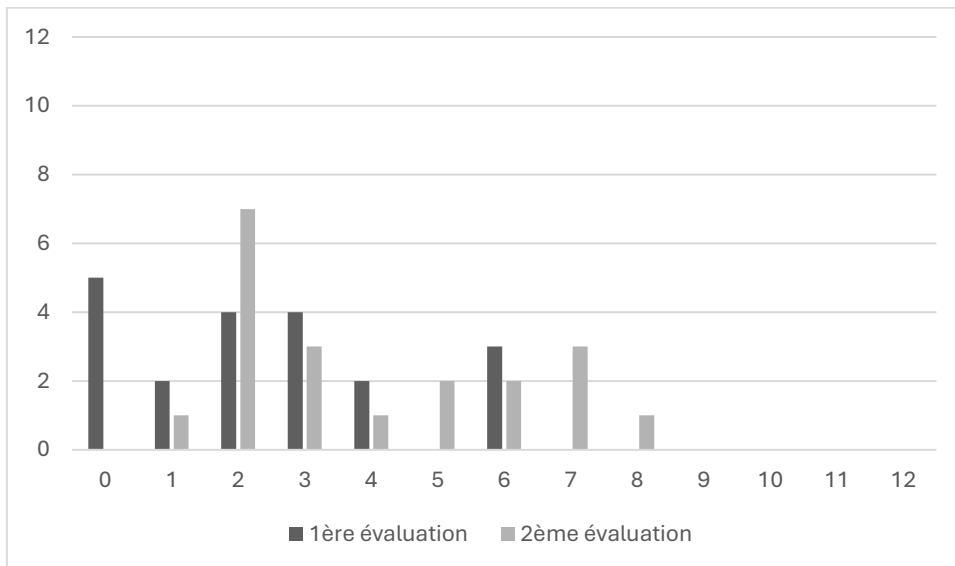


Figure 30 - Occurrences des résultats obtenus par les Master 1 pour la deuxième situation

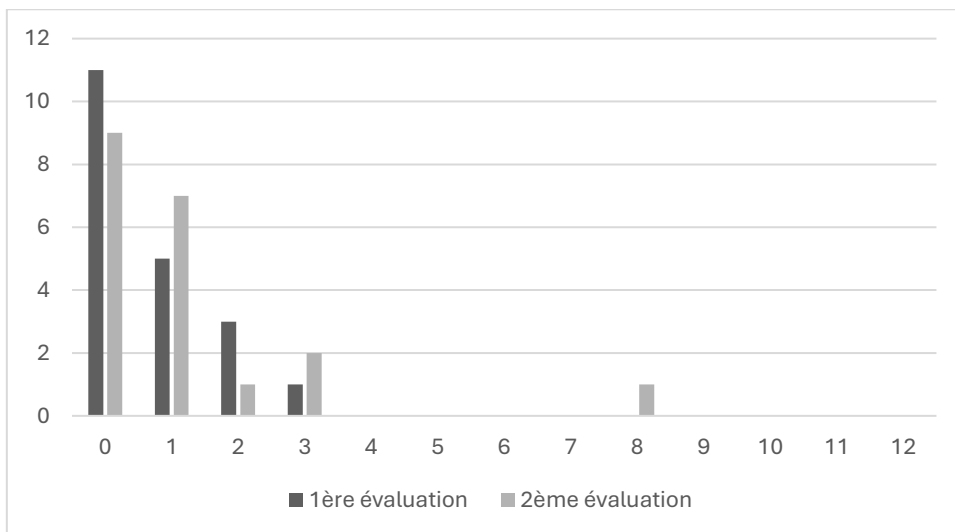


Figure 31 - Occurrences des résultats obtenus par les Master 1 pour la troisième situation

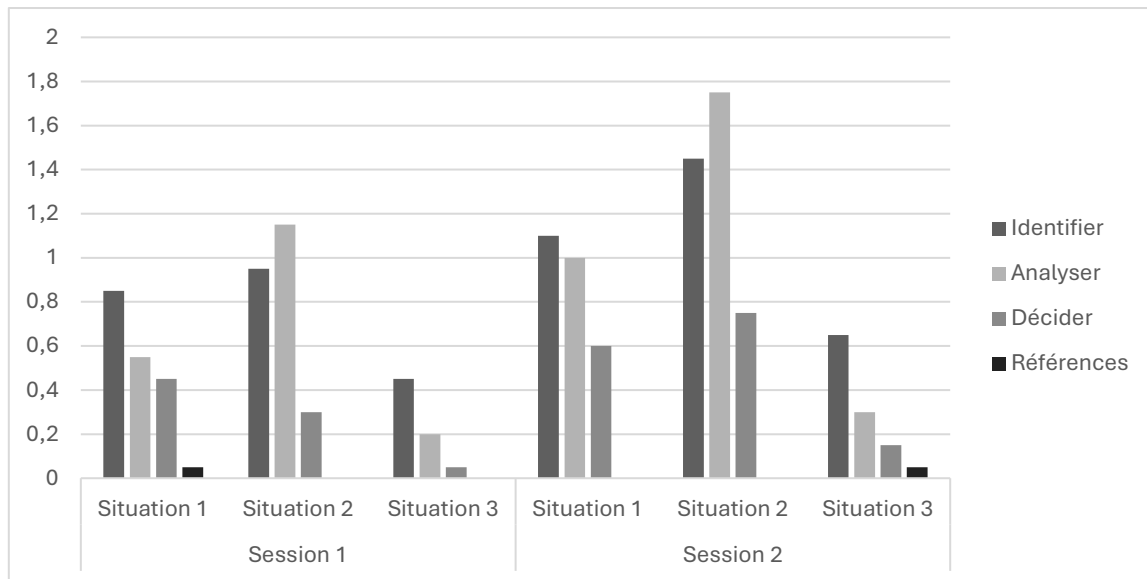


Figure 32 - Détail des résultats par situation par session

La figure 32, ci-dessus, permet d'observer quels critères ont fait monter les résultats obtenus. De manière générale, l'identification a été plus poussée de même que l'analyse. La plus grande augmentation est visible pour l'analyse de la situation traitant de mobilier hostile. Ceci s'explique par le fait que les étudiants ont eu tendance à mentionner les usagers de manière spécifique, à illustrer pourquoi la situation pouvait poser un problème.

Traitement statistique

En suivant la méthode du test U de Mann-Whitney (DATAtab, 2025b), on détermine ensuite si l'impact observé est statistiquement significatif. On prend pour hypothèse nulle :

H_0 : L'intervention n'a pas eu d'impact

(ie il n'y a pas de différence dans les résultats avant et après celle-ci)

Tableau 29 - Résumé des résultats de la méthode de Mann-Whitney

	Avant intervention	Après intervention
Taille du groupe	20	20
Somme des rangs	321,5	498,5
U	288,5	11,5
μ_U		200
σ_U		36,62
Z		2,42
p		0,0078

Ainsi $p = 0.0078 < \alpha = 0.05$, on peut donc considérer que l'hypothèse H_0 comme étant rejetée. Il y a une différence significative entre les deux groupes, ie l'intervention a eu un impact sur les réponses des étudiants. Afin de déterminer l'ampleur de cet impact, on utilise le r de Mann-Whitney. $r = \frac{|Z|}{\sqrt{n}} = 0.382$ permet de considérer l'impact de l'intervention sur les réponses des étudiants comme « moyen » (DATAtab, 2025b).

Résultats qualitatifs

Le codage thématique a ici été réalisé de manière déductive à partir des thèmes identifiés lors de l'analyse des réponses de la promotion complète. L'objectif était ici d'observer l'apparition éventuelle de nouveaux thèmes au cours de la deuxième session d'évaluation. Le tableau 23 nous permet d'observer d'une part que les thèmes abordés n'ont pas changé entre la première et la deuxième session mis à part quelques différences. Aucun thème supplémentaire n'a pu être dégagé des données de manière inductive.

Tableau 30 - Thèmes abordés par les Master 1 lors de la première et deuxième évaluation

	1ère session	2ème session
Aboutissement du projet	X	X
Attentes du client	X	X
Compétences		
Composante environnementale	X	
Dissimulation des activités	X	X
Expression manque compétence	X	
Externalisation du rôle	X	X
Gestion pratiquant	X	X
Plagiat et copie	X	X
Réflexions sur le projet	X	X
Réflexions sur les usagers	X	X
Relation conflictuelle	X	X
Relation entre les acteurs	X	X
Responsabilité légale	X	X
Responsabilités du pratiquant		X
Valeurs des acteurs	X	X

On observe ici la disparition de mentions exprimant le manque de compétences ainsi que de la composante environnementale du projet lors de la deuxième session. Les étudiants ont aussi plus souvent mentionné la responsabilité du pratiquant d'un point de vue général que lors de la première session où ceux-ci abordaient surtout la question de la responsabilité légale. De manière générale, les compétences de l'architecte ne sont jamais mentionnées par les étudiants.

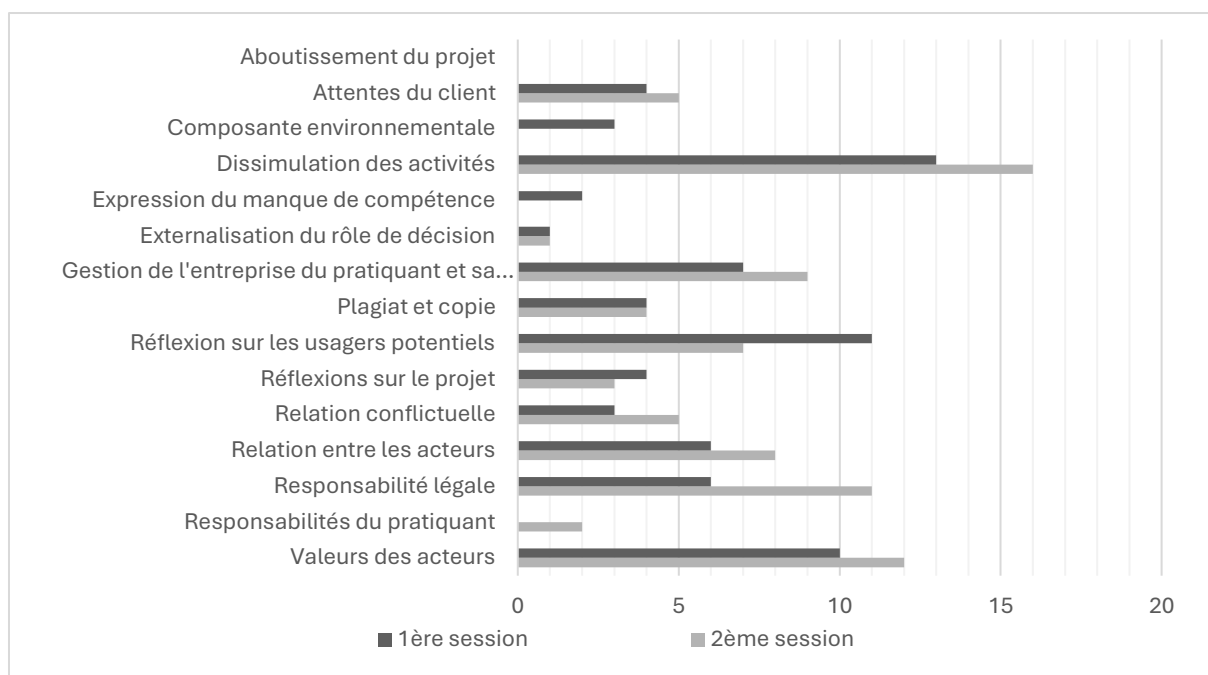


Figure 33 - Nombre d'occurrences par thème mentionné par les Master 1

On note, grâce à la figure 33 ci-dessus, que l'évolution quantitative du nombre d'occurrence ne permet pas d'effectuer de réelle analyse. On note cependant que les réflexions concernant les usagers ont été mentionnées presque deux fois plus dans la première session que pendant la deuxième, constat expliqué par les scores en analyse, dus à des réponses de meilleure qualité, plus explicites.

Comparaison du contenu

L'idée à travers cette partie du rapport est de comparer les deux salves de données en donnant des citations de réponses d'étudiants. Ainsi, lesdites citations ne seront pas utilisées de manière exhaustive mais plutôt d'un point de vue illustratif. L'ensemble des citations codées est disponible en annexe.

Concernant la relation entre les acteurs, les réponses sont assez similaires. On retrouve la question de la transparence : « manque de transparence » ; « Sam doit être honnête et transparent » ; « pas y avoir de rétention d'information » concernant notamment les « motifs de son arrêt de collaboration avec le précédent architecte ». On note cependant que les étudiants sont plus proactifs dans la manière de formuler les choses. Si lors de la première session on notait « les autres n'ont pas leur mot à dire » ou « on peut aussi être sur un entre deux ; les étudiants préfèrent une seconde option avec des termes comme « faire de la pédagogie », « trouver un compromis » ou « trouver une solution qui apportera satisfaction aux 2 partis ». Les étudiants ont plus souvent proposé de chercher une solution que lors de la première session d'évaluation.

Les étudiants craignent une relation conflictuelle entre les deux partis, cette partie-là ne semble pas fondamentalement changer dans la manière dont elle est abordée. On notera par exemple dans le premier jeu de données : « conflit entre différents intervenant » ; « les risques de tomber sur un client difficile sont en soit assez nombreuses » ou « rendre le dialogue entre eux très compliqué », et dans le deuxième : « mauvaise entente au sein de l'équipe » ; « mal entendu entre eux » ou « montre un problème persistant avec ses anciens collaborateurs ». Si le phrasé

change, l'analyse reste généralement la même : la cliente a l'air d'être difficile et les étudiants cherchent à analyser les possibles indices ou conséquences de ce fait.

Ces conflits sont souvent liés aux attentes de la cliente et de ce point de vue, les étudiants proposent plus de solutions que lors de la première session. Si lors de la première session on relevait surtout le fait qu'elle était « libre de faire ce qu'elle souhaite ». La seconde session a été, pour les étudiants, l'occasion d'assumer une décision : « Je lui suggérerais plutôt la privatisation complète plutôt qu'un entre-deux dérangeant tout le monde » ou encore « assumer que ce ne soit pas un lieu de rencontre mais bien de passage ». Une nouvelle fois, les étudiants sont plus proactifs.

Concernant la demande de discrétion, les étudiants n'ont ici pas réellement fait évoluer leurs propositions de réponses. On retrouve dans les deux jeux de données la mention « anguille sous roche ». Dans les deux cas on note que le cadre imposé est « suspect », la situation n'est pas « rassurante » ; on reproche la possibilité de « reprendre le travail » « dans le “dos” » d'un autre architecte. Cependant, aucune solution n'est réellement donnée. Dans la deuxième session, un étudiant relève cependant que l'architecte doit s'assurer que tout soit en ordre « au niveau financier » pour le précédent architecte. La question du « plagiat » sous-jacente à la dissimulation des activités est toujours repérée par les étudiants, et ce de la même manière.

La question des valeurs des acteurs est toujours abordée, de la même façon au cours des deux sessions d'évaluation. Les étudiants indiquent qu'il faut prendre en compte « les valeurs de Sam » mais aussi la « différence de valeurs » entre les deux acteurs. Dans la deuxième session, aucun étudiant ne mentionne la possibilité qu'un « un autre architecte qui ne se préoccupe pas de ce sujet pourrait le prendre et ainsi concevoir un espace qui ne répond ni à l'éthique ni à l'inclusion ». Cette citation sera abordée dans la discussion.

Le projet a encore une fois suscité des réflexions sur sa nature même. On note de manière très marquée la disparition durant la deuxième session de mention à la végétalisation de l'espace. Ainsi des mentions comme « ilot de fraîcheur », « espace végétalisé » ou « ilot de chaleur » disparaissent complètement des réponses données. Les étudiants indiquent en revanche toujours la contradiction dans le fait que le « projet d'aménagement du parvis est contradictoire avec un espace public ». Ce recul des considérations de végétalisation ne s'explique pas par l'augmentation de la considération pour les usagers. Lors de la première session, les étudiants mentionnaient du « mobilier anti-sdf », que « le mobilier urbain doit être adapté au public », la seconde session mentionne des idées similaires comme le fait que ce type d'aménagement « exclue les personnes vulnérables », citant explicitement « enfants, personnes âgées, adultes, PMR ». Le nombre de mentions a cependant diminué, ainsi chaque étudiant n'a pas analysé le problème sous cet angle-là, dont l'importance était grande dans les critères de notation. Lors de chaque session, un étudiant interroge le fait que « le projet se ferait refuser au permis d'urbanisme », ne prenant ainsi pas de décision sur la marche à suivre. Il est en revanche notable que les mentions exprimant la limite des compétences, déjà rares lors de la première évaluation, ont complètement disparu lors de la deuxième.

L'aboutissement du projet préoccupe toujours autant les étudiants avant et après l'intervention. Dans les deux cas, les étudiants mentionnent les mêmes idées le fait que le changement d'interlocuteur pourra « rendre la conception difficile », « handicaper la construction », qu'il « suscite beaucoup de problèmes » : le risque est alors un projet qui in fine « n'a pas abouti ».

La deuxième session a permis aux étudiants d'aborder la question de la responsabilité générale de l'architecte : on note ainsi que « l'architecte a la responsabilité morale de concevoir des espaces accueillants et respectueux de tous les usagers » et qu'il doit « défendre l'intérêt général ». Cette thématique était complètement absente des réponses de la première évaluation. Lorsque l'on entre dans les questions de responsabilité légale, on peut noter que les étudiants prennent position plus facilement lors de la deuxième évaluation. De nombreuses mentions sont faites aux « codes déontologique[s] » et aux potentielles actions qui iraient à son encontre. Mais une réponse sort du lot dans la manière dont elle traite la question de la transmission du chantier à une collègue ingénieure : « Sauf que sa collègue n'est pas architecte, de l'ordre. Il n'y a donc peut-être pas cette possibilité de transmission du projet ». Cette réponse est juste et identifie le problème bien qu'elle ne mentionne pas exactement l'application du code de déontologie. À l'inverse, on trouve une réponse fautive dans la mesure où elle l'action décrite est contraire au règlement de déontologie de l'Ordre : « faire suivre par un ingénieur, ça oui », contraire à l'article 26 (Ordre des Architectes, 2022, p. 6).

Enfin, les questions relatives à la réputation de l'architecte sont toujours abordées par les étudiants et ce de la même manière. La problématique est celle d'être « tenu pour responsable » car ce serait une manière de « valider le mobilier hostile ». L'aspect financier est aussi toujours mentionné, de manière plus ou moins frontale : « Sam risque de perdre du temps », « on peut mettre l'aspect financier de côté ».

Sur l'ensemble des réponses de la deuxième évaluation, une en particulier sort du lot : elle identifie correctement les problématiques et les analyse correctement. Cependant, les références au code de déontologie restent floues ou inexistantes. C'est cette réponse qui obtient un score de 21.

Synthèse

De manière générale, l'intervention semble avoir eu un impact sur les réponses données par les étudiants. L'encodage des réponses données dans la grille de correction permet de montrer une différence statistiquement significative et un impact moyen de l'intervention.

D'un point de vue qualitatif, les étudiants ont généralement mieux développé leur réponse en analysant plus en profondeur ou en proposant des solutions mieux justifiées. L'absence de remarques concernant les limites de leurs compétences est cependant notable d'autant plus que certaines réponses données sont fausses. Une réponse en particulier est remarquablement plus précise que les autres tant dans l'identification que l'analyse des problèmes.

Entretiens avec les étudiants

Les entretiens avec les étudiants se sont déroulés sur quinze jours environ, sept étudiants ont pu être interrogés. Leurs profils sont résumés ci-dessous. On peut noter qu'aucun étudiant de première année de bachelier n'a pu être interrogé, et ce pour des contraintes d'organisation. On notera lorsque les étudiants ont mentionné le cours de Démarches Centrées Usagers, noté DCU (Université de Liège, 2024) dans la mesure où ce cours semble être le seul à aborder clairement les questions de responsabilité du praticien en termes d'éthiques. Chaque entretien a duré environ trente minutes.

Tableau 31 - Profils des étudiants interrogés

Identifiant	Année d'étude	Genre	A suivi « DCU »
M2-1	Master 2	Masculin	Non
M1-1	Master 1	Féminin	Non
M1-2	Master 1	Féminin	Non
B3-1	Bachelier 3	Féminin	Oui
B3-2	Bachelier 3	Masculin	Oui
B2-1	Bachelier 2	Masculin	Non
B2-2	Bachelier 2	Féminin	Oui

Présentation des thèmes

Tableau 32 - Présentation des thèmes issus de l'analyse qualitative des entretiens réalisés avec les étudiants

Thème	Description	Exemples de verbatim	Occ.
Architecte, un métier protéiforme	Met en évidence les facettes multiples du métier d'architecte	« on gère déjà le budget de quelqu'un ou d'un ensemble de personnes. Donc ça, je pense que c'est une responsabilité assez importante »	30
Besoin de chercher d'autres informations	Note la nécessité de faire des recherches supplémentaires aux acquis pour assurer une conception de qualité	« aller voir ce que c'est une prison, aller voir ce que c'est une piscine, aller voir ce que c'est une crèche » « Donc je devrais moi-même prendre les responsabilités de me renseigner, faire tous les travaux en amont, contacter des gens, etc »	5
Cadre réglementaire de la pratique	Mention du cadre réglementaire : les obligations de l'architecte, les risques auxquels il est exposé	« Et il y a toujours quelques règles à respecter au niveau urbanisme, etc. » « On n'a jamais parlé d'assurance dans les cours, des trucs comme ça »	11
Difficile de définir l'ingénieur-e	Met en évidence la difficulté avec laquelle on peut définir l'ingénieur-e	« c'est ultra large ingénieur » « J'ai l'impression que tout le monde peut dire qu'il est ingénieur, mais en vrai, on ne sait pas vraiment ce qu'il y a derrière. »	11
Fonction de l'objet	Traite de la fonction de l'objet conçu	« le but, c'est de faire un beau bâtiment, mais surtout qui fonctionne bien » « fonctionnel et de simple »	11
Fonction humaine de l'objet	Traite de l'aspect humain de l'objet conçu	« on a une certaine responsabilité pour faire quelque chose qui fonctionne bien, qui est adapté à différents besoins de différentes personnes » « Il faut qu'il fonctionne, ou même sinon, on ne l'utilisera pas »	20

Fonction technique de l'objet	Traite de l'aspect technique de l'objet conçu	« structure soit stable » « que le bâtiment tienne debout »	12
Formation continue	Note la nécessité de se former en continu, même après obtention du diplôme	« rien ne vaut la pratique et rien ne vaut le fait d'apprendre sur le projet lui-même » « Au final, tu apprends sur ton stage les rouages sur lesquels tu es responsable »	11
Impact sur la société de la pratique	Indique l'impact de l'activité du pratiquant sur la société	« Souvent, ça va bénéficier à la société en général. » « se rendre compte de l'impact qu'on a »	12
Ingénieur-e et architecte, des champs différents	Mise en opposition des métiers d'ingénieur-e et d'architecte	« Le métier n'est pas vraiment vu du côté architecture, il est plus vu du côté ingénieur » « J'aime bien l'architecture, j'aime bien tout ce qui est structuré, j'aime bien ce qui est robotique, domotique, tout ce truc comme ça »	4
L'ingénieur-e résout des problèmes	Définition du métier d'ingénieur-e par le fait qu'il résout des problèmes	« L'ingénieur est souvent appelé pour une problématique, un travail. » « c'est quelqu'un qui résout des problèmes »	15
L'ingénieur-e-architecte et l'architecte	Comparaison des similitudes et différences entre les formations d'ingénieur-e et d'architecte	« il touche aux deux domaines » « faire de l'architecture. Mais avec le côté ingé. » « plus à même de dimensionner, d'un point de vue technique, tout ce qui est ventilation, chauffage, etc »	31
Rapport à l'utilisateur	Prise en compte de l'utilisateur dans la discussion	« garder en tête l'utilisateur, c'est ce qui est le plus important je trouve » « apporter de la valeur à ces usagers »	19
Rapport au client	Prise en compte du client dans la discussion	« un prix serré ou un nombre de mètres carrés serrés » « le contact avec les personnes »	10

Savoir communiquer ses idées	Emphase sur la nécessité de communiquer efficacement	« demande beaucoup de communication » « il y a beaucoup de choses qui doivent se régler à l'oral »	9
Savoir-vivre	Expression de la manière dont le professionnel doit se comporter	« pas que tu prennes les gens de haut » « compétences sociales » « savoir vivre »	9
Se sentir préparé	Expression du sentiment d'être préparé ou non aux responsabilités mentionnées	« C'est un truc qui me stresse un peu de dire que je serais un ingé archi » « Je ne me sens pas complètement démunie face à ce qu'il faut que je fasse. »	19
Travail d'équipe	Mention du travail d'équipe dans la pratique	« se rendre compte de chaque corps de métier » « savoir travailler en équipe »	25
Un cours dédié dans la formation ?	Mention de la nécessité ou non d'un cours dédié, mention d'un cours existant	« c'est toujours important de réfléchir à des thèmes un peu plus sérieux et plus désagréables » « on a eu un cours de DCU » « Ça, on n'a pas eu de cours proprement parler dessus »	20

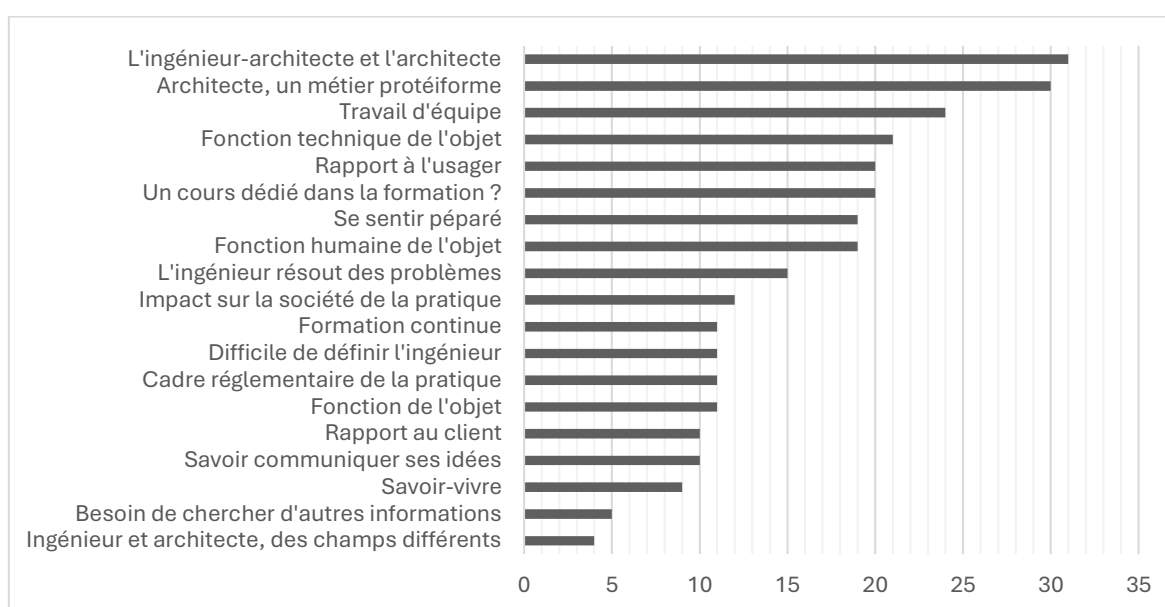


Figure 34 - Nombre d'occurrences par thème pour les interviews avec les étudiants

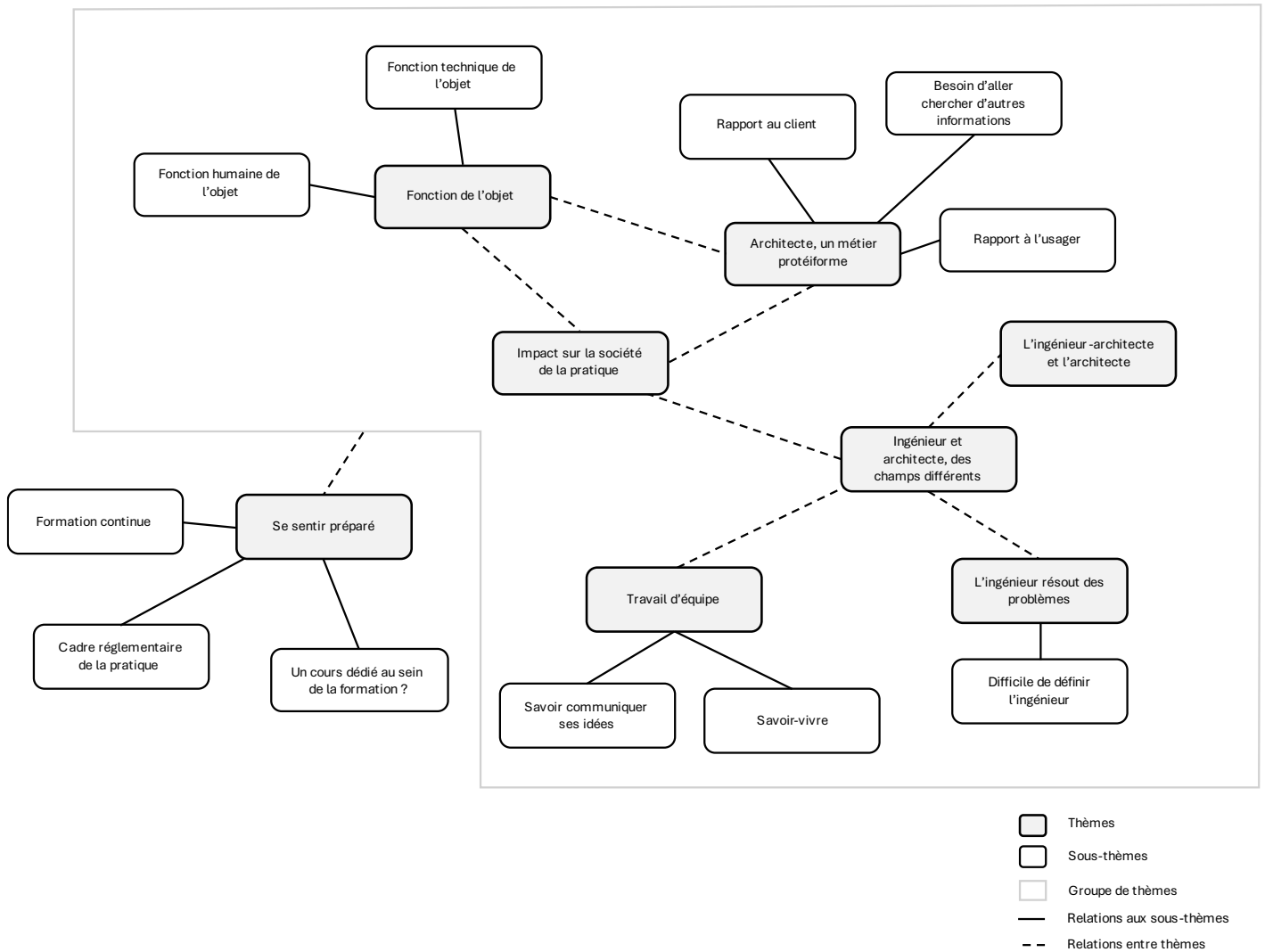


Figure 35 - Relation entre les thèmes issus de l'analyse des entretiens avec les étudiants

Comme pour les autres analyses thématiques, les relations entre thèmes ont été définies selon leurs liens dans le questionnaire ou dans la manière dont les étudiants les ont abordés. Les sous-thèmes détaillent un thème plus grand lorsque les mentions sont suffisantes.

Exposition narrative

Définir la fonction d'ingénieur-e a souvent été fait par le biais de son occupation : « c'est quelqu'un qui résout des problèmes ». Il va, en s'appuyant sur « la technique et [...] le savoir qu'il a emmagasiné à travers ses études, à travers son expérience », « trouver des nouvelles solutions, trouver des nouvelles manières de faire ». Il doit « apporter de la valeur au gens à qui ça a bénéficié » et on le distingue du « théoricien [, qui] va plus développer la formule théorique » car il doit lui « mettre en application ». Il est en effet difficile de définir l'ingénieur-e car c'est « un métier un peu confus » du fait du nombre « de domaines différents [dans lesquels] il peut travailler ». On peut relever chez les étudiants des phrases telles que « C'est un peu dur à expliquer » ou « J'ai l'impression que tout le monde peut dire qu'il est ingénieur, mais en vrai, on ne sait pas vraiment ce qu'il y a derrière » montrant bien la confusion derrière la définition même du métier qu'ils vont être amenés à exercer.

Lorsqu'ils définissent le métier d'architecte, les étudiants abordent plus de choses. C'est grâce à lui que « le bâtiment voit le jour », il « s'occupe de dessiner les plans ». Il peut s'occuper de la « rénovation d'un bâtiment » ou d'une « maison avec telle et telle fonction ». L'aspect artistique est souvent ajouté par rapport au métier d'ingénieur-e : « on ajoute le côté artistique par rapport à ingé », une telle conception permettrait d'« apporter de la valeur dans un paysage en l'embellissant ». Cependant les étudiants restent pragmatiques. Il ne s'agit « pas de partir dans des trucs extravagants, ultra beaux, avec des trucs impossibles à faire » car « le côté artistique, c'est très subjectif ». En effet, « le but, c'est de faire un beau bâtiment, mais surtout qui fonctionne bien ». Il s'agit ainsi de concevoir quelque chose de bon « à la fois sur le plan créatif, mais aussi sur les aspects techniques ». À ceci s'ajoutent des contraintes, il s'agit de réaliser le projet « dans un budget souvent donné et pas illimité ».

De plus, le rapport avec le client est essentiel. La mission de l'architecte peut paraître floue, avec des clients qui sont « étonnés » de son champ d'action. Il faut « savoir communiquer sur les phases du projet », savoir « faire le lien entre un client et les corps de métier ». Sans cette communication, le risque est « de ne pas atteindre les attentes du client », car pour que le client considère que le projet a une valeur, il est nécessaire de s'assurer desquelles il s'agit : « ça dépend de ce que la personne juge elle-même comme valeur ».

Ce rapport à l'humain est aussi exploré par les étudiants à travers la question des usages et besoins. Un étudiant dit par exemple « garder en tête l'utilisateur, c'est ce qui est le plus important je trouve » (de nombreuses autres citations du même ressort sont disponibles en annexe). On reproche cependant d'être « un peu séparé [des] gens pour lesquels on fait le travail ». S'intéresser aux « droits des personnes avec qui il interagit, c'est tout de suite plus personnel, plus direct » : avec cette définition de la micro-éthique, les étudiants se rattachent à cette envie d'être « plus en contact avec les gens, plus directement ». Une étudiante mentionne un cours qu'elle a apprécié parce qu'elle a eu « l'impression que c'est devenu plus... humain ». Dans cette relation avec l'utilisateur, l'objectif est de cerner « ce dont il avait besoin », qui peuvent être « des choses qui sont à peu près universelles comme [...] le confort, la sécurité ». Un étudiant prend une position extrême en disant « Par exemple, dans un village où il n'y a pas de, je ne sais pas moi, de musée par exemple, ça pourrait être une valeur ajoutée d'en rajouter parce qu'il n'y en avait pas. Même si les gens s'en foutent, au moins il y en a un, et si même ça satisfait 2 professeurs, ce sera toujours de la valeur ajoutée pour ces gens-là ». Celle-ci pourrait cependant être interprétée comme un cas illustratif, qui pourrait être volontairement extrême.

Satisfaire ces demandes des usagers demande « toujours un travail de recherche ». L'architecte doit « prendre les responsabilités de [se] renseigner, faire tous les travaux en amont, contacter des gens, etc. » afin de pouvoir répondre au mieux aux besoins réels et « réaliser des plans qui fonctionnent bien ». Il s'agira avant la conception d'« aller voir ce que c'est une prison, aller voir ce que c'est une piscine, aller voir ce que c'est une crèche », « avoir le contact » avec les personnes concernées.

Où alors situer l'ingénieur-e-architecte ? Les réponses des étudiants sont ici partagées. Certains diront « au final, c'est un peu le même métier », celui-ci « se rapproche plus d'archi » que de la pratique d'ingénieur-e. Du point de vue de la formation une étudiante dit : « J'ai l'impression que quand on raconte ce que ceux qui sont en fac archi font, ils voient quand même des dessins techniques, des trucs que j'aurais pensé qu'ils étaient plus dans un ingé archi et moins dans un pur archi ». La frontière ne semble pas clairement définie, un étudiant dit « est-ce que ça a

réellement beaucoup plus de valeur qu'un architecte ça je ne sais pas ». Pourtant, la majorité s'accorde sur le fait que l'ingénieur-e-architecte « touche au deux domaines », il fait « le lien entre l'architecture et l'ingénierie ». Les étudiants estiment avoir « une formation [...] beaucoup plus terre-à-terre » et « des connaissances plus poussées sur le point technique ». Ceux-ci seraient « plus à même de dimensionner, d'un point de vue technique, tout ce qui est ventilation, chauffage, etc » et « savoir mieux gérer l'intégration des techniques dès le départ », que les architectes ne prendraient pas en compte : « sans se préoccuper des aspects techniques ». Ainsi un ingénieur-e-architecte serait « quelqu'un qui va faire le métier d'architecte, mais en ayant des connaissances plus larges sur plein de sujets plutôt techniques » qui pourra suivre « un chantier plus compliqué ou un chantier qui nécessite des calculs ». Ainsi l'ingénieur-e-architecte serait un architecte ayant des compétences techniques supplémentaires qui lui seraient utiles tout au long du projet.

Un thème récurrent dans le discours des étudiants est la question de la fonction de l'objet : « le but c'est de faire un beau bâtiment, mais surtout qui fonctionne bien ». L'architecte doit avoir « le souci du détail », et « faire un bâtiment qui marche bien, [sans] aucun défaut ». L'important est d'avoir un bâtiment plus « bon que beau » et préférer quelque chose de « fonctionnel et de simple ».

Par fonction, les étudiants entendent deux choses. La première est la fonction technique du bâtiment. De manière très pragmatique, il faut « que le bâtiment tienne debout » et « faire des constructions durables ». Il convient ainsi de respecter des « normes techniques », que « toutes les techniques soient correctement dimensionnées » et que « la structure soit stable ». Le mot d'ordre est d'assurer « la sécurité des utilisateurs ». La responsabilité de l'architecte est mentionnée : si ton bâtiment s'écroule, tu es en prison ». Une mention est faite à la garantie décennale : « que le bâtiment tienne debout et fonctionne pendant dix ans », qui soulève tout de même la question d'après ces dix ans.

Le second sens du mot fonction pourrait être exprimé comme fonction humaine de l'objet. L'architecte doit concevoir un « espace adapté à sa fonction », faire « en sorte que [l'utilisateur] se sente bien dedans ». Il s'agit de « dessiner des espaces pour les usagers », « fonctionnels avant tout ». La question de la durabilité du bâtiment est aussi abordée : un bâtiment durable d'un point de vue technique « qui n'est pas fonctionnel [...] ce ne sera pas durable parce qu'il ne va pas durer dans le temps », sous-entendu que sa durée d'utilisation sera raccourcie parce qu'il sera délaissé. Les étudiants donnent aussi quelques exemples concrets de préoccupations lors de la conception : « les PMR [...] on ne veut pas les mettre en désavantage », ils reprochent cependant à la formation une approche trop normative et n'interrogeant pas assez les questions sous-jacentes à ces normes : « on nous a appris des règles et pas comment on devrait réfléchir dans une situation comme ça ».

Quelques étudiants mentionnent le fait que l'ingénieur-e « impacte très fort le visage de la société » car beaucoup d'éléments de la vie quotidienne « dérivent de quelque chose qui sort d'un métier d'ingénieur ». Pour autant, certains étudiants ne comprennent pas l'intérêt de prendre en compte le regard de la société sur la pratique : l'ingénieur-e « doit travailler avec les acteurs concernés et pas pour la volonté de la société en général » ; « je ne sais pas pourquoi il devrait faire ce qui est attendu [de] la société qui ne connaît pas son métier ».

En revanche, nombreux sont ceux qui mentionnent la nécessité de « savoir travailler en équipe ». Les architectes ne travaillent jamais seuls et « font appel à d'autres bureaux », « avec des

gens de la construction, comme [des] conducteurs de chantiers, des ouvriers », un « ingénieur construction ». Il faut alors savoir « gérer une équipe », « s'assurer que chaque corps de métier fait sa part du travail » et savoir « quels sont les points faibles de [chacun] ». Mais c'est aussi « considérer chaque membre de l'équipe et chaque idée de l'équipe, parce qu'ensemble, on réfléchit toujours mieux à deux cerveaux qu'à un ».

Ce travail en équipe « demande beaucoup de communication » que ce soit avec des entreprises, avec d'autres corps de métier, avec le client, avec d'autres ingénieur·e·s architectes, d'autres architectes ». Cette communication peut être aussi graphique, chaque corps de métier demandant des plans qui « ne sont pas les mêmes ». Des problèmes peuvent surgir dans le cas où l'architecte n'a « pas été clair dans [ses] plans ». De manière générale, il « est compliqué de faire un projet sur plusieurs mois avec quelqu'un avec qui on n'arrive pas à communiquer et à comprendre ce qu'il demande », ce qui explique la volonté de clarté dans les communications exprimée par les étudiants.

Un autre aspect du travail en équipe mentionné par les étudiants est celui du « savoir-vivre ». L'architecte doit acquérir un certain nombre de « compétences sociales » afin d'« avoir des bons rapports avec ses pairs et ne faire valoir juste son propre avis ». Un·e étudiant·e dit : « c'est hyper important de ne pas, par exemple, prendre les gens de haut ». Complété par un·e autre : « pas dire " je suis l'ingénieur, j'ai tous les droits et la personne en face de moi n'a pas son mot à dire" ».

Après cet ensemble de définition, revenons sur le sentiment exprimé par les étudiants : se sentent-ils prêts ? Dans l'ensemble, le sentiment est mitigé. On relève un certain nombre de citations exprimant une certaine anxiété : « J'ai l'impression de me sentir comme un intrus, un imposteur qui sait pas vraiment ce qu'elle fait, alors que dans mon diplôme, il est marqué que je devrais maîtriser avec tout ce qui est structure et tout ça » ; « J'ai peur de sortir des études et qu'on nous lâche comme ça ». D'autres interrogent leurs compétences « j'ai presque envie de dire que n'importe qui aurait la même compétence que moi, quelqu'un qui vit simplement quelqu'un qui vit dans une maison à la même connaissance que moi à ce niveau-là pour concevoir un agencement de de pièces ». Cependant, on note, chez les étudiant·e·s plus âgé·e·s une réaction plus positive à la question : « Je ne me sens pas complètement démunie face à ce qu'il faut que je fasse ». Ils trouvent qu'ils ont été « fort sensibilisés ». Certains mentionnent que certains professeurs « remettent [ces questions de responsabilités] au centre » de l'enseignement. Enfin on relève qu'en termes de « responsabilités techniques, [ils voient] un large panel de choses, même si ça reste théorique. Globalement, les étudiants en fin de cursus semblent se sentir mieux préparés, même si l'« on ne peut jamais être vraiment préparé au monde du travail » mais les plus jeunes ne sont pas nécessairement fatalistes : « je ne me sens pas prête encore à l'heure actuelle à assumer ces responsabilités-là parce que je n'ai pas encore fini mes études et je pense que je suis encore un peu jeune ».

Les étudiants mentionnant un sentiment plus positif mentionnent souvent le fait qu'ils pourront « apprendre énormément quand [ils se lanceront] dans le métier ». Car en effet, « rien ne vaut la pratique et rien ne vaut le fait d'apprendre sur le projet lui-même ». Un étudiant explique : « Souvent, tu es suivi par quelqu'un [...] qui a plus d'expérience ». Il est mentionné, par exemple, « on sera quand même formés à savoir comment suivre un chantier ». Certaines connaissances viendront « avec l'expérience » et une étudiante explique qu'il est inhérent au métier de « se

remettre continuellement en question » et donc chercher à toujours apprendre et trouver de nouvelles solutions.

Une inquiétude semble partagée, surtout par les étudiants en fin de parcours : le cadre légal du métier d'architecte. En effet, la question de la responsabilité légale et des risques encourus est mentionnée à plusieurs reprises : « On n'a pas eu trop de cours de droit de l'ingénieur avec ce qu'on va devoir signer comme contrat, qui va nous protéger s'il faut » ; « On n'a jamais parlé d'assurance dans les cours, des trucs comme ça. ». Les étudiants ne semblent pas renseignés sur le fonctionnement de l'Ordre : « Je ne sais pas trop ce que l'Ordre des architectes [fait], si ça me protège ou pas ». De même ils souhaiteraient un peu mieux connaître « nos droits, nos devoirs. [...] les risques ». Ils mentionnent cependant des règles plus larges, applicables au projet : « là où on peut construire, toutes les réglementations » ; « quelques règles à respecter au niveau urbanisme »

Lorsqu'on leur a demandé, certains étudiants mentionnent le « cours de DCU » pour Démarches Centrées Usagers, au cours duquel on leur a « parlé de ces responsabilités-là ». Lors de ce cours les étudiants ont pu « discuter entre [eux] » et ils ont « approfondi certaines questions d'éthique ». Une étudiante mentionne que le cours l'a « beaucoup intrigué et [...] motivé à rester en ingénierie ». Pour celle-ci, « c'est toujours important de réfléchir à des thèmes un peu plus sérieux et plus désagréables ». Les étudiants qui n'ont pas suivi ce cours ne sont pas nécessairement du même avis : « je ne sais pas si ce serait vraiment utile » ; « Est-ce que pour autant ça devrait remplacer d'autres cours, parce que c'est aussi ça l'enjeu c'est si tu rajoutes des crédits sans vraiment la formation, on remplace d'autres cours ou même on diminue les crédits de cours, est-ce que c'est plus intéressant ça je ne sais pas ». La question de l'intégration de ces questions au cursus demeure, dans la mesure où les étudiants eux-mêmes n'expriment pas directement un besoin d'y répondre.

Synthèse

De manière générale, les étudiants ont du mal à définir le métier d'ingénieur·e et tendent à la faire par le biais de son activité : résoudre des problèmes. Lorsque l'on interroge leur domaine en particulier, ils partent généralement de la définition de l'architecte pour y ajouter un aspect technique supplémentaire. Les responsabilités qu'ils évoquent sont de deux ordres : normatif, de sécurité et humain, fonctionnel.

Ils expriment une certaine inquiétude quant à leur légitimité, qui semble disparaître en fin de cursus. Demeure cependant le besoin d'en savoir plus sur l'aspect légal de la pratique et notamment les questions d'assurance et de responsabilité.

À ce jour, seul un cours abordant ce genre de questions est mentionné par les étudiants : le cours de Démarches Centrées Usagers (Université de Liège, 2024). Il n'est cependant mentionné que par des étudiants de deuxième et troisième année de bachelier.

Discussion

Rappel des objectifs

Rappelons tout d'abord les objectifs initiaux du projet ainsi que les démarches mises en place pour pouvoir y répondre.

Tableau 33 - Résumé des objectifs et démarches mises en place pour y répondre

Objectifs	Démarches effectuées
1 Déterminer les questions que la littérature, et plus généralement les experts sur le sujet, estiment nécessaire à poser à des étudiants ingénieur·e·s en matière d'éthique.	État de l'art de documents de recherche et d'éléments demandés par les organismes accréditeurs des diplômes Entretiens avec des intervenants ayant de l'expérience dans l'enseignement de l'éthique, de la déontologie, à des étudiants ingénieur·e·s, architectes ou autres
2 Déterminer les manières possibles d'enseigner le sujet.	État de l'art de documents de recherche et d'éléments demandés par les organismes accréditeurs des diplômes Entretiens avec des intervenants ayant de l'expérience dans l'enseignement de l'éthique, de la déontologie, à des étudiants ingénieur·e·s, architectes ou autres
3 Interroger l'effet du cursus actuel de l'université de Liège, en particulier au sein de sa filière d'ingénierie architecturale.	Évaluation des capacités des étudiants, allant de la première année de bachelier à la dernière année de master, à répondre à une étude de cas corrigée à l'aide d'une grille standardisée, conçues avec l'aide d'enseignants dans le domaine Analyse qualitative et quantitative des résultats obtenus pour observation des différences Entretiens avec les étudiants pour définir leur connaissance plus approfondie du sujet ainsi que leur exposition au sein du cursus
4 Évaluer les bénéfices éventuels d'un enseignement dédié.	Répétition de l'évaluation avant et après une capsule théorique créée sur base de l'état de l'art et des résultats obtenus après les entretiens avec les enseignants d'éthique et déontologie

Résultats clefs

Les objectifs rappelés ci-dessus ont été déclinés sous la forme de question de recherche. L'objectif sera ici de répondre à ces questions grâce aux résultats obtenus lors du projet de recherche.

QR1 : Quelles sont les compétences acquises par les étudiants au cours de leur cursus actuel pour la résolution de problèmes éthique ?

QR2 : Quel serait l'impact d'une unité de cours dédiée à l'enseignement de l'éthique pour l'ingénieur-e ?

QR3 : Quelle est l'exposition actuelle des étudiants à ces questionnements ?

Compétences acquises au cours de la formation actuelle

Après analyse des résultats, il semble que les étudiants ne soient pas formés à la résolution de problèmes éthiques. On note cependant une évolution des acquis au fil des années, les étudiants de master 2 ayant des résultats plus hauts que les étudiants de 1^{ère} année de bachelier. Des thématiques liées à l'éthique auraient ainsi pu être abordées lors de cours, bien qu'ils n'y soient pas dédiés.

Dans leurs réponses, les étudiants remarquent surtout la première situation, correspondant à la transmission du projet en restant discret. Ils lient souvent cette discrétion avec un potentiel problème de plagiat et de manière générale condamnent la reprise du travail d'un autre architecte dans son dos. La question du mobilier hostile est très souvent abordée mais aussi mal comprise par les étudiants. Certains y voient une question de normes d'usage qui ne pourraient pas être légalement acceptées sans se rendre compte que les éléments de mobilier hostile sont en réalité présents dans beaucoup d'aménagement urbain contemporains (Nielsen, 2024). Aussi, nombreux sont ceux qui externalisent la problématique en posant la question des « valeurs de Sam » mais n'interrogent pas réellement le problème en tant que tel. Un changement de formulation dans l'étude de cas aurait sans doute été bienvenu pour forcer les étudiants à traiter les problématiques identifiées comme les leurs. Enfin, la dernière problématique est celle qui a été la moins bien traitée. En effet, la transmission d'un chantier à une personne qui n'est pas inscrite à l'Ordre est formellement interdit et représente une faute grave qui pourrait poser un problème du point de vue des assurances (K. Simon, lors de l'entretien). Cet exemple est une très bonne illustration d'un des points faibles observés chez les étudiants : la connaissance des codes de déontologie en vigueur. Cependant, ce résultat était attendu dans la mesure où aucun cours du cursus n'y est explicitement dédié. Ce manque de connaissance devient problématique lorsque les étudiants assument une position explicitement contraire au règlement de déontologie comme lorsqu'ils expriment l'idée que la transmission du chantier à une ingénieure ne poserait un problème qu'en terme de gestion. Ainsi illustre-t-on ici la deuxième faiblesse identifiée, qui est l'incapacité à reconnaître la nécessité de disciplines extérieures à l'ingénierie pour répondre à ce genre de problème. Ceci met en exergue la notion d'humilité abordée par Puech (2016) comme étant une vertu nécessaire pour l'ingénieur-e moderne. Les experts interrogés s'accordent eux aussi sur le fait que les questions d'éthique relèvent d'un travail pluridisciplinaire et que les réflexions des étudiants doivent être nourries d'autres domaines. Cette notion d'humilité est aussi relevée sous la forme d'une citation : « un autre architecte qui ne se préoccupe pas de ce sujet pourrait le prendre et ainsi concevoir un espace qui ne répond ni à l'éthique ni à l'inclusion ». En prenant cette position, l'étudiant assure avoir les compétences nécessaires pour répondre

à la question d'éthique posée. Hors, au vu des réponses données à l'étude de cas, ces compétences semblent insuffisantes.

Cependant, cette difficulté à situer la responsabilité de l'ingénieur-e pourrait s'expliquer par le fait que les étudiants rencontrent des difficultés à définir son rôle. Les réponses données sont floues et se rattachent alors souvent au fait que l'ingénieur-e « résout des problèmes ». Cette difficulté est expliquée par le fait que la multiplicité des rôles que recoupe ce titre d'ingénieur-e ne permet pas d'en donner une définition précise comme l'écrit Hugot-Piron (2018). On notera que certaines réponses abordent précisément cette question de la multiplicité des domaines. Ainsi, lorsque les étudiants définissent l'ingénieur-e-architecte, ils partent généralement de la définition de l'architecte en lui ajoutant une compétence technique supplémentaire. Cependant, le vocabulaire utilisé pour décrire le métier d'architecte est aussi imprécis, celui-ci « dessine les plans », « apporte de la valeur ». De manière générale, la frontière entre l'architecte et l'architecte reste floue chez les étudiants, mais ils se considèrent néanmoins plus volontiers comme ayant un bagage de connaissances techniques plus important.

De plus, si les étudiants savent que l'ingénieur-e résout des problèmes, ils ont plus de mal à savoir pour qui. Lorsqu'on leur propose d'intégrer les attentes de la société dans les considérations à avoir au sein de leur pratique, certains sont dubitatifs voire réticents. Ce constat reste vrai parmi les étudiants abordant la question de durabilité environnementale. Ils conçoivent en revanche parfaitement que l'on s'attache à respecter des principes éthiques dans le cadre de l'exercice quotidien de la profession, que ce soit vis-à-vis des autres acteurs ou des potentiels usagers du projet. Pourtant, le travail d'état de l'art et les entretiens avec les experts le montrent : l'impact social de toute conception technique est indéniable et il est nécessaire de le prendre en compte. Ainsi, les observations de Polmear (2023b) sont confirmées ici : les étudiants conçoivent la responsabilité uniquement d'un point de vue micro, celui des actions individuelles.

Lorsqu'ils répondent à l'étude de cas, ce qui inquiète le plus les étudiants est la question de la reprise du travail d'un autre architecte. La question du plagiat revient à plusieurs reprises et semble interpeller. Pourtant, lorsqu'on les interroge en dehors de ce contexte, les étudiants abordent plus volontiers d'autres responsabilités. La responsabilité la plus abordée est la question de la sécurité : le bâtiment doit être capable de résister structurellement et d'assurer la sécurité des utilisateurs. D'un point de vue architectural, la question des usagers revient souvent : il s'agit de faire en sorte que la conception soit faite pour être agréable, pour durer dans le temps parce qu'elle a des qualités à l'utilisation. La question de la durabilité revient aussi souvent, durabilité pour le bâtiment mais aussi pour les aménagements extérieurs : la question de la végétalisation est mentionnée. Cependant, si les étudiants parlent souvent de considérer les usagers, rares sont ceux qui abordent la question de l'identification de ceux-ci. Certains étudiants abordent la question des sans-abris, des personnes à mobilité réduite, des personnes âgées mais ils restent assez marginaux dans l'ensemble. Ceci peut s'expliquer par un enseignement qui serait plutôt centré sur les normes que sur la réflexion autour de celles-ci : « On nous a appris des règles et pas comment on devrait réfléchir dans une situation comme ça. » (Citation tirée des entretiens avec les étudiants).

Une des thématiques abordées par les étudiants, à travers les études des cas ou les entretiens, est celle de la communication. Ceux-ci sont très sensibles au besoin de savoir communiquer afin de permettre un travail en équipe efficace. À ceci, on peut ajouter la question du savoir-vivre, les étudiants mentionnent souvent le fait que l'ingénieur-e doit considérer les autres professions, leurs idées, leurs expériences et ne pas se placer comme maître absolu de la situation. Ce savoir communiquer était une idée évoquée par Patrick du Jardin lorsqu'il

mentionnait les différents niveaux d'éthique nécessaires, en parlant d'« aptitudes à rentrer en rapport avec le monde ».

Ainsi, les étudiants semblent avoir acquis des compétences limitées pour la résolution de problèmes éthiques. S'ils interrogent les usages des objets qu'ils conçoivent, ils ne posent pas la question des usagers à considérer. Plus globalement, ils n'interrogent pas les implications des décisions qu'ils prennent lors de la conception. La vision de leur pratique est très centrée sur la technique, qu'ils considèrent comme la plus-value qu'ils apportent par rapport à un architecte. De même, ils ne semblent pas formés à chercher l'information en dehors des disciplines qu'ils maîtrisent.

Impact potentiel d'un cours dédié

Au travers du projet, il a pu être établi qu'un cours dédié aux questions de responsabilité pouvait avoir un impact sur la perception du sujet et la capacité des étudiants à analyser un problème éthique.

En effet, une progression a pu être notée dans les résultats de l'évaluation faite sur le groupe qui a suivi la capsule théorique. Cette progression a surtout pu être observée dans l'identification des problématiques, les étudiants proposant des réponses plus développées des enjeux. De même, on note une progression dans la proposition de solution. En effet, les étudiants ont moins tendance à rester passifs devant la situation et proposent des manières de la débloquer en prenant parti (par exemple en proposant de privatiser la zone plutôt que de rester sur un entre-deux ambigu). Le point noir reste toujours les références aux codes de déontologie, seul-e un-e étudiant-e semble avoir été consulter le règlement de l'Ordre des architectes (2022) au vu des réponses proposées lors de la deuxième évaluation.

Concernant les outils donnés lors de la capsule théorique, les étudiants ne semblent pas avoir retenu les vertus du technicien vertueux de Puech (2016). En effet, malgré l'insistance sur la thématique durant la présentation, la notion d'humilité, ne semble pas avoir été réellement prise en compte. Les étudiants ne prennent pas la peine de poser les limites de leurs compétences et ne cherchent pas quels domaines d'études pourraient être intéressants pour répondre à la question de manière plus juste. L'adaptation de la matrice de Ben Mephram (2019), quant à elle, n'a pas été utilisée en tant que telle mais la préoccupation pour les différents usagers a malgré tout progressé.

Un autre élément permettant d'appuyer la réponse est la synthèse des résultats observés lors de l'évaluation de l'ensemble des étudiants. En effet, lors du traitement des données, un groupe s'est détaché des autres par des résultats plus élevés. Il se trouve que ces étudiants indiquent avoir suivi un cours s'apparentant à de l'éthique ou de la déontologie.

Dans les deux cas, les résultats obtenus à l'évaluation restent faibles et seul-e un-e étudiant-e obtient la moyenne sur l'évaluation après la capsule. Ces résultats sont cohérents avec les observations faites précédemment. Les étudiants, même s'ils sont sensibilisés à la question des usages, ne le sont pas à la question de leur impact social.

Concernant l'apport théorique en lui-même, des choix ont été effectués quant aux définitions de l'éthique mais aussi quant aux références pour l'illustration des éléments. Si l'intervention est restée relativement courte (environ 20min de présentation), il a semblé difficile d'intéresser les étudiants au sujet par ce biais. Ceci confirme ce que Florence Caeymaex évoquait lors de l'entretien. La partie pratique de la capsule a, elle, eu plus de succès même si d'un point

de vue de l'organisation il était compliqué de faire débattre les étudiants. En effet, en pratique, le débat avait du mal à se lancer et une intervention extérieure a souvent été nécessaire pour apporter des idées nouvelles. Les étudiants avaient tendance à se contenter des éléments qui étaient apportés par d'autres et remettaient en question la pertinence d'interroger des éléments sur lesquels ils pensaient n'avoir aucune prise. De manière générale, cette capsule, application des conseils donnés par les enseignants, reflète une facette particulière de l'enseignement de l'éthique à des ingénieur-e-s. Il ne s'agit ici pas de former des experts en éthique mais bien d'outiller les étudiants pour leur permettre de poser une réflexion éclairée sur les problématiques éthiques qu'ils pourraient rencontrer : savoir identifier, analyser, trouver des solutions et surtout, savoir où chercher les données pour appuyer la décision. Car sans cette expérience, ce travail de réflexion ne faisant pas nécessairement partie des missions confiées, le pratiquant ne saura pas réagir assez efficacement et le risque serait de laisser de côté ces réflexions.

Cependant, avant de considérer l'intégration d'un cours d'éthique au sein du cursus, il sera nécessaire de s'assurer que celui-ci est adapté au public, la capsule a pu en être un avant-goût, un cours théorique trop général et trop long n'aura que peu d'effet. Il est nécessaire d'adapter les sujets et les questions abordées au sujet de prédilection des étudiants. Des balises théoriques sont néanmoins indispensables pour cadrer le sujet. L'objectif est ainsi de trouver l'équilibre afin d'outiller correctement les étudiants.

L'impact de la capsule, bien que modéré, a été démontré. Un résultat qui n'était pas prévu était l'effet d'un cours existant, et qui n'était pas identifié comme formant aux questions d'éthique. Les effets restent cependant limités d'une part parce que la capsule théorique était assez brève et mériterait d'être répétée et d'autre part parce que le cours identifié n'est pas spécifiquement dédié à ce genre de thématique même s'il offre des dispositions favorables à la formation des étudiants à leur responsabilité future. Considérer un enseignement dédié nécessite de l'adapter au public et de rester pratique dans les enseignements dispensés. L'objectif n'est pas de former des éthiciens.

Exposition au sein du cursus actuel

La plupart des étudiants interrogés ne semblent pas avoir suivi de cours relatif à l'éthique ou la responsabilité. Un seul cours a été évoqué à trois reprises, celui de Démarches Centrées Usagers (Université de Liège, 2024). Ce cours est décrit par les étudiants qui l'ont suivi comme étant un lieu d'échange autour de thématiques diverses, rendant le métier d'ingénieur-e « plus humain ». D'autres le décrivent comme un lieu où ils apprennent les missions de l'architecte, la relation avec le client ou encore rencontrent des professionnels en exercice. Un-e étudiant-e mentionne le fait qu'il permet « de réfléchir à des thèmes un peu plus sérieux et plus désagréables ». Car en effet, l'échange a été relevé comme étant très important pour la résolution d'un problème éthique, la solution doit être construite « collectivement » (N. Charlier). Cependant les lieux où ces échanges sont possibles et encouragés n'existent quasiment pas et cette absence ne permet pas aux étudiants de définir leurs responsabilités et le rôle de leur profession au sein de la société. Pourtant, ceux-ci se posent déjà la question. Lors des entretiens, plusieurs étudiants mentionnaient avoir déjà réfléchi aux questions qui leurs étaient posées.

Cependant, parmi les étudiants qui n'y sont pas formés, tous ne voient pas l'intérêt d'inclure un tel cours au curriculum. Si la plupart pensent que c'est une bonne chose, d'autres pensent que ceci ne devrait pas remplacer d'autres cours. Un-e étudiant-e explique que la formation à ces responsabilités se fera dans le contexte professionnel et nombreux sont ceux qui mentionnent une sorte de formation continue après le diplôme. En revanche, ces mêmes

étudiants expriment le besoin d'être formés aux responsabilités légales et aux questions de protection du pratiquant en cas de problème avec le projet. Il est cependant nécessaire de rappeler que les ingénieur-e-s n'ayant pas été formés aux questions de responsabilité ne s'y forment généralement pas après (Banik, 2011) et que les premières années du cycle ingénieur participent à former la culture de groupe dans laquelle les étudiants, et donc les futurs professionnels, évolueront (Polmear, 2023b).

À l'inverse, certains étudiants mentionnent le fait qu'ils ne se sentent pas nécessairement compétents. Cette impression a été exprimée de deux manières différentes. La première est la question de la légitimité pour répondre aux demandes d'un client. L'étudiant-e ne comprend pas ce qui le rend plus légitime qu'un autre pour concevoir les plans d'une maison car, selon lui, n'importe qui sait comment elle fonctionne. La seconde est une question de responsabilité par rapport au travail produit : les étudiant-e-s interrogent leurs compétences et si elles sont suffisantes pour que l'on s'appuie dessus dans un contexte professionnel. Ce sentiment de peur face au monde professionnel et ses attentes fait écho aux résultats de Polmear (2023b). Notons cependant que ces réflexions sont généralement faites par des étudiants en début de cursus, les étudiants en fin de cursus semblant moins anxieux et prônant la notion de formation dans le monde professionnel évoquée plus tôt.

Le cours de Démarches Centrées Usagers semble être le seul permettant aux étudiants d'aborder le sujet de leur responsabilité autour de moments d'échanges conformes aux recommandations faites par les enseignants interrogés. Les étudiants ne semblent pas tous d'accord avec la nécessité d'un tel enseignement, ou du moins pas en remplacement d'un autre. Les plus jeunes expriment une certaine anxiété et remettent parfois en cause leur compétence tandis que les étudiants en fin de formation voient la vie professionnelle comme une continuité de la formation. Ces derniers expriment cependant le besoin d'en apprendre plus sur ce qu'il risquent dans l'exercice de leur profession.

Limites

Il est important de poser les limites de cette étude, de manière à pouvoir réellement évaluer sa portée. Tout d'abord, intervient le biais relatif à l'analyse de données qualitatives. En effet, une seule personne a effectué l'analyse de l'ensemble des données collectées. Ainsi, lors de la correction des études de cas, il est impossible de garantir que les attendus pour les réponses n'aient pas été influencés par l'expérience de l'auteur. Ensuite, le faible nombre de personnes interrogées par année ne permet pas nécessairement de faire des comparaisons précises entre les résultats dans la mesure où ceux-ci peuvent ne pas être représentatifs. C'est pour cette raison qu'a été choisie une approche par la séparation des étudiants en deux groupes pour chaque analyse.

De manière générale, cette étude indique l'état des compétences en termes de résolutions de problèmes éthiques chez les étudiants ingénieur-e-s-architectes de l'université de Liège au moment où ce mémoire est rédigé. Tous les étudiants n'ayant pas pu être interrogés et l'échantillon total d'étudiant étant assez restreint, les résultats produits doivent être relativisés. Les étudiants qui n'ont pas été interrogés auraient pu amener des éléments supplémentaires et changer l'interprétation finale.

Perspectives

Ce travail de fin d'études permet de poser quelques éléments concernant les acquis par les étudiants ingénieur·e·s-architectes de l'Université de Liège en éthique. Cependant, les résultats obtenus pourraient être explorés de manière plus détaillée à travers des recherches complémentaires.

En premier lieu, il serait intéressant d'évaluer l'impact du cours de Démarches Centrées Usagers sur les réponses données par les étudiants à une étude de cas. En effet, celui-ci a été identifié comme étant le cours se rapprochant le plus d'un cours de responsabilité de l'ingénieur·e et évaluer son impact précis permettrait de déterminer s'il est suffisant. Il s'agirait de suivre la même procédure que pour l'évaluation de l'effet de la capsule en interrogeant les étudiant avant et après avoir suivi ce cours.

Une autre piste à considérer serait la question de l'intégration de ces questionnements au sein du cursus. Florence Caeymaex mentionne la nécessité de les réintégrer au sein de la pratique et à ce titre, il serait intéressant d'évaluer les possibilités de questionner les étudiants durant leur projet d'architecture.

Enfin, une étude comparative des compétences éthiques et de la perception de celles-ci entre les architectes et les ingénieur·e·s-architectes pourrait être intéressante. En effet, dans la mesure où les étudiants ingénieur·e·s-architectes se définissent souvent comme des architectes avec une compétence technique supplémentaire, il serait intéressant de voir si la perception plus humaine des enseignements en faculté d'architecture a un impact.

Conclusion

Ce travail a permis de poser les bases d'une analyse de la formation actuelle des étudiant·e·s ingénieur·e·s-architectes de l'université de Liège en termes d'éthique et de déontologie. Il prend racine dans l'observation de la nécessité pour l'ingénieur·e de prendre en compte son impact sur la société à travers son travail de conception technique et l'apparent manque d'enseignement dédié dans les formations universitaires. La technique, outil principal de l'ingénieur, a été étudiée par plusieurs auteurs comme synthétisant une intention propre qui lui est conférée lors de sa conception. Ainsi, l'ingénieur·e est responsable lors de la conception de l'objet et des possibilités qu'il offre. C'est dans cette optique que l'on doit enseigner l'éthique à des ingénieurs. Il ne s'agit pas de faire d'eux des éthiciens mais bien de les amener à interroger les conséquences des actions qu'ils entreprennent au sein de leur pratique. Ce champ, celui de l'éthique appliquée, est le cadre posé lors du projet.

À travers une série d'études qualitatives et quantitatives, conçue avec l'aide d'enseignants dans le domaine, il a été possible d'explorer les compétences actuellement acquises au sein de la formation, l'exposition des étudiants à ces questionnements dans le cursus actuel mais aussi l'impact que pourrait avoir un enseignement dédié.

Les étudiants ne sont, pour la majorité, pas formés aux questions d'éthique ou de déontologie de manière directe. Si quelques éléments sont acquis au fil de leur parcours, ils ont pour la plupart du mal à amorcer une réflexion plus large sur leur responsabilité et leur impact sur la société. Les questions des usages de l'objet conçu, l'impact environnemental et les questions de plagiat sont les éléments qui reviennent le plus souvent. Aucun cours ne semble dédié aux questions d'éthique mais un semble s'en approcher. Le cours de Démarches Centrées Usager

semble, en effet, intégrer des méthodes proches de celles utilisées par les enseignants interrogés pour enseigner l'éthique et notamment la discussion autour de thématiques « difficiles ». Enfin un enseignement théorique dédié pourrait être bénéfique aux étudiants à la condition que celui-ci soit adapté. Les éléments purement théoriques devront être abordés mais aller à l'essentiel et l'enseignement devra s'appuyer sur des outils concrets permettant d'approfondir la réflexion.

Enfin si les étudiants reconnaissent l'importance de leur impact lorsqu'ils y sont exposés, ils ne sont pour autant pas toujours convaincus de la nécessité d'un enseignement dédié. Le socle de compétences actuel apparaît trop important pour être modifié. D'un point de vue pratique, la question demeure. Les organismes accréditeurs requièrent en effet que les étudiants acquièrent des compétences pour la résolution de problèmes éthiques mais la réalité des cursus fait que le nombre d'heures pouvant y être alloué est maigre voire inexistant. Ces enseignements sont pourtant nécessaires au regard de l'évolution des réponses données par les étudiants après avoir suivi un cours dédié. Des pistes sont envisageables comme l'intégration sous forme de capsules au sein de cours existants comme mis en place en faculté de médecine et décrit par Florence Caeymaex et Nathan Charlier. On peut aussi penser à intégrer ces questionnements au sein même du projet d'architecture qui permettrait d'interroger les étudiants de manière plus concrète comme ceci a été fait à l'université de Montréal (Lizarralde et al., 2020). Ceci aurait pour avantage de répondre au besoin des étudiants d'ancrer dans le réel les réflexions éthiques pour lesquelles ils ont besoin d'être formés.

L'objectif est ici plus large que de simplement chercher à former des ingénieurs vertueux mais entre dans l'optique de former des ingénieurs citoyens ou ingénieurs solidaires comme décrit par Ingénieurs Sans Frontières Belgique et France (2021; 2016). Ceux-ci doivent être conscients de l'impact qu'ils ont sur la société et en échange accepter que celle-ci ait des attentes vis-à-vis de leur pratique.

Bibliographie

- ABET. (s. d.). Criteria for Accrediting Engineering Programs, 2025—2026. *ABET*. Consulté 3 juin 2025, à l'adresse <https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2025-2026/>
- Aebi, M. F., Linde, A., & Delgrande, N. (2015). Is There a Relationship Between Imprisonment and Crime in Western Europe? *European Journal on Criminal Policy and Research*, 21(3), 425-446. <https://doi.org/10.1007/s10610-015-9274-x>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing : A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives* (Complete Edition.). Addison Wesley Longman.
- Arrêté Royal du 16/11/2022 portant approbation du règlement de déontologie établi par le conseil national de l'Ordre des Architectes (2022). https://etaamb.openjustice.be/fr/arrete-royal-du-16-novembre-2022_n2022042856.html
- Banik, G. (2011). *Ethics : Why is it Important and How can we Teach it for Engineering and Construction Students?* 22.643.1-22.643.8. <https://peer.asee.org/ethics-why-is-it-important-and-how-can-we-teach-it-for-engineering-and-construction-students>
- Bartholomé, L. (2024). *Travail de fin d'études / Projet de fin d'études : La prise en compte des genres dans la perception du confort thermique en période hivernale : Révision d'une enquête standardisée* [Université de Liège - Faculté de Sciences appliquées]. <http://hdl.handle.net/2268.2/20482>
- Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (2001). *Principles of biomedical ethics : 5ème. édition*. Oxford University Press.
- Børsen, T. (2025). Ethical issues in different engineering disciplines. In *The Routledge International Handbook of Engineering Ethics Education*. Routledge.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp0630a>
- Chance, S., Børsen, T., Martin, D. A., Tormey, R., Lennerfors, T. T., & Bombaerts, G. (2025). *The Routledge International Handbook of Engineering Ethics Education* (1^{re} éd.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003464259>
- ChatGPT. (s. d.). Consulté 10 juin 2025, à l'adresse <https://chatgpt.com>
- Clancy, R., Luo, X., Fan, C., & Tochinaï, F. (2024). Two criticisms of engineering ethics assessment : The importance of behaviors and culture. In *The Routledge International Handbook of Engineering Ethics Education* (p. 556-567). Scopus. <https://doi.org/10.4324/9781003464259-37>
- Clancy, R., Streiner, S., Zhu, Q., Wu, X., & Thorpe, R. (2023). *Assessing the Effects of a Short-Term Global Engineering Ethics Course on the Development of Engineering Students' Moral Reasoning and Dispositions [Traditional paper—Research/evidence-based, DEI/research methods]*. ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings. Scopus.
- Commission des titres d'ingénieurs. (2020, février 12). *Avis n° 2019/09-03 relatif à l'admission par l'Etat de formations de l'Université de Liège—Faculté de Sciences Appliquées (ULG FSA)*. https://www.cti-commission.fr/wp-content/uploads/2020/04/fwb_ulg-fsa_belgique_avis_20190910.pdf
- Commission des titres d'ingénieurs. (2024). *Références et orientations de la Commission des titres d'ingénieur—Référentiel, Critères majeurs d'accréditation*.
- DATAtab. (2025a). *Test t pour échantillons indépendants*. <https://datatab.fr/tutorial/unpaired-t-test>

- DATatab. (2025b). *Test U de Mann-Whitney*. <https://datatab.fr/tutorial/mann-whitney-u-test>
- Deslauriers, J.-P. (1991). *Recherche qualitative. Guide pratique*. McGraw-Hill.
- Didier, C. (2000). Engineering ethics at the Catholic University of Lille (France) : Research and teaching in a European context. *European Journal of Engineering Education*, 25(4), 325-335. <https://doi.org/10.1080/03043790050200368>
- Didier, C. (2008). *Penser l'éthique des ingénieurs*. <https://doi.org/10.3917/puf.didie.2008.01>
- Didier, C. (2013, février 7). *L'éthique dans la formation des ingénieurs français en quête d'institutionnalisation*. SHST2013-UPEC : Sciences Humaines en Sciences et . Les sciences humaines dans les parcours scientifiques et techniques professionnalisants : quelles finalités et quelles modalités pratiques. <https://shs.hal.science/halshs-00788073>
- Didier, C. (2015a). Engineering Ethics : European Perspectives. *J. Britt Holbrook. Ethics, Science, Technology, and Engineering: A Global Resource, MacMillan Reference USA*, 87-90. <https://doi.org/hal01668152>
- Didier, C. (2015b). Ethique de l'ingénierie Un champ émergent pour le développement professionnel. *Base documentaire Les Techniques de l'Ingénieur*.
- Didier, C. (2020). *Chercheurs de sens, discrètes sentinelles d'un monde qui vient*. 14-15. <https://doi.org/halshs-02873545>
- Ellul, J. (1965). Réflexions sur l'ambivalence du progrès technique. *La Revue administrative*, 18(106), 380-391. <https://www.jstor.org/stable/40777750?seq=1>
- Ellul, J. (1990). *La Technique ou l'Enjeu du siècle*. Economica.
- ENAAE. (2015, mars 31). *Références et lignes directrices du label EUR-ACE®* (Commission des titres d'ingénieurs & swiss agency of accreditation and quality assurance, Trad.). <https://www.enaee.eu/eur-ace-system/standards-and-guidelines/>
- FABI. (2006). *Charte Éthique*. AssoConnect. <https://www.fabi.be/page/2913639-charte-ethique>
- Flandrin, L., & Verrax, F. (2019). *Quelle éthique pour l'ingénieur ?* Éditions Charles Léopold Mayer. <https://www.decitre.fr/livres/quelle-ethique-pour-l-ingenieur-9782843772184.html>
- Gudkova, S. (2018). Interviewing in Qualitative Research. In M. Ciesielska & D. Jemielniak (Éds.), *Qualitative Methodologies in Organization Studies : Volume II: Methods and Possibilities* (p. 75-96). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-65442-3_4
- Habermas, J. (1990). *Moral consciousness and communicative action* (C. Lenhardt & S. Weber-Nicholsen, Trad.; MIT Press).
- Hartner, D. F. (2018). What is the proper content of a course in professional ethics? *Teaching Philosophy*, 41(2), 151-173. Scopus. <https://doi.org/10.5840/teachphil201851186>
- Heidegger, M. (avec Préau, A., & Beaufret, J.). (1958). *Essais et conférences*. Gallimard.
- Herkert, J. R. (2005). Ways of thinking about and teaching ethical problem solving : Microethics and macroethics in engineering. *Science and Engineering Ethics*, 11(3), 373-385. <https://doi.org/10.1007/s11948-005-0006-3>
- Hugot-Piron, N. (2018). L'improbable unité des ingénieurs. La période d'entre deux-guerres. In A. Derouet & S. Paye, *Les Ingénieurs,—Unité, expansion, fragmentation (xixe et xxie siècles). Tome I La production d'un groupe social*. Classiques Garnier. <https://doi.org/10.15122/isbn.978-2-406-08387-0>
- I-9, r. 6 - Code de déontologie des ingénieurs (2024). <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/I-9,%20r.%206%20/>

- Ingénieurs Sans Frontières Belgique. (2021, mai 5). *Ingénieur·e·s Solidaires – IngéSol—Ingénieurs sans frontières*. <https://www.isfbelgique.org/ingesol/>
- Ingénieurs Sans Frontières France. (2016, mars 22). *Formation Citoyenne des Ingénieurs*. Ingénieurs sans frontières. <https://www.isf-france.org/ingecit>
- Ingénieurs Sans Frontières France. (2022). *Quelle éthique pour l'ingénieur ?* [Atelier d'éducation populaire].
- Josa, I., Gimenez-Carbo, E., & Nick, C. (2025). Ethical considerations in civil engineering. In *The Routledge International Handbook of Engineering Ethics Education*. Routledge.
- Junaid, S., Gwynne-Evans, A., Kovacs, H., Lönngren, J., Mejia, J. F. J., Natsume, K., Polmear, M., Serreau, Y., Shaw, C., Tobaşaru, M., & Martin, D. A. (2022). *WHAT IS THE ROLE OF ETHICS IN ACCREDITATION DOCUMENTATION FROM A GLOBAL VIEW?* 369-378. Scopus. <https://doi.org/10.5821/conference-9788412322262.1336>
- Kant, I. (1785). *Immanuel Kant : Groundwork of the Metaphysics of Morals: A German–English edition* (M. Gregor & J. Timmermann, Éd. et Trad.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511973741>
- Kohlberg, L. (1981). *The Philosophy of Moral Development Moral Stages and the Idea of Justice /Lawrence Kohlberg*. –. Harper & Row, C1981.
- Kühler, M., Wint, N., Hillerbrand, R., & Gimenez-Carbo, E. (2025). Ethical theories. In *The Routledge International Handbook of Engineering Ethics Education*. Routledge.
- Kuhn, T. S. (avec Ralph Ellison Collection (Library of Congress)). (1970). *The structure of scientific revolutions* ([2d ed., enl]. University of Chicago Press.
- KUL. (s. d.-a). *Bachelor in de ingenieurswetenschappen : Architectuur* [Pagina]. Plone site. Consulté 3 juin 2025, à l'adresse <https://www.kuleuven.be/opleidingen/bachelor-ingenieurswetenschappen-architectuur>
- KUL. (s. d.-b). *Bachelor in de ingenieurswetenschappen : Architectuur (programma voor studenten gestart in 2024-2025 of later) (Leuven)—KU Leuven*. Consulté 3 juin 2025, à l'adresse https://onderwijsaanbod.kuleuven.be/2024/opleidingen/n/SC_57859583.htm#bl=01,02,03,04
- KUL. (s. d.-c). *Master in de ingenieurswetenschappen : Architectuur (Leuven)—KU Leuven*. Consulté 3 juin 2025, à l'adresse https://onderwijsaanbod.kuleuven.be/2024/opleidingen/n/SC_51016873.htm
- KUL. (s. d.-d). *Religie, zingeving en levensbeschouwing—KU Leuven*. Consulté 8 juin 2025, à l'adresse https://onderwijsaanbod.kuleuven.be/syllabi/n/A08C4AN.htm#activetab=doelstelling_n_idp776768
- Latour, B. (2012). *Love Your Monsters*. The Breakthrough Institute. <https://thebreakthrough.org/journal/issue-2/love-your-monsters>
- Le Robert. (s. d.). *ingénieur—Définitions, synonymes, prononciation, exemples*. Dico en ligne Le Robert. Consulté 3 juin 2025, à l'adresse <https://dictionnaire.lerobert.com/definition/ingenieur>
- Les Désert' Heureuses. (s. d.). *Les Désert' Heureuses*. Consulté 4 juin 2025, à l'adresse <https://desertheureuses.noblogs.org/>
- Lizarralde, G., Schweitzer, T., Boudreau, J.-P., & Herazo, B. (2020). *Éthiques et pratique(s) du projet d'architecture*.

- Loi créant un Ordre des architectes (1963). https://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=1939022030&table_name=loi
- Loi sur la protection des titres d'enseignement supérieur (1933).
- Loi sur la protection du titre et de la profession d'architecte (1939). https://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=1963062630&table_name=loi
- Mäkiö, E., Borghuis, T., Mäkiö, J., & Kowal, J. (2025). A framework for the assessment of ethical competencies and affective dispositions. In *The Routledge International Handbook of Engineering Ethics Education*. Routledge.
- Mepham, B. (2019, février 5). The Ethical Matrix, a framework for ethical debates | Food Ethics Council. *Food Ethics Council | Fair and Resilient Food Systems*. <https://www.foodethicscouncil.org/insights/ethical-matrix/>
- Meyer, M. (2022a). *S'engager, bifurquer, désertier. Pragmatique des critiques et sensibilités écologiques de élèves ingénieurs*. <https://minesparis-psl.hal.science/hal-03900320>
- Meyer, M. (2022b, juin 1). « *L'appel du groupe d'étudiants d'AgroParisTech à "bifurquer" est aussi un plaidoyer pour l'engagement* ». https://www.lemonde.fr/idees/article/2022/06/01/l-appel-du-groupe-d-etudiants-d-agroparistech-a-bifurquer-est-aussi-un-plaidoyer-pour-l-engagement_6128460_3232.html
- Miñano, R., Uruburu, Á., Moreno-Romero, A., & Pérez-López, D. (2017). Strategies for Teaching Professional Ethics to IT Engineering Degree Students and Evaluating the Result. *Science and Engineering Ethics*, 23(1), 263-286. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s11948-015-9746-x>
- Moran, D., & Jewkes, Y. (2015). Linking the carceral and the punitive state : A review of research on prison architecture, design, technology and the lived experience of carceral space. *Annales de Géographie*, 702703(2), 163-184. <https://shs.cairn.info/journal-Annales-de-geographie-2015-2-page-163>
- Nielsen, C. H. (2024). Typologization of exclusionary design : An exploration of design interventions excluding unhoused people from urban public spaces. *Design Studies*, 93-94, 101264. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2024.101264>
- Ordre des Architectes. (2022). *Règlement de déontologie*. Ordre des Architectes. <https://ordredesarchitectes.be/architectes/vos-obligations/règlement-de-déontologie>
- Platon (avec Canto-Sperber, M.). (1987). *Gorgias*. Flammarion.
- Polmear, M. (2022). *MACROETHICAL DEVELOPMENT IN CIVIL AND ARCHITECTURAL ENGINEERING EDUCATION*. 2151-2155. Scopus. <https://doi.org/10.5821/conference-9788412322262.1234>
- Polmear, M. (2023a). Civil And Architectural Engineering Students' Conceptualization Of Good Engineering And Its Implications For Ethics Education. *Research Papers*. <https://doi.org/10.21427/3AFE-AH86>
- Polmear, M. (2023b). « *It Gives Me a Bit of Anxiety' : Civil and Architectural Engineering Students » Emotions Related to Their Future Responsibility as Engineers*. ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings. Scopus.
- Polmear, M., Børsen, T., Love, H. A., & Hedayati, A. (2025). Literature review of teaching methods : Trends and ways forward to support engineering ethics instruction. In *The Routledge International Handbook of Engineering Ethics Education*. Routledge.
- Puech, M. (2016). *The Ethics of Ordinary Technology*. Routledge. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://api->

uat.taylorfrancis.com/content/books/mono/download%3Fidentifiant%3Ddoi%26identifiantValue%3D10.4324/9781315620282%26type%3Dgooglepdf&ved=2ahUKEwj96bK9_9uLAXUG1wIHHdP0AdYQFnoECBkQAQ&usq=AOvVaw1nDI-J4jzboKnDtdVhNOhS

- Rabins, M. J. (1998). Teaching engineering ethics to undergraduates : Why? What? How? *Science and Engineering Ethics*, 4(3), 291-302. <https://doi.org/10.1007/s11948-998-0021-2>
- Ryzhko, L., Lytvynko, A., Zhyvaha, O., & Karmadonova, T. (2023). *History of technologies in the context of ethical discourse*. 339-342. Scopus. <https://doi.org/10.1109/UkrMiCo61577.2023.10380387>
- Savoie-Zajc, L. (2007). Comment peut-on construire un échantillonnage scientifiquement valide? In *Recherche qualitative en sciences humaines et sociales : Les questions de l'heure*. Association pour la recherche qualitative (ARQ).
- Simondon, G. (avec Simondon, N.). (2012). *Du mode d'existence des objets techniques* (Nouvelle éd. revue et corrigée, 1-1). Aubier.
- Tormey, R., Børsen, T., Chance, S., Lennerfors, T. T., Martin, D. A., & Bombaerts, G. (2025). Mapping engineering ethics education. In *The Routledge International Handbook of Engineering Ethics Education*. Routledge.
- Transcribe Audio to Text—AI Transcription Software | Restream*. (s. d.). Transcribe Audio to Text - AI Transcription Software | Restream. Consulté 10 juin 2025, à l'adresse <https://restream.io/tools/transcribe-audio-to-text>
- TurboScribe : Transcribe Audio and Video to Text*. (s. d.). TurboScribe. Consulté 10 juin 2025, à l'adresse <https://turboscribe.ai/>
- UCLouvain. (s. d.). *Bachelier et Master en ingénieur civil architecte | Université catholique de Louvain*. Consulté 3 juin 2025, à l'adresse <https://www.uclouvain.be/fr/facultes/loci/grades-d-ingenieur-civil-architecte>
- UCL/SGSI. (2024a). *Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil architecte—Programme détaillé par matière* [Text]. UCLouvain - Catalogue des formations 2025-2026; UCL. <https://uclouvain.be/prog-2025-arch1ba-programme>
- UCL/SGSI. (2024b). *Master [120] : Ingénieur civil architecte - Programme détaillé par matière* [Text]. UCLouvain - Catalogue des formations 2025-2026; UCL. <https://uclouvain.be/prog-2025-arch2m-programme>
- UCL/SGSI. (2025, juin 2). *Ethique de l'ingénieur* [Text]. UCLCatalogue des formations 2024-2025; UCL/ADEF. <https://uclouvain.be/cours-2024-lepl1801>
- UGhent. (s. d.-a). *Burgerlijk ingenieur-architect* [Webpagina]. Universiteit Gent. Consulté 3 juin 2025, à l'adresse <https://www.ugent.be/ea/nl/voor-toekomstige-studenten/burgerlijk-ingenieur-arch>
- UGhent. (s. d.-b). *Universiteit Gent : Bachelor of Science in de ingenieurwetenschappen : Architectuur*. Consulté 9 juin 2025, à l'adresse <https://studiekiezer.ugent.be/2025/bachelor-of-science-in-de-ingenieurwetenschappen-architectuur/programma>
- UGhent. (s. d.-c). *Universiteit Gent : Master of Science in de ingenieurwetenschappen : Architectuur*. Consulté 9 juin 2025, à l'adresse <https://studiekiezer.ugent.be/2025/master-of-science-in-de-ingenieurwetenschappen-architectuur/programma>
- ULB. (s. d.-a). *Epistémologie des sciences et éthique de l'ingénieur*. ULB; Administrateur K-Sup. Consulté 2 juin 2025, à l'adresse <https://www.ulb.be/fr/programme/tran-h3001>
- ULB. (s. d.-b). *Ethique de l'ingénieur*. ULB; Administrateur K-Sup. Consulté 2 juin 2025, à l'adresse <https://www.ulb.be/fr/programme/gest-h509>

- ULB. (s. d.-c). *Ingénieur-e civil-e architecte—Ecole polytechnique de Bruxelles*. Consulté 3 juin 2025, à l'adresse <https://polytech.ulb.be/fr/etudes/masters/ingenieur-civil-architecte>
- UMons. (s. d.). *Ingénieur civil architecte. Faculté / FPMS*. Consulté 3 juin 2025, à l'adresse <https://web.umons.ac.be/fpms/fr/offre-de-formation/2eme-cycle-master/ingenieur-civil-architecte/>
- UMons. (2024a). *Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil architecte (MONS) (Horaire jour)*. <https://webcontent.umons.ac.be/web/fr/pde/2025-2026/cursus/BIA1.htm>
- UMons. (2024b). *Master : Ingénieur civil architecte , à finalité spécialisée (MONS) (Horaire jour)*. https://webcontent.umons.ac.be/web/fr/pde/2025-2026/cursus/MAH1_S295.htm
- Université de Liège. (s. d.-a). *Foire aux questions*. Consulté 2 juin 2025, à l'adresse https://www.uee.uliege.be/cms/c_10580126/fr/foire-aux-questions
- Université de Liège. (s. d.-b). *Formation*. Université de Liège. Consulté 27 janvier 2025, à l'adresse https://www.fsa.uliege.be/cms/c_3141269/fr/fsa-programme-des-cours-formation
- Université de Liège. (s. d.-c). *GBLX2154-1 Philosophie et éthique du bioingénieur*. Consulté 9 juin 2025, à l'adresse <https://www.programmes.uliege.be/cocoon/20242025/cours/GBLX2154-1.html>
- Université de Liège. (s. d.-d). *Master : Ingénieur civil architecte, à finalité spécialisée en ingénierie architecturale et urbaine*. Consulté 2 juin 2025, à l'adresse <https://www.programmes.uliege.be/cocoon/20242025/formations/bref/A2SAUR01.html>
- Université de Liège. (2024). *ARCH3274-1 Démarches centrées usagers en architecture et ingénierie*. <https://www.programmes.uliege.be/cocoon/20242025/cours/ARCH3274-1.html>
- UPA-BUA. (s. d.). *I. Des origines au XXe siècle*. UPA-BUA. Consulté 2 juin 2025, à l'adresse <https://upa-bua-arch.be/fr/profession/historique-de-la-profession/historique-de-la-profession>
- Volvo. (2019, septembre 9). *La ceinture de sécurité à trois points de Volvo a 60 ans : Un équipement breveté qui a sauvé plus d'un million de vies*. <https://www.media.volvocars.com/ch/fr-ch/media/pressreleases/255989/60-jahre-volvo-dreipunkt-sicherheitsgurt-patentierter-lebensretter-fur-mehr-als-eine-million-mensche>
- VUB. (s. d.-a). *Bachelor architectuur | Vrije Universiteit Brussel*. Consulté 3 juin 2025, à l'adresse <https://www.vub.be/nl/studeren-aan-de-vub/alle-opleidingen/bachelor-en-masteropleidingen-aan-de-vub/burgerlijk-ingenieur-architect/programma/bachelor/bachelor-architectuur>
- VUB. (s. d.-b). *Burgerlijk Ingenieur-architect | Vrije Universiteit Brussel*. Consulté 3 juin 2025, à l'adresse <https://www.vub.be/nl/studeren-aan-de-vub/alle-opleidingen/bachelor-en-masteropleidingen-aan-de-vub/burgerlijk-ingenieur-architect>
- VUB. (s. d.-c). *Master architectuur | Vrije Universiteit Brussel*. Consulté 3 juin 2025, à l'adresse <https://www.vub.be/nl/studeren-aan-de-vub/alle-opleidingen/bachelor-en-masteropleidingen-aan-de-vub/burgerlijk-ingenieur-architect/programma/master/master-architectuur>
- Zhu, Q., Marin, L., Ramos, A. M., & Sethy, S. S. (2025). The purposes of engineering ethics education. In *The Routledge International Handbook of Engineering Ethics Education*. Routledge.

Table des illustrations

Figures

Figure 1 - Résumé des définitions abordées pour l'éthique.....	5
Figure 2 - Articulations de l'éthique	6
Figure 3 – Résumé des axes de travail	22
Figure 4 - Thèmes à utiliser pour l'analyse déductive	28
Figure 5 - Procédure d'évaluation d'impact de l'intervention.....	29
Figure 6 - Slide projetée aux étudiants pour la mise en situation.....	30
Figure 7 - Nombres d'occurrences par thème extrait de l'analyse des entretiens avec les experts	37
Figure 8 - Relations entre les thèmes issus de l'analyse qualitative des entretiens avec les experts	38
Figure 9 - Synthèse des relations entre morale, éthique et déontologie	45
Figure 10 - Synthèse des éléments composant l'enseignement de l'éthique	46
Figure 11 - Énoncés initial et finalisé de l'étude de cas	49
Figure 12 - Nombre d'occurrences par thème	57
Figure 13 – Relations entre les thèmes issus de l'analyse qualitative des réponses à l'étude de cas	57
Figure 14 - Cumuls des moyennes des étudiants réguliers par année (Maximum de points possibles : 36).....	60
Figure 15 - Résultats moyens par année	61
Figure 16 – Moyenne des points par catégorie de la grille par année	61
Figure 17 - Résultats moyens par catégorie pour la situation n°1	62
Figure 18 – Résultats moyens par catégorie pour la situation n°2.....	62
Figure 19 - Résultats moyens par catégorie pour la situation n°3	63
Figure 20 - Structure des groupes utilisée pour répondre à la question n°2	65
Figure 21 - Synthèse des résultats des traitements statistiques.....	66
Figure 22 - slide de définition	67
Figure 23 - Visualisation via VOSViewer (Recherche Scopus : TITLE-ABS-KEY (ethics AND engineer*))	68
Figure 24 - Synthèse des définitions de la morale, l'éthique et la déontologie.....	69
Figure 25 - Comparaison entre le cadre législatif applicable chez l'architecte et l'ingénieur-e ...	69
Figure 26 - Adaptation de la matrice de Ben Mephram (2019) pour des étudiants ingénieur-e-s..	70
Figure 27 - Rappel de la procédure d'évaluation	70
Figure 28 – Occurrences des résultats obtenus par les Master 1	71
Figure 29 - Occurrences des résultats obtenus par les Master 1 pour la première situation	72
Figure 30 – Occurrences des résultats obtenus par les Master 1 pour la deuxième situation	72
Figure 31 - Occurrences des résultats obtenus par les Master 1 pour la troisième situation.....	72
Figure 32 - Détail des résultats par situation par session.....	73
Figure 33 - Nombre d'occurrences par thème mentionné par les Master 1	76
Figure 34 - Nombre d'occurrences par thème pour les interviews avec les étudiants	82
Figure 35 - Relation entre les thèmes issus de l'analyse des entretiens avec les étudiants	83

Tableaux

Tableau 1 - Résumé du contenu du règlement de déontologie de l'Ordre des architectes (2022)	10
Tableau 2 - Compétences attendues à l'issue d'un enseignement de l'éthique à des étudiants ingénieur·e·s (Mäkiö et al., 2025, p. 468, traduction libre, les références sont disponibles dans le tableau original) et comparaison aux valeurs proposées par Puech (2016)	12
Tableau 3 - Méthode d'intégration de l'enseignement de l'éthique (Rabins, 1998)	16
Tableau 4 - Méthodes d'enseignement de l'éthique (Polmear et al., 2025)	17
Tableau 5 - Taxonomie révisée de Bloom d'après Anderson & Krathwohl (2001) et Mäkiö et al. (2025)	18
Tableau 6 - Tests standardisés pour l'évaluation des compétences éthiques (Mäkiö et al., 2025, traduction libre)	18
Tableau 7 - Classement des tests standardisés selon la taxonomie de Bloom (Mäkiö et al., 2025, traduction libre)	19
Tableau 8 - Classement d'autres tests selon la taxonomie de Bloom (Mäkiö et al., 2025, traduction libre)	20
Tableau 9 - Grille de correction proposée par Miñano et al. (2017)	21
Tableau 10 - Phases d'une analyse thématique (Braun & Clarke, 2006, p. 87, traduction libre)	24
Tableau 11 - Checklist de 15 critères pour une bonne analyse thématique (Braun & Clarke, 2006, p. 96, traduction libre)	24
Tableau 12 - Comparaison des tests statistiques (DATAtab, 2025a, 2025b)	26
Tableau 13 - Résumé des étapes pour le test U de Mann-Whitney (DATAtab, 2025b)	26
Tableau 14 - Citations choisies pour les relances	30
Tableau 15 - Présentation des personnes interrogées	33
Tableau 16 - Thèmes identifiés pour l'analyse thématique des entretiens avec les experts	33
Tableau 17 - Synthèse des remarques effectuées sur la première version de l'évaluation	47
Tableau 18 - Grille de correction originale	50
Tableau 19 - Grille d'évaluation corrigée	50
Tableau 20 - Détail des réponses attendus par situation	51
Tableau 21 - Profil des étudiants ayant répondu (sont exclus ceux issus de classes « passerelle »)	53
Tableau 22 - Thèmes issus de l'analyse qualitative des réponses à l'étude de cas	54
Tableau 23 - Thèmes abordés par année	56
Tableau 24 - Résultats du traitement de Mann-Whitney selon le cycle d'études	64
Tableau 25 - Résultats du traitement de Mann-Whitney selon le cycle d'études (exclusion des Bac 3)	65
Tableau 26 - Résultats du traitement de Mann-Whitney selon le suivi d'un cours	66
Tableau 27 - Profil des étudiants de Master 1 interrogés	70
Tableau 28 - Premiers résultats des deux tests	71
Tableau 29 - Résumé des résultats de la méthode de Mann-Whitney	74
Tableau 30 - Thèmes abordés par les Master 1 lors de la première et deuxième évaluation	75
Tableau 31 - Profils des étudiants interrogés	79
Tableau 32 - Présentation des thèmes issus de l'analyse qualitative des entretiens réalisés avec les étudiants	80
Tableau 33 - Résumé des objectifs et démarches mises en place pour y répondre	88