



# Quelle éthique de l'ingénieur ?



## Interview : Fanny Verrax

Fanny Verrax est philosophe consultante et chercheuse indépendante dans le domaine des humanités environnementales et de l'éthique professionnelle. Elle est co-auteur avec Laure Flandrin du livre *Quelle éthique pour l'ingénieur ?* (Charles Léopold Mayer, 2019).

**Le satiriste Tom Lehrer chantait en 1965 : « Une fois que les fusées sont lancées, qui se soucie de savoir où elles retombent ? Ce n'est pas mon rayon déclare Wernher von Braun<sup>1</sup> ». Être un ingénieur éthique, est-ce se soucier de savoir où les fusées retombent ?**

Être un ingénieur éthique, c'est questionner, contester la division qui s'est opérée entre ceux qui fabriquent les fusées d'une part et ceux qui décident de leur retombée, d'autre part. Historiquement, ce sont rarement les mêmes personnes. On peut citer une autre chanson à peu près de la même époque (1954), celle de Boris Vian, « *La Java des bombes atomiques* » où l'on retrouve la même idée : « *Voilà des mois et des années / Que j'essaye d'augmenter / La portée de ma bombe / Et je n'me suis pas rendu compte / Que la seule chose qui compte / C'est l'endroit où s'écroule la bombe* ». Lehrer comme Vian ont d'ailleurs eu une formation technique<sup>2</sup>.

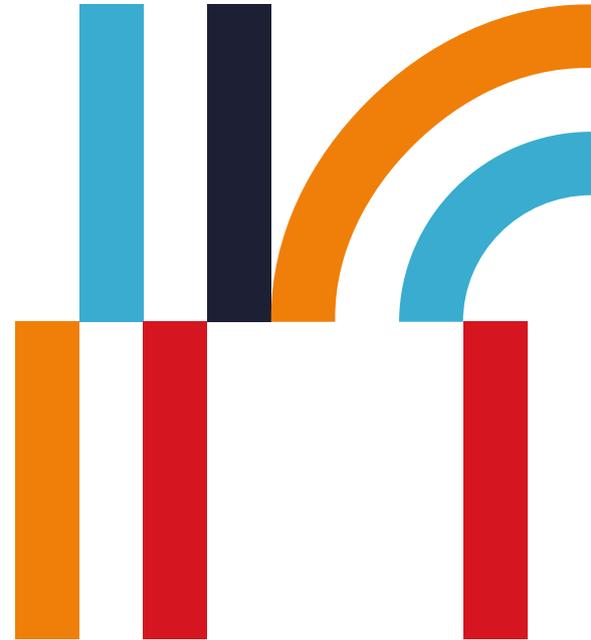
Les dates des deux chansons nous montrent que ce n'est pas un processus récent. Jusqu'au XIX<sup>ème</sup> siècle, on ne parlait pas d'ingénieurs, mais d'inventeurs qui se posaient la question de la finalité de leur invention en même temps qu'ils inventaient. A partir du moment où l'ingénieur est devenu salarié, il est devenu dépendant de programmes de R&D, ce qui a provoqué une division de la charge mentale : l'ingénieur doit se préoccuper du « comment » et d'autres, qui ne sont pas forcément ingénieurs, se préoccupent du « pourquoi ». Il y a un enjeu pour l'ingénieur de se réapproprier ces question-là et de ne pas rester cantonné uniquement dans le « comment ». En ce sens l'éthique de l'ingénieur rejoint les questions de politique de la technique ainsi que les enjeux de la démocratie technique.

<sup>1</sup> Wernher von Braun est l'un des principaux ingénieurs allemands dans l'administration du Troisième Reich qui conçurent les fusées de type V2, le premier missile balistique de l'histoire. Transféré aux États-Unis après la capitulation allemande, il joue un rôle majeur dans le développement des fusées, notamment celles qui ont permis la conquête spatiale américaine.

<sup>2</sup> Lehrer a étudié les mathématiques à Harvard, Boris Vian est diplômé de l'École centrale.

**Vous mettez en avant les quatre vertus cardinales de l'ingénieur : la curiosité ((se) poser les bonnes questions), la compétence (chercher des réponses), la cohérence (mettre en adéquation valeurs et pratiques), le courage (prendre et assumer ses décisions). Pourquoi ce choix ?**

Il répond en premier lieu à un objectif de synthèse et de rappel mnémotechnique, car nous avons écrit cet ouvrage dans un objectif pédagogique. Deuxièmement, l'enjeu était de combiner des vertus épistémiques<sup>3</sup> (curiosité et compétence) et des vertus morales (cohérence et courage). Souvent, en éthique professionnelle, il y a un déséquilibre entre ces vertus. Or, pour que l'éthique professionnelle fonctionne, je suis convaincue qu'il faut qu'elles œuvrent main dans la main.



**Ces termes-là ne sont-ils pas polysémiques ? La notion de courage pourrait être entendue comme la capacité à disrupter, à chambouler l'écosystème dans lequel l'ingénieur se trouve. Un ingénieur voulant transformer une industrie, quitte à la détruire, fait-il preuve de courage ?**

La référence à Aristote est utile ici : une vertu, c'est un juste milieu entre deux vices. Le courage est donc la juste mesure entre la lâcheté et la témérité. Aujourd'hui, il y a beaucoup d'usage du mot courage qui se rapprochent plus de la témérité. Je crois que vouloir transformer un pan de l'économie sans se soucier des conséquences sociales ou environnementales correspond non pas au courage mais à la témérité. Pour parler de courage, il faut introduire la notion de mesure.

La question qui se pose est de savoir avec quel référentiel évaluer cette juste mesure. En philosophie de la technique, on identifie deux notions à déconstruire : la neutralité et l'autonomie de la technique<sup>4</sup>. Quand on parle de courage technique de l'ingénieur, il faut essayer de renverser les perspectives. Le courage ce n'est pas forcément d'aller au bout de ce qu'on peut faire techniquement. Le courage peut se trouver dans le fait de ne pas tomber dans l'*hubris*<sup>5</sup>. Le courage c'est être capable de dire : « *On pourrait le faire, néanmoins on ne va pas le faire* ». Ce qui arrive très rarement.

<sup>3</sup> Etude critique des sciences, de la connaissance scientifique, voire de la connaissance en général.

<sup>4</sup> On peut penser ici à la Loi de Gabor : « *Ce qui peut être fait techniquement le sera nécessairement* ».

<sup>5</sup> Notion grecque qui se traduit le plus souvent par « démesure ». Elle désigne un comportement ou un sentiment violent inspiré par des passions.

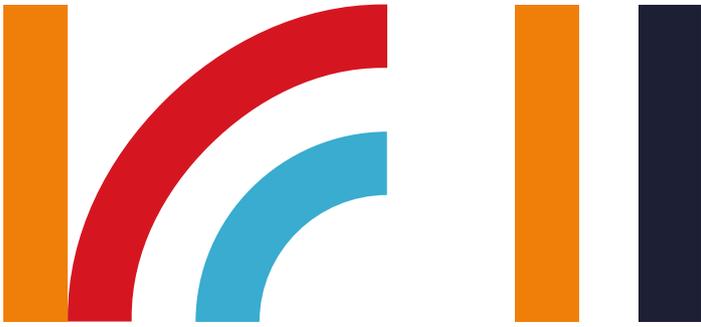


## Ces valeurs sont-elles enseignées en école d'ingénieurs ? dans les entreprises ?

Bien sûr, des notions sont enseignées (en partie celles que je cite), mais c'est un phénomène récent. En France, cela fait une dizaine d'années que la question de l'éthique de l'ingénieur est entrée dans les programmes. J'enseigne (ou ai enseigné) ainsi ces thématiques dans trois écoles : Centrale Lyon, l'INSA, Aivancity (Ecole de l'Intelligence artificielle). Cela reste une discipline jeune par rapport aux Etats-Unis. C'est d'ailleurs la raison première qui nous a poussée à écrire notre livre : tous les exemples, les études de cas, les textes relatifs à l'éthique de l'ingénieur viennent des Etats-Unis. Si on peut les expliquer à un public français, les contextes économiques, sociaux et techniques sont si différents qu'une simple traduction ne suffit pas : le titre de l'ingénieur n'est pas le même, comme la protection qui y est attachée. Il y a peu d'associations professionnelles aussi développées qu'outre-Atlantique<sup>6</sup>. Il y a une séparation très nette entre la sphère juridique et la sphère éthique, ce qui n'est pas le cas aux Etats-Unis. Aux Etats-Unis, l'éthique de l'ingénieur a un aspect plus formalisé, les ingénieurs signent une charte qui est *legally binding*, donc opposable juridiquement à l'ingénieur signataire. Il existe plusieurs chartes en France, notamment celle de la Société des ingénieurs et scientifiques de France (IESF), mais elles restent peu connues par les principaux intéressés et leur signature n'implique pas de retombées juridiques.

L'éthique de l'ingénieur est donc une discipline jeune en France : on commence tout juste à avoir les premiers ingénieurs en activité qui ont bénéficié d'enseignements dédiés.

<sup>6</sup> Voir les travaux de la sociologue Christelle Didier à ce sujet, notamment : Steen Hyltdgaard Christensen, Bernard Delahousse, Christelle Didier, Martin Meganck, Mike Murphy. *The Engineering-Business Nexus: Nature, History, Contexts, Tensions*. Springer, 32, 2019, *Philosophy of Engineering and Technology*, Pieter Vermaas.



**Cette séparation entre l'éthique et le juridique n'est-elle pas souhaitable ? L'éthique n'est-elle pas justement ce qui n'est pas couvert par la loi ?**

En effet, en entreprise, il existe une grande confusion entre la *compliance* (ou conformité) et l'éthique. L'éthique ne peut être réduite à un ensemble de règlements et de lois. Il est nécessaire que l'éthique déborde la loi. S'il est important de légiférer, il est tout aussi important que des éléments soient laissés à l'appréciation des acteurs individuels. A mon sens, la loi et l'éthique n'ont pas la même vocation d'universalité.

L'un des moyens de différencier éthique et morale est de dire que la morale se réfère à une transcendance, alors que l'éthique est le travail de la raison pour trouver des méta-règles. Ce que l'éthique partage avec la loi, c'est un travail de la raison, d'essayer de définir ces méta-règles et d'aller vers du bien commun. On oppose souvent le droit naturel<sup>7</sup> et le droit positif<sup>8</sup>. Il y a une convergence entre le droit naturel et l'éthique, mais pas entre l'éthique et le droit positif. En effet, il est impossible d'avoir un droit positif qui rendrait compte de tous les enjeux éthiques d'une situation. La sphère éthique est donc forcément beaucoup plus large que la sphère juridique.

**Gilles Paquet<sup>9</sup> voyait dans le *connoisseurship* une dimension essentielle de l'apprentissage de l'éthique. Ce terme renvoi à « l'art du connaisseur » apparu au XVIII<sup>ème</sup> siècle en Europe occidentale. Il s'appuie sur des connaissances théoriques mais aussi une solide expérience pratique afin de juger de l'authenticité d'une œuvre d'art, d'en identifier l'auteur et de la dater. L'ingénieur éthique est-il celui qui fait preuve de *connoisseurship* ? Est-il possible de cultiver ce *connoisseurship* ?**

La notion de *connoisseurship* s'applique assez bien. Tous les ingénieurs ne doivent pas passer un master spécialisé en éthique. En revanche, il faut nourrir une pratique de la discussion collective.

Le bon responsable de l'éthique est quelqu'un avec une formation assez interdisciplinaire, avec des compétences à la fois techniques et humanistes, mais surtout doté d'une importante connaissance des métiers de la structure, y compris en les ayant exercés lui-même. Il est important de sortir d'une approche descendante de l'éthique, d'une approche déontologique. La démarche selon laquelle c'est avec de grands principes que l'on va expliquer aux gens comment mieux faire leur travail ne marche pas trop.

<sup>7</sup> Le droit naturel désigne une recherche objective de normes de droit en fonction des seules caractéristiques propres à l'être humain, indépendamment des conceptions du droit en vigueur dans les sociétés humaines, qui sont nécessairement contingentes.

<sup>8</sup> Le droit positif est constitué de l'ensemble des règles juridiques en vigueur dans un État à un moment donné, quelles que soient leurs sources. Du fait de sa nature contingente, il s'oppose au droit naturel.

<sup>9</sup> Gilles Paquet, « *L'éthique est une sagesse toujours en chantier. Réflexions sur l'éthique et la gouvernance* », Éthique publique, vol. 4, n° 1 - 2002

## À l'opposé, l'éthique est souvent perçue comme une réflexion intime, un acte purement personnel. Cette vision de l'éthique est-elle conciliable avec une activité professionnelle ?

La question est de savoir comment faire pour implémenter une éthique d'entreprise qui ne soit pas juste la somme des éthiques individuelles, qui non seulement ne convergent pas nécessairement, mais peuvent même être incompatibles. On peut œuvrer à deux niveaux : la formalisation de règles et la méthode de discussion.

Pour travailler souvent avec des acteurs du monde de l'entreprise, notamment des start-up, la question éthique passe régulièrement par la formalisation de plus de règles, l'écriture d'une charte, l'identification de valeurs. Il y a un côté rassurant de pouvoir se référer à des règles bien définies. C'est l'approche déontologique, l'éthique par la règle. Cela peut être une démarche utile, mais il y a un risque d'une hyperinflation axiologique qui n'est pas très opérationnelle. L'utilité de ce genre de dispositif réside dans le fait que c'est l'occasion de discuter avec les partenaires, les parties prenantes.

L'autre façon de faire est de mettre en place des espaces de discussion avec différentes perspectives. Ici la méthode est très importante. On distingue souvent une éthique préventive d'une éthique améliorative. En entreprise, quand on parle d'éthique, on parle souvent d'éthique préventive : on veut éviter un scandale, une catastrophe industrielle. Bien sûr c'est important, mais l'éthique améliorative devrait être plus abordée : aujourd'hui on fait bien, mais comment peut-on faire mieux ? Pas simplement d'un point de vue *business*, mais pour que nos produits, nos services correspondent davantage à un monde dans lequel on a envie de vivre. C'est un espace de discussion qui à ma connaissance n'existe pas beaucoup dans le privé comme dans le public.

Michael Davis, un philosophe américain qui travaille beaucoup en éthique de l'ingénieur, lors de ses interventions en entreprise, a mis en place des déjeuners réguliers pendant lequel un collaborateur prépare une question éthique qui se pose dans l'entreprise (sujet d'actualité, juridique, question personnelle). Il y a plusieurs avantages à ce type de dispositifs. Le premier est que cela permet d'instaurer une pratique de la réflexion

éthique qui ne va pas de soi. Si on ne l'a jamais fait avec ses collègues dans un cadre apaisé, il est particulièrement difficile de le faire quand le dilemme éthique surgit<sup>10</sup>. La réflexion théorique peut nourrir l'éthique individuelle et collective et faire le lien entre l'éthique préventive et l'éthique améliorative. On peut imaginer que les entreprises qui prennent ce temps de partage avec leurs collaborateurs, avec les parties prenantes autour de l'éthique améliorative seraient des entreprises qui permettraient de ramener des vocations dans le secteur technologique. Une démarche que je trouve intéressante est de discuter avec des ingénieurs qui ont décidé de ne plus exercer en tant qu'ingénieur et d'essayer de comprendre ce qu'il s'est passé. Il est difficile d'avoir des données chiffrées mais certaines écoles évaluent que jusqu'à 10% d'une promotion n'exercera jamais en tant qu'ingénieur, principalement pour des raisons éthiques. C'est considérable.

Aujourd'hui, il n'existe pas l'équivalent du droit de retrait sur un projet. Par exemple, une ex-ingénieure de ma connaissance a quitté son emploi et la profession d'ingénieur car son entreprise l'a assigné à un projet de développement d'une application permettant de lancer sa machine à café lorsque l'on revient chez soi et s'épargner les quelques secondes d'attente si on devait le faire soi-même. Elle trouvait que c'était un gâchis de temps et de ressources. Mais surtout, elle n'a pas eu d'espace de discussion pour exprimer cette critique. Elle a donc démissionné. Il y a un intermédiaire à trouver entre la démission et la soumission à un ordre qui heurte nos valeurs, y compris lorsque cela ne concerne qu'une machine à café.

Toutes les structures qui emploient des ingénieurs ne doivent probablement pas devenir des entreprises à mission, mais dans l'esprit de la loi Pacte on peut imaginer que ces structures se posent des questions de philosophie de la technique interrogeant la trajectoire de développement et d'innovation. On pourrait repérer en amont les conflits entre l'identité éthique de l'entreprise et les éthiques individuelles.

<sup>10</sup> Jürgen Habermas, *De l'éthique de la discussion*, 1992



**Les ingénieurs effectuent souvent leur carrière dans des secteurs éloignés de la pure ingénierie. Les cabinets de conseil sont à ce titre les lieux par excellence où les ingénieurs ne travaillent pas comme ingénieurs, tout en mettant en avant leur *ethos* d'ingénieurs (rigueur, approche technique des problèmes, respect de la hiérarchie et la performance). L'éthique de l'ingénieur s'applique-t-elle à eux aussi ?**

On peut élargir la question en disant qu'à ce titre d'ingénieur correspondent de multiples réalités. Un ingénieur dans un cabinet de conseil, un ingénieur en BTP, un ingénieur agronome, un ingénieur informaticien ont tous le même titre mais font des choses très différentes. Y a-t-il une spécificité de l'ingénieur dans un cabinet de conseil qui soit plus grande que les spécificités entre chaque type d'ingénieur ? Ce n'est pas sûr. En revanche, il y a une structuration très forte du métier d'ingénieur en France, probablement unique au monde. Le système des corps d'ingénieurs est sans équivalent. Cela valorise certaines compétences de l'ingénieur qui se veulent par nature applicables en tout temps et tout lieu.

La question centrale est celle de la coexistence productive entre les ingénieurs et les non ingénieurs dans des fonctions qui ne réclament pas spécifiquement de compétences d'ingénieur. Si on est sur une question technique, il est légitime que les contributions de l'ingénieur soient davantage valorisées que celles des non-ingénieurs. Dans les cabinets de conseil, par exemple, il y a une pluridisciplinarité de fait, au sens où des disciplines coexistent même si elles communiquent assez peu entre elles et avec des formes de hiérarchies implicites entre les savoirs techniques et non techniques.

Si on veut mettre en place une vraie coproduction des savoirs dans le cadre d'une démocratie technique, l'ingénieur a toute sa place, à condition de se positionner au même niveau que les

non-ingénieurs, de ne pas rester dans une opposition stricte entre experts et profanes. Cela veut dire de prendre en compte le tiers secteur de la connaissance, le tiers secteur scientifique qui se retrouvent trop souvent à devoir légitimer leur contribution. On le voit dans le cas des *open innovation*. A l'origine, l'idée est que les non-ingénieurs peuvent apporter des éléments pertinents, or la communication entre les différentes parties ne se fait toujours de manière très fluide.

Cette interdisciplinarité fonctionne dans les deux sens : il faut que les ingénieurs soient davantage formés aux humanités au sens large, mais que les non-ingénieurs, notamment les décideurs politiques, sortent d'un illettrisme scientifique et technique. Charles Percy Snow, scientifique britannique, affirme en 1959 dans une célèbre conférence que la séparation du monde intellectuel entre la culture des sciences et la culture des humanités constitue un obstacle majeur à la résolution des problèmes contemporains. Il repère son origine dans le fait que les politiques qui décident, au moins en partie, des grandes orientations de la recherche et des réformes de l'éducation reçoivent traditionnellement une formation littéraire plutôt que scientifique et ne sont donc pas compétents pour comprendre la complexité des enjeux soulevés par la technique. Snow plaide pour une forme d'alphabétisation scientifique et technique de l'ensemble de la population qui rendrait les principes de la thermodynamique aussi largement diffusés que les œuvres de Shakespeare.



**L'actualité de la dernière décennie a consacré la figure du lanceur d'alerte, symbole de l'éthique personnelle. Dans les entreprises, on a pu voir un double mouvement de crainte d'un jour découvrir « une taupe », et de volonté d'institutionnalisation de l'alerte éthique pour libérer la parole. Que pensez-vous de cette dynamique ?**

Les dispositifs de remontée d'alerte sont nécessaires mais pas suffisants. Une étude américaine (encore une fois, on n'a pas l'équivalent en France) montre que lorsqu'un lanceur d'alerte perd son travail à la suite de son action, il a en réalité statistiquement plus de chance d'être réembauché par l'entreprise qui l'a licencié en premier lieu. On peut changer de regard sur le lanceur d'alerte qui, au-delà d'une supposée trahison de l'organisation, s'est surtout soucié de la qualité, de la performance, de l'intégrité, de la sécurité des produits et des protocoles mis en œuvre. Ces gens-là sont précieux en entreprise. Effectivement, ils sont allés au-delà de ce qu'on leur demandait, mais en appliquant des principes qui peuvent converger vers les objectifs de l'entreprise (par exemple en fabricant des produits sûrs pour la santé de ses usagers).

Il faut noter que la loi Sapin II protège certes les lanceurs d'alerte, mais aussi largement les entreprises. Pour bénéficier de la protection du lanceur d'alerte, il y a tout un protocole à suivre : avertir sa hiérarchie, puis la direction générale avant, de façon ultime, de contacter les médias. Si le protocole n'est pas suivi, le lanceur d'alerte n'est pas protégé par Sapin II.

**Dans votre ouvrage, vous vous efforcez de définir en quoi l'ingénieur est si particulier ainsi que son éthique. Sa spécificité serait qu'il se trouve à l'articulation de trois sphères : l'entreprise, la sociotechnique, la biosphère. Le numérique est parfois présenté comme un secteur à part, radicalement différent des autres secteurs de production. L'ingénieur du secteur numérique doit-il être analysé spécifiquement ? Est-il un « empire dans un empire » ?**

Je ne suis pas sûre qu'il faille une éthique spécifique aux ingénieurs du numérique. Un socle commun aux activités de l'ingénieur en général est nécessaire. Peut-être faut-il aussi y adjoindre des modules plus spécifiques à chaque corps de métier, chaque secteur.

La question ici est de savoir si le numérique représente une rupture totale ou s'il se situe dans la continuité d'autres technologies développées auparavant. Il n'y a pas de consensus autour de cette question, même si aujourd'hui la thèse de la rupture est majoritaire. Parmi les dissidents de cette thèse, soulignons par exemple l'ouvrage récent de la philosophe Isabelle Pariente-Butterlin, *Philosophie de l'espace connecté*, dans lequel elle défend une thèse de la continuité du numérique. Or s'il n'y a pas de rupture fondamentale, il n'y a pas besoin d'une éthique du numérique particulière. S'il y a rupture, il faut y ajouter des modules spécifiques au numérique. Quels seraient-ils ?

L'ouvrage, *The Game*, d'Alexandro Baricco, est éclairant à ce sujet. Ce romancier italien y propose une histoire critique du numérique : si nos usages ont autant changé, ce n'est pas juste parce qu'on nous a mis entre les mains des objets (écran, mobile, etc.) dont nous serions les victimes, mais c'est parce que nous étions prêts en tant que civilisation à avoir ces nouveaux usages. Cela change la vision de l'éthique du numérique : dans cette perspective, il n'y a pas de résistance à avoir face aux usages et objets du numérique, ce qui est la position dominante dans le monde de la techno-critique. L'usage s'est développé parce qu'il correspondait à un nouveau besoin civilisationnel collectif. Ce n'est pas non plus céder à une vision de la technologie autonome, d'une flèche inéluctable du progrès. Alexandro Baricco consacre par exemple d'importants passages au processus de *gamification*. Nous serions devenus une civilisation plus ludique et qui a donc développé de nouveaux besoins auxquels le numérique a répondu.

Je voudrais ajouter l'importance de la place de l'image dans le numérique. Quand on parle des impacts du numérique, notamment environnementaux, de l'accélération de l'innovation technologique, on

englobe des aspects très hétérogènes du numérique : les *mails*, les réseaux sociaux, le *streaming*, Wikipédia, l'infrastructure qui les sous-tend, etc. Je pense qu'il faut être plus précis, et mentionner l'aspect du numérique que l'on étudie. Si on avait un numérique majoritairement textuel et sonore plutôt que pictural, on n'aurait pas les mêmes impacts environnementaux, les mêmes usages. On fait comme s'il était nécessaire que le numérique soit dominé par l'image, or cela n'a rien d'évident. Quand on parle avec les jeunes joueurs et qu'on leur dit que les premiers jeux vidéo d'aventure étaient au format textuel, ils n'en reviennent pas. Il s'agit là d'une spécificité du numérique, dont l'éthique devrait se saisir.

On peut également appliquer la notion d'*up cycle*<sup>11</sup> aux ingénieurs, en particulier du numérique : plutôt que de partir de l'existant en se demandant ce qu'on pourrait améliorer à la marge, il faudrait écrire le cahier des charges idéal, et ensuite trouver les solutions. Il faut prendre ce que les ingénieurs savent très bien faire, le « comment », mais l'appliquer seulement dans un second temps. Cela implique de questionner l'évident : le sous-traitant peut-il utiliser une autre matière première ? Cette démarche alternative a-t-elle été interrogée ? Par exemple, la question de l'écologie de l'attention est un vrai problème. C'est un concept qui répond au constat que l'attention est devenue une ressource rare que se disputent les entreprises du numérique, dans un véritable « capitalisme attentionnel ». Face à cette situation, il appartient d'une part à chacun.e de mettre en place des stratégies de gestion de cette ressource, aussi intime qu'universelle mais d'autre part, et surtout, de créer collectivement une alternative à la sursollicitation. C'est notamment ce que propose le penseur inclassable Yves Citton dans ses ouvrages. Néanmoins, on a l'impression que ce n'est pas pris en compte dans le cahier des charges du développement de nouvelles applications du numérique. On revient à la première vertu épistémique de l'ingénieur : la curiosité. A mon sens, on peut imaginer une démarche de l'*up cycle* numérique, qui aurait des effets bénéfiques sur les externalités négatives du numérique.

<sup>11</sup> Ou surcyclage en français le mot a ensuite été popularisé par William McDonough et Michael Braungart dans leur ouvrage *Cradle to Cradle : Remaking the Way We Make Things* paru en 2002. Le surcyclage est l'action de récupérer des matériaux ou des produits dont on n'a plus l'usage afin de les transformer en matériaux ou produits de qualité ou d'utilité supérieure. Il s'agit donc d'un recyclage « par le haut ».