

COMMENT LES INGÉNIERIES S'ENGAGENT-ELLES POUR LA RÉINVENTION DE LEUR FILIÈRE ?

Une description de leurs capacités
à penser, fédérer et faire exister
la transition écologique

WORKING PAPER N°5
Novembre 2025

Par **Antoine Thuillier, Marie-Alix Deval,
Sophie Hooge et Dominique Laousse**

RÉSUMÉ

Face au défi de la transition écologique, les ingénieries ont un rôle singulier à jouer. Armées de leurs connaissances scientifiques et techniques, elles ont la capacité de résoudre des problèmes complexes, de concevoir de nouvelles offres et d'influencer les modes opératoires des filières industrielles. Mais ont-elles la volonté de se réinventer pour mettre cette transition au cœur de leur activité ? Comment passer de la figure moderne de l'ingénieur engagé à une ingénierie structurellement engagée ? Fondée sur une enquête auprès de sept sociétés d'ingénierie du secteur de la construction, des infrastructures et de l'aménagement des territoires, l'étude met en évidence trois niveaux dans l'engagement : la participation active, l'engagement structuré et la réinvention stratégique. Ces trois niveaux dessinent une trajectoire de maturité organisationnelle : de la mobilisation locale à la stratégie institutionnalisée, puis à la transformation systémique. La plupart des organisations interrogées se situent aujourd'hui entre le niveau 1 et 2. Comment passer collectivement au niveau 3 ? Co-construction, gestion stratégique des savoirs et des compétences, exploration collective des inconnus de la transition font partie des réponses à cette question.

Antoine Thuillier,
chercheur associé à
la chaire FIT², ingénieur
des Mines et docteur en
sciences de gestion de
l'université Paris Dauphine.

Marie-Alix Deval, chercheure
associée à la chaire FIT²,
docteure en management
de l'innovation, enseignante
chercheure à l'ISTEC.

Sophie Hooge,
co-titulaire de la chaire FIT²,
professeure à Mines Paris-PSL,
directrice-adjointe du Centre de
Gestion Scientifique et membre
du comité de pilotage du Cercle
de l'innovation de la Fondation
Dauphine-PSL.

Dominique Laousse,
chercheur associé à
la chaire FIT², M. Sc.
Économiques, MBA, docteur
en sciences de gestion.

SOMMAIRE

Introduction	P. 2
L'ingénieur engagé	P. 3
De l'ingénieur à l'ingénierie engagée	P. 4
À la rencontre de quelques « ingénieries engagées »	P. 8
Comment les ingénieries s'engagent	P. 9
Levers d'action mis en œuvre par les sociétés d'ingénierie	P. 12
L'engagement écologique des ingénieries : de l'ambition stratégique à la maturité organisationnelle	P. 17
Conclusion : perspectives de recherche	P. 19

INTRODUCTION

Quand en 2025, l'Arabie saoudite rompt le contrat avec EDF concernant la construction d'une centrale hydro-électrique pour le mégaprojet de ville futuriste Neom construite en plein désert, certains auraient pu y voir une mauvaise nouvelle pour l'ingénierie française. Cependant, ce projet supposément durable apparaît si controversé en interne comme en externe que cette annonce représente un soulagement pour les employés d'EDF qui travaillent dessus : « *Cet abandon est une bonne nouvelle, car les employés ne seront plus en désaccord avec ce projet* », déclare alors un représentant syndical. Déjà en 2024, certains salariés avaient exprimé leur malaise sur Radio France à l'égard de ce projet perçu comme contraire aux engagements de durabilité pris par leur entreprise : « *On y joue au golf et on y organise des Jeux d'hiver en plein désert¹* ».

Cette séquence vient illustrer une tension plus large : de plus en plus d'ingénieurs ne se reconnaissent pas dans certains projets de leur entreprise, quand ceux-ci apparaissent en décalage avec leurs valeurs ou leurs convictions. Ce phénomène s'amplifie quand les activités de l'entreprise sont perçues au prisme des « *grands défis contemporains* »² – changement climatique, effondrement de la biodiversité, causés par les activités humaines, notamment industrielles³. Certains employés, en particulier parmi les plus diplômés, attendent de leurs entreprises qu'elles engagent une transition pour réduire systématiquement et durablement leur impact environnemental.

Du point de vue des organisations, en particulier en Europe, la transition écologique fait partie des considérations stratégiques à prendre en compte⁴, mais elle apparaît d'une très grande complexité à mettre en œuvre. Les organisations doivent faire face à « *un mélange chaotique de problèmes émergents, de conséquences imprévues, de parties prenantes aux demandes contradictoires, de technologies changeantes, de connaissances en évolution et de nouveaux modèles économiques non testés⁵* ».

Face à ces défis, les ingénieries ont un rôle singulier à jouer pour au moins trois raisons. D'abord, elles sont armées de leurs connaissances scientifiques et techniques qui les rendent plus à même de comprendre les grands défis contemporains et de lier l'activité de l'entreprise à ces macro-transformations complexes. Ensuite, elles sont les héritières de l'histoire des industries et des infrastructures, aujourd'hui pour partie décriées : elles subissent donc de nombreuses injonctions internes et externes à remédier aux erreurs commises par leurs prédécesseurs qui ont soutenu un développement sans considération des limites planétaires. Enfin, elles ont des capacités organisées de résolution de problèmes complexes, leur permettant de concevoir et proposer de nouvelles offres et modes opératoires au sein de leur filière industrielle. Dans ce contexte, l'une des questions qui se posent aux ingénieries est de savoir comment elles sauront se réinventer pour mettre cette transition au cœur de leur activité. Nous explorons dans cette note plusieurs questions au cœur de cette dynamique de réinvention.

■ **Comment les ingénieurs, en tant que professionnels, s'emparent-ils des défis qui leur sont posés par la transition environnementale ?** Plusieurs faisceaux d'indices font apparaître une nouvelle figure archétypale importante en ce premier quart du XXI^e siècle : celle de **l'ingénieur engagé**. Nous verrons cependant que cette figure, en apparence nouvelle, s'appuie en réalité sur des réflexions anciennes portant sur l'éthique et le sens du métier. Nous verrons également comment ces ingénieurs engagés sont susceptibles de s'organiser collectivement pour faire bouger les lignes au sein des organisations qui les emploient.

■ **En passant du niveau individuel et infra-organisationnel au niveau organisationnel et institutionnalisé, les ingénieries s'approprient-elles réellement le concept d'engagement dans la transition écologique ? Et si oui, comment le font-elles vivre dans leurs pratiques ?** Nous nous appuyons ici sur un secteur particulier, celui de la construction, des infrastructures et de l'aménagement du territoire, et sur une enquête de terrain réalisée auprès de sept sociétés d'ingénierie indépendantes au sein de ce secteur.

1. "Saudi Arabia Drops France's EDF from Desert Megacity Project", RFI, 25 June 2025, <https://www.rfi.fr/en/international/20250625-france-s-edf-exits-controversial-saudi-arabian-desert-megacity-project-neom>

2. F. Ferraro, D. Etzion, and J. Gehman (2015). "Tackling Grand Challenges Pragmatically: Robust Action Revisited", *Organization Studies* 36, no. 3: 363-90.

3. G. George *et al.* (2016). "Understanding and Tackling Societal Grand Challenges through Management Research", *Academy of Management Journal* 59, no. 6: 1880-95.

4. T. Kuhlman and J. Farrington (2010). "What Is Sustainability?", *Sustainability* 2, no. 11: 3436-48.

5. A. Mahdavian *et al.* (2021). "Drivers and Barriers to Implementation of Connected, Automated, Shared, and Electric Vehicles: An Agenda for Future Research", *IEEE Access* 9 (2021): 22195-213, <https://ieeexplore.ieee.org/document/9343324>

6. « Des étudiants d'AgroParisTech appellent à "désert" des emplois "destructeurs" », *Le Monde*, 11 mai 2022, https://www.lemonde.fr/planete/article/2022/05/11/des-etudiants-d-agroparistech-appellent-a-deserter-des-emplois-destructeurs_6125644_3244.html
7. "Pour un réveil écologique", consulté le 23 août 2025, <http://pour-un-reveil-ecologique.org/fr/>
8. Ingénieur-es Engagé-es, 12 juin 2023, <https://ingenieurs-engages.org/>
9. C. Schwartz (2025). *Les jeunes ingénieurs face aux urgences environnementales*, Presses des Mines
10. A. Bouzin (2021). "L'engagement écologiste des ingénieurs français : des séquences narratives plurielles", présenté au 9^e Congrès de l'AFS « Changer ? », RT22 "Parcours de vie et dynamiques sociales", 6 juillet 2021, <https://shs.hal.science/halshs-03280481>
11. G. Briseperre (2024). "Les « écotafeurs », ces salariés qui contribuent de l'intérieur à la transition écologique de leur entreprise", *The Conversation*, 1^{er} février 2024, <http://theconversation.com/les-ecotafeurs-ces-salaries-qui-contribuent-de-linterieur-a-la-transition-ecologique-de-leur-entreprise-222290>
12. A. Bouzin (2022). "À la recherche de l'« ingénierie durable » : le déplacement militant de l'engagement écologiste | Cahiers Costech", Text, <https://www.costech.utc.fr/CahiersCostech>, Le Laboratoire Costech – UTC, 22 avril 2022, <https://doi.org/10.34746/cahierscostech129>
13. I. Berrebi-Hoffman, Q. Chapus (2022). Des luttes éthiques aux luttes sociales – Le mouvement de contestation critique des salariés des GAFAM (2015-2021). *Réseaux* 2022/1 (n°231), p. 71-107.
14. L. Butcher (2020). Escaping the Ellipsis of Diversity: Insider Activists' Use of Implementation Resources to Influence Organization Policy. *Administrative Science Quarterly*, 1-45.

- **Peut-on caractériser des invariants de l'engagement des ingénieries dans la transition écologique ? Existe-t-il une progressivité des étapes de l'engagement ? Quelles pistes émergent pour outiller les organisations qui souhaiteraient approfondir leur engagement sur ce terrain ?**

L'INGÉNIEUR ENGAGÉ

Comment les ingénieurs, en tant que professionnels, se saisissent-ils des questions écologiques ?

L'émergence médiatique d'une nouvelle figure professionnelle

Depuis le discours des étudiants d'AgroParisTech en mai 2022, lors de leur cérémonie de remise des diplômes, nombreuses sont les mobilisations étudiantes et prises de paroles collectives dans les grandes écoles d'ingénieurs faisant apparaître une nouvelle figure professionnelle, celle de « l'ingénieur engagé ».

Cette allocution, largement relayée par la presse nationale et internationale⁶, a marqué un tournant symbolique. Les jeunes diplômés y appelaient leurs pairs à « bifurquer », c'est-à-dire à refuser certains parcours professionnels traditionnels – notamment dans les secteurs de l'agro-industrie ou de l'agro-chimie – jugés incompatibles avec les impératifs écologiques. Les ingénieurs sont ainsi invités à adopter un rôle critique quant au système productif, en interrogeant la responsabilité des sciences et techniques dans la crise écologique. On retrouve cette posture au sein d'un mouvement plus large de mobilisation porté par des collectifs, tels que « Pour un réveil écologique⁷ » ou « Ingénieurs engagés⁸ » qui, depuis la fin des années 2010, multiplient tribunes, enquêtes et appels à la réorientation des trajectoires professionnelles. Ces initiatives donnent à voir une nouvelle génération d'ingénieurs, soucieux d'aligner leur carrière avec leurs valeurs. Cécile Schwartz a notamment étudié comment, à l'École des Mines, les élèves ingénieurs, formés aux techniques mais aussi à la compréhension de leurs impacts, forgent à l'école leur engagement professionnel⁹.

Antoine Bouzin¹⁰ a cependant montré que l'engagement écologiste des ingénieurs s'exprime au travers de « séquences narratives plurielles », faites de doutes, de bifurcations et parfois de ruptures avec les trajectoires attendues. Les prises de position militantes appelant à une transformation des systèmes économiques déstabilisent l'ethos traditionnel de l'ingénieur, longtemps présenté comme un scientifique rationnel, loyal à son organisation et au service d'une définition commune du progrès technique et social. Elles contribuent à dessiner une nouvelle réalité au sein du métier : celle de l'ingénieur engagé dont les valeurs ne sont plus alignées avec celles de l'entreprise ou de la filière industrielle, le conduisant à exprimer des doutes, voire des critiques, sur les objectifs de performance de certains projets industriels.

Les ingénieurs engagés dans les organisations : l'émergence de collectifs internes aux marges de la stratégie

Si la figure de l'ingénieur engagé s'est cristallisée dans l'espace public, elle se prolonge également à l'intérieur des entreprises et institutions. Une fois insérés dans des organisations, des jeunes diplômés soucieux d'écologie, mais aussi des ingénieurs plus expérimentés, choisissent de « faire bouger les lignes de l'intérieur » : on les appelle les « éco-tafeurs¹¹ ». Comme le souligne Antoine Bouzin¹², ces ingénieurs mettent en place des jeux d'influence internes à travers la création de collectifs informels ou formalisés. Ces groupes agissent comme des lieux d'entraide, de partage de ressources et de formulation de propositions concrètes pour diminuer l'impact environnemental des projets ou pour promouvoir de nouvelles approches. Ces collectifs plus ou moins formalisés présentent certaines similitudes avec d'autres types de groupes activistes internes aux organisations, tels que les groupes de contestation critique éthique et sociale parmi les salariés des GAFAM aux États-Unis¹³ ou encore les groupes de défense des droits LGBTQ¹⁴.

Ces collectifs internes d'ingénieurs engagés, qui combinent savoir-faire professionnel et engagement citoyen pour tenter d'influencer les orientations de leur entreprise, représentent-ils un phénomène marginal ou réussissent-ils réellement à avoir un impact transformateur sur la production des bureaux d'études, et par-delà sur leur entreprise et leur filière ?

Les travaux récents de Pezé et Théron¹⁵ dressent un tableau nuancé de la situation. Les collectifs écolos en entreprise parviennent effectivement à sensibiliser leurs collègues et à mettre en place des pratiques plus durables dans certains services ou projets. Ils contribuent aussi à propager un langage et une conscience écologique dans le quotidien des entreprises. Mais pour ce qui est d'influencer les décisions stratégiques, force est de constater que leur action reste limitée. La hiérarchie intermédiaire ou les directions générales, soumises à des impératifs de rentabilité et de compétitivité, ne les incluent que très rarement dans la fabrique de la stratégie. Ainsi, la figure de l'ingénieur engagé, bien que médiatisée et légitimée académiquement, demeure en quête d'un réel pouvoir de transformation institutionnelle.

DE L'INGÉNIEUR À L'INGÉNIERIE ENGAGÉE

Comment passer de l'engagement individuel de l'ingénieur, ou du collectif infra-organisationnel plus ou moins formalisé, à l'engagement organisationnel institutionnalisé des ingénieries en faveur de la transition écologique ? Nous faisons en effet l'hypothèse que seul l'institutionnalisation d'actions coordonnées et officiellement intégrées à la stratégie auront un impact sur l'organisation, voire sur un ensemble d'organisations, un secteur ou une filière.

Qu'est-ce que l'ingénierie ?

Il nous semble important de commencer par rappeler ce qu'est une ingénierie et comment se sont constitué les collectifs d'ingénieurs dans l'histoire des métiers, afin de relever les fondements éthiques qui façonnent leur identité et sous-tendent leur prise en compte plus récente des questions écologiques.

La définition contemporaine de l'ingénierie, comme profession et comme mode d'organisation du travail de conception, est le résultat d'un long processus historique de structuration et de rationalisation des pratiques. Comme le rappellent Le Masson *et al.*¹⁶, les activités d'ingénierie se sont progressivement institutionnalisées, passant de formes empiriques et artisanales de conception à des organisations structurées sur les plans méthodologique et professionnel.

Cette institutionnalisation trouve son origine dès le XVIII^e siècle, lorsque l'ingénierie s'est affirmée comme mode d'organisation spécifique de conception et de réalisation des grands travaux d'infrastructures. Les corps d'ingénieurs d'État, tels que les Ponts et Chaussées ou les Mines, ont joué un rôle déterminant dans la constitution de ce modèle. Comme l'a montré Antoine Picon¹⁷, ces institutions ont inventé des dispositifs de coordination technique, de standardisation des pratiques et de circulation des savoirs qui ont rendu possibles la planification et la mise en œuvre de projets d'une ampleur inédite — routes, canaux, ponts, puis réseaux ferroviaires. Ces ingénieries publiques ont ainsi fondé un régime de conception collective et hiérarchisée, articulant expertise scientifique, capacités d'optimisation et de validation de solutions techniques, gestion des ressources et finalité d'intérêt général.

Ce n'est qu'avec l'entrée dans le XX^e siècle que les principes issus de ces ingénieries d'infrastructure se diffusent dans le monde industriel. L'émergence des bureaux d'études, la différenciation entre conception et production, et la rationalisation du travail inspirée de l'Organisation scientifique du travail de Frederick W. Taylor¹⁸ ont contribué à instituer une nouvelle figure de l'ingénieur comme concepteur de solutions et prescripteur de techniques de fabrication. Ces évolutions ont consacré l'ingénierie comme profession à part entière, dotée de règles, d'outils et d'une identité collective transverse aux métiers de la R&D, de la qualité industrielle, de l'approvisionnement, de l'excellence opérationnelle et des systèmes d'information.

15. S. Pezé et C. Théron (2024). "Marcher sur des lignes de crête: Collectifs de salariés pour le climat et transformation de leur entreprise", *Revue française de gestion* 315, no. 2 (May 2024): 101–23, <https://doi.org/10.1684/rfg.2024.15>

16. P. Le Masson, B. Weil, and A. Hatchuel (2017). *Design Theory: Methods and Organization for Innovation*, Springer International Publishing, 1st ed.

17. A. Picon (1992). *L'Invention de l'ingénieur moderne. L'École des Ponts et Chaussées (1747–1851)*. Presses de l'École nationale des Ponts et Chaussées.

18. F. W. Taylor (1919). *The Principles of Scientific Management*, Harper & brothers.

19. V. Ivanov *et al.* (2024). "Major Challenges in Engineering Education", in *Augmented Reality for Engineering Graphics*, ed. Vitalii Ivanov *et al.*, Cham: Springer Nature Switzerland, 1-11, https://doi.org/10.1007/978-3-031-44641-2_1
20. IESF, "Charte éthique de l'ingénieur — IESF", consulté le 23 août 2025, https://www.iesf.fr/752_p_49680/charte-ethique-de-l-ingenieur.html
21. A. Grunwald (2000). "Against Over-Estimating the Role of Ethics in Technology Development", *Science and Engineering Ethics* 6, no. 2 (June 2000): 181-96, <https://doi.org/10.1007/s11948-000-0046-7>
22. S. C. Florman (2024). *Engineering and the Liberal Arts: A Technologist's Guide to History, Literature, Philosophy, Art and Music* (Macmillan).
22. D. Vinck (2007). "La Médiation Sociologique : entre éthique et pratique, la connaissance", in *Éthique, Technique et Démocratie.*, ed. B. Feltz *et al.*, Louvain-la-Neuve, Academia-Bruylant.
23. C. Didier (2008). *Penser l'éthique des ingénieurs*, Presses Universitaires de France, <https://doi.org/10.3917/puf.didie.2008.01>
24. E. Schlossberger (1993). *The Ethical Engineer: An "Ethics Construction Kit" Places Engineering in a New Light*, Temple University Press. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt14bsv3v>
25. Dans son ouvrage sur les Saint-simoniens, Pierre Musso met en évidence l'impact crucial que la vision d'un progrès social dirigé par une élite technocratique a eu sur les carrières de nombreux ingénieurs de l'École, qui ont durablement influencé l'État et l'industrie. L'idée centrale est que le bien-être du peuple découle d'une gestion efficace des ressources par les producteurs et les ingénieurs, se manifestant par l'industrialisation et le développement économique, en particulier par la construction de réseaux d'infrastructures et de mobilités.
- Musso, P. (1999). *Saint-Simon et le saint-simonisme*. Presses Universitaires de France.

Ainsi, avant de devenir un modèle organisationnel généralisé à l'ensemble des secteurs industriels, l'ingénierie s'est d'abord constituée comme un dispositif socio-technique d'organisation des savoirs et des pratiques dans le champ des infrastructures. Cette genèse explique la persistance, aujourd'hui encore, de certains traits distinctifs de la culture de l'ingénierie. Elle constitue à la fois une activité scientifique et technique, mais aussi une pratique sociale qui engage des collectifs et des organisations au service de l'intérêt général.

Définition

« L'ingénierie est une discipline qui applique des principes scientifiques et des connaissances mathématiques pour concevoir, développer et maintenir des structures, des machines et des systèmes. Il s'agit d'une profession axée sur la résolution de problèmes, visant à créer des solutions pratiques au bénéfice de la société. »

Source : Ivanov *et al.*¹⁹

Cette notion de « bénéfice pour la société » suppose que l'ingénierie intègre des critères éthiques dans son fonctionnement – critères dont la nature peut être interrogée.

L'éthique de l'ingénierie : trois perspectives

La question de l'éthique de l'ingénierie est un champ de recherche fécond depuis les années 1970 aux États Unis (*engineering ethics*), et plus récemment en France où la profession n'a adopté son premier code éthique qu'en 1990²⁰.

Certains chercheurs²¹ pensent que les enjeux éthiques liés au développement des technologies ne concernent pas vraiment les ingénieurs, mais relèvent de l'ordre politique. La seule responsabilité qui incomberait aux ingénieurs serait de s'assurer de la bonne application des normes, ou d'identifier les carences de normes en vue de les combler. À l'inverse, d'autres chercheurs mettent en avant que les politiques ou les clients ne sont pas toujours en capacité d'évaluer l'impact social et moral des choix techniques. Ils comptent donc sur l'expertise des ingénieurs pour être éclairés et conseillés²².

En ce sens, Christelle Didier²³, sociologue spécialiste de l'éthique des métiers et fondatrice du collectif d'Études Pluridisciplinaires sur l'Ingénierie, montre que l'éthique de l'ingénierie peut être abordée selon des conceptions très différentes.

L'approche « amoraliste ». Cette première approche considère que l'activité des ingénieurs consiste avant tout à mettre en œuvre des moyens techniques au service de finalités qui sont définies ailleurs, en dehors de leur responsabilité propre. Il s'agit de répondre à des cahiers des charges, de réaliser au mieux de ses compétences techniques un ouvrage dont la finalité n'est jamais questionnée. Dans cette perspective, les moyens ne sont jugés qu'à l'aune de leur efficacité, tandis que les fins – bonnes ou mauvaises – relèvent d'autres instances de décision. L'ingénieur apparaît alors comme un exécutant, neutre du point de vue des valeurs, dont le travail se déploie en dehors du champ moral.

L'ingénierie, porteuse de valeurs morales. À l'opposé de cette posture, une deuxième approche insiste sur le fait que l'ingénierie est indissociable de valeurs morales. Pour Schlossberger²⁴, l'ingénierie n'est pas seulement un métier mais une vocation et un engagement moral. Elle serait porteuse de vertus intrinsèques – rigueur, sens de la responsabilité, coopération – qui structurent la pratique et imposent aux ingénieurs de chercher, parmi les solutions possibles, celles qui s'accordent avec un horizon éthique. Selon cette vision, l'ingénieur n'est pas extérieur aux choix de société : il participe pleinement à la définition de ce qui est acceptable et souhaitable, voire véhicule explicitement des valeurs, à l'instar de l'humanisme du courant saint-simonien très présent à l'École Polytechnique et chez les ingénieurs civils au XIX^e siècle²⁵.

Le rôle critique de l'ingénieur. Enfin, une troisième approche met l'accent sur le rôle critique de l'ingénieur face aux demandes sociales et aux logiques techniciennes. Inspiré notamment par Jacques Ellul²⁶, ce courant invite à développer une « *éthique de la non-puissance* », c'est-à-dire la capacité de questionner les problèmes posés et, le cas échéant, de refuser de concevoir des solutions techniques qui renforceraient une dépendance à la technologie ou engendreraient des risques collectifs. Ici, l'ingénieur n'est pas seulement porteur de valeurs positives, mais aussi d'un devoir de résistance à l'emprise potentiellement néfaste des techniques.

Ces trois perspectives – ingénierie amoral, moralement attachée aux valeurs, critique – ne s'excluent pas nécessairement. Elles forment un spectre d'attitudes possibles, qui traduit les tensions constitutives de la profession : entre efficacité et responsabilité, entre loyauté envers les finalités définies par d'autres et autonomie de jugement, entre enthousiasme technologique et souci de ses limites.

Construire une ingénierie durable sur des principes éthiques

Aarne Vesilind et Alastair Gunn²⁷ soulignent que, jusqu'à la deuxième moitié du XX^e siècle, presque tout le monde en Occident considérait que l'éthique concernait exclusivement les relations entre les êtres humains. Progressivement, il a été reconnu que l'homme avait également des devoirs vis-à-vis du « non humain », ne serait-ce que par les interactions systémiques et les bénéfices qu'il produit pour la vie humaine.

Dès lors, si l'éthique de l'ingénierie consiste à promouvoir partout le progrès humain, elle doit également prendre en compte l'ensemble du vivant²⁸ : « *The idea of animals and plants, and even inanimate objects having a right to exist, or a "standing" is put forth. This is a very special form of ethics, broadly labeled environmental ethics*²⁹ ». C'est sur ces fondements éthiques qu'ont alors émergé progressivement plusieurs formes d'ingénierie concernées par les questions environnementales (voir figure 1).

Dans les années 1960, apparaît la notion d'**ingénierie écologique**, qui correspond à « *la conception d'écosystèmes durables qui intègrent la société humaine avec son environnement naturel pour le bénéfice des deux* »³⁰. Elle traite de la restauration des rivières, lacs, forêts, prairies, zones humides... et sites de phytoremédiation.

À partir des années 1970, on trouve également dans la littérature le concept d'**ingénierie environnementale**³¹. Il s'agit d'une branche de l'ingénierie qui vise à appréhender et à traiter les effets environnementaux néfastes des activités humaines, tels que la pollution de l'eau et de l'air, la gestion des eaux usées et des déchets, les pluies acides, mais aussi la préservation des ressources (énergie, systèmes agricoles et hydriques).

L'ingénierie de « production plus propre » (ou prévention de la pollution aux États-Unis) a été initiée dans les années 1990 par l'United Nations Environment Programme (UNEP), pour minimiser l'utilisation des ressources, la pollution et les déchets dans les entreprises. Ce cadre conceptuel a été développée par des chercheurs, des décideurs politiques et des praticiens de nombreux pays.

L'ingénierie de production plus propre a été rapidement enrichie par l'**éco-conception**³², qui prend en considération les impacts environnementaux d'un produit tout au long de son cycle de vie, depuis l'extraction des ressources primaires jusqu'à la fin de vie du produit manufacturé. Les efficacités énergétiques et matérielles sont une partie importante de l'éco-conception, tout comme la minimisation des rejets ou l'emploi de ressources renouvelables et/ou recyclées.

Enfin, l'**écologie industrielle** est une branche de l'ingénierie visant au développement d'une économie circulaire : il s'agit de passer de systèmes en boucle ouverte (linéaires) à des systèmes en boucle fermée (circulaires). L'écologie industrielle se réfère à des principes biomimétiques – les systèmes naturels ne connaissent pas de déchets – et vise à valoriser les flux sortants d'une industrie comme intrant d'une autre dans une logique de proximité territoriale.

26. M.-J. Thiel (2015). "Jacques Ellul, Théologie et Technique. Pour une éthique de la non-puissance. Textes édités par Yves Ellul et Frédéric Rognon", *Revue des sciences religieuses*, no. 89/1 (janvier 2015): 120–122, <https://doi.org/10.4000/rsr.2527>
27. A. Vesilind and A. Gunn (1998). *Engineering, Ethics, and the Environment*, Cambridge University Press.
28. P. Singer (2011), *Practical Ethics*, Cambridge University Press.
29. Vesilind and Gunn, *op. cit.*, 33.
30. W. J. Mitsch (2012). "What Is Ecological Engineering?", *Ecological Engineering*, vol. 45 (August): 5-12, <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2012.04.013>
31. Mackenzie L. D. and D. A. Cornwell (1991). *Introduction to Environmental Engineering*, vol. 822, McGraw-Hill New York.
32. D. C. A. Pigosso, H. Rozenfeld, and T. C. McAloone (2013). "Ecodesign Maturity Model: A Management Framework to Support Ecodesign Implementation into Manufacturing Companies", *Journal of Cleaner Production* 59 (November 2013): 160-73, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.040>

Figure 1

Résumé des différentes formes d'ingénierie durable

Ingénierie durable : peut se dire de toute ingénierie qui vise un développement répondant aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Cette expression générique est calquée sur le terme « développement durable »

Ingénierie environne- mentale

Ingénierie visant à comprendre et limiter les impacts (naturels ou humains) sur les déterminants environnementaux du développement humain (disposer d'eau et air propre, sols de bonne qualité...)

Ingénierie écologique

Ingénierie des milieux et des écosystèmes visant à préserver ou restaurer les milieux naturels au bénéfice conjoint de la nature et des sociétés humaines

Ingénierie de produc- tion propre

Ingénierie qui vise à améliorer la conception des produits industriels ou des infrastructures pour minimiser l'impact de leur production

Éco- conception

Ingénierie de conception qui cherche à minimiser systématiquement tous les impacts environnementaux sur l'ensemble du cycle de vie d'un produit ou d'une infrastructure

Écologie Industrielle

Ingénierie des systèmes industriels complexes visant à organiser les chaînes de production et les territoires dans une logique de circularité en s'appuyant sur le concept de métabolisme industriel

Élaborés au fil du temps, ces différents positionnements de l'ingénierie durable ne s'excluent pas mutuellement, mais illustrent le référentiel conceptuel et pratique assez large auxquels se réfèrent les ingénieries lorsqu'elles mettent en œuvre des démarches environnementales.

Certaines de ces définitions décrivent explicitement des spécialités d'ingénierie dont l'objet même est la préservation ou la restauration de l'environnement ; d'autres font référence à l'économie de ressources dans les solutions proposées, c'est-à-dire à la recherche d'efficacité³³ qui est à la base même du métier d'ingénieur ; d'autres enfin semblent défendre activement une éthique de responsabilité envers le vivant humain et non humain.

Pour autant, aucun de ces positionnements ne semble traduire à lui seul l'idée d'une transformation profonde de l'identité des ingénieries et de leur inscription pleine et entière dans la transition écologique. La plupart du temps, les ingénieries continuent de mobiliser leurs compétences scientifiques et techniques dans une logique de résolution de problèmes, en ajoutant simplement des dimensions environnementales au champ des contraintes à considérer.

Afin de rendre compte de ce que pourraient être une transformation identitaire et un engagement plus déterminé des ingénieries dans la transition écologique de la société, nous proposons ici **le concept d'« ingénieries engagées »**.

33. L'efficacité est la capacité à atteindre des objectifs au prix d'une consommation minimale de ressources. Elle se distingue de l'efficacéité qui est la capacité d'une solution à atteindre son objectif. L'efficacité, l'efficacéité et la pertinence (adéquation des moyens aux objectifs) forment traditionnellement le triangle de la performance en matière de conception.

À LA RENCONTRE DE QUELQUES « INGÉNIERIES ENGAGÉES »

La notion d'« ingénierie engagée », n'apparaît ni en sciences de l'ingénieur, ni en sciences de gestion. Pour mieux la caractériser, nous nous sommes tournés vers les acteurs. Se reconnaissent-ils dans ce concept ? Comment l'interprètent-ils ? Quels leviers mobilisent-ils pour l'activer dans leur vie professionnelle ?

Un choix sectoriel : les sociétés d'ingénierie de la construction, des infrastructures et de l'aménagement du territoire

Nous avons évoqué plus haut comment la profession d'ingénierie s'est structurée dans le secteur des infrastructures du génie civil avant de s'étendre au monde de l'industrie. Nous avons précisément décidé de centrer notre recherche sur le secteur de l'ingénierie de la construction, des infrastructures et de l'aménagement du territoire. Si le fondement historique est en soi un argument justifiant ce choix, ce secteur présente en outre trois particularités intéressantes pour notre étude.

Tout d'abord, il est à l'origine d'une part importante des émissions de gaz à effet de serre en France et en Europe³⁴ et est fortement exposé aux enjeux écologiques (artificialisation des sols, atteintes à la biodiversité).

Ensuite, on trouve dans ce secteur des organisations pertinentes pour notre étude en ce qu'elles sont à la fois des collectifs d'ingénieurs et des structures entrepreneuriales organisées : les « sociétés d'ingénierie ». Ces sociétés sont des entités, le plus souvent privées, qui interviennent pour le compte de maîtres d'ouvrage – publics ou privés – dans la conception, la maîtrise d'œuvre ou l'assistance à maîtrise d'ouvrage de projets d'infrastructure ou de construction. Elles ne réalisent généralement pas les ouvrages elles-mêmes, mais plutôt la conception technique, la coordination ou le suivi financier/administratif des travaux.

Enfin, ces sociétés d'ingénieries, organisées au sein d'une branche professionnelle, sont représentées par des organisations patronales, dont le Syntec Ingénierie qui porte lui-même un engagement fort sur les questions de transition écologique. Depuis 2019, cette orientation s'est matérialisée au Syntec Ingénierie par le lancement de la Charte de l'ingénierie pour le Climat. En 2024, cette dynamique s'est élargie avec l'adoption d'une nouvelle Charte de l'ingénierie pour le Climat et la Biodiversité³⁵. En combinant chartes d'engagement, feuilles de route stratégiques et outils opérationnels, le Syntec Ingénierie cherche à favoriser une dynamique collective en faveur de la transition écologique, mobilisant les entreprises du secteur autour d'objectifs mesurables et d'actions concrètes.

Ce secteur semble donc particulièrement propice pour étudier la transformation d'ingénieries confrontées aux enjeux climatiques et environnementaux, constituées de sociétés indépendantes et donc en mesure de faire évoluer assez librement leur stratégie sur ces questions, qui plus est soutenues par leur organisation professionnelle dans cette démarche.

Un échantillon d'ingénieries investies sur les enjeux de développement durable

Notre enquête empirique repose sur une méthode qualitative³⁶ par entretiens semi-directifs³⁷. En collaboration avec le Syntec Ingénierie, nous avons sollicité les membres permanents de sa commission Développement durable – composée de responsables du développement durable, de l'engagement ou de la RSE au sein de sociétés d'ingénierie – et conduit des entretiens auprès d'une dizaine de personnes représentant sept sociétés d'ingénierie distinctes.

Notre échantillon composé uniquement d'entreprises françaises comprend deux grandes entreprises (plus de 5000 collaborateurs), quatre entreprises de taille intermédiaires (entre 250 et 5000 collaborateurs) et une PME (moins de 250 collaborateurs). L'actionnariat des entreprises de notre échantillon est également diversifié : trois sont des sociétés

34. Rappelons qu'en France 50 % des émissions de gaz à effet de serre sont liés aux transports et à la consommation d'énergie des bâtiments, c'est-à-dire à l'usage que nous faisons des infrastructures et bâtiments conçus par les ingénieries du secteur.

35. « Charte Climat et Biodiversité », Syntec, n.d., consulté le 23 août 2025, <https://www.syntec-ingenierie.fr/charte-climat/>

36. Y. Evrard et al. (2009). *Market — Fondements et Méthodes des Recherches en Marketing*, Dunod ; M. Grawitz (1996). *Méthodes des Sciences Sociales*, 10^e ed., Dalloz.

37. R. King Merton et al. (1990). *The Focused Interview: A Manual of Problems and Procedures*, Free Press.

indépendantes appartenant à leurs dirigeants et salariés, deux sont la propriété exclusive ou majoritaire d'acteurs publics et deux sont, majoritairement ou de façon dominante, détenues par des fonds d'investissement privés. Toutes sont actives dans tout ou partie des secteurs suivants : la conception et la maîtrise d'œuvre de bâtiment, infrastructures de transport, aménagements urbains, génie civil.

Enfin les personnes interrogées ont dans leur grande majorité un mandat explicite pour mettre en place au sein de leur organisation la politique de développement durable et/ou les engagements en faveur de la transition écologique, comme en témoignent les intitulés de leur poste : (Directeur.trice Développement Durable et Engagement, Directeur.trice Développement Durable et RSE, Directeur.trice Environnement...). Elles se sont toutes présentées à nous comme les porte-parole de l'innovation environnementale institutionnalisée au sein de leur organisation. Leur témoignage nous a permis de capter à la fois le discours des organisations sur cette question et la vision individuelle des personnes en charge de créer et faire vivre ces politiques. Si cela ne constitue pas un échantillon suffisant pour prétendre décrire la réalité des pratiques de l'organisation, c'est en revanche un point d'observation pertinent pour mettre en lumière la posture institutionnelle de chacune des entreprises de notre échantillon.

Chaque entretien, d'une durée comprise entre une heure et une heure trente, a été conduit en visioconférence, enregistré avec l'accord des participants, puis intégralement retranscrit afin d'en faciliter l'exploitation analytique.

COMMENT LES INGÉNIERIES S'ENGAGENT

À partir des retranscriptions, nous avons analysé les données, en comparant les réponses des participants. Cette synthèse met en évidence les points de convergence, divergence ou complémentarité des postures et pratiques, illustrés par de nombreux verbatim. Des encadrés permettent de rendre compte d'une typologie des niveaux d'engagement sur différentes dimensions, de discuter certaines limites actuelles constatées et de tracer des chemins d'approfondissement de la transformation organisationnelle.

Une vision convergente de ce qui fait une « ingénierie engagée »

L'analyse des discours recueillis auprès des sept sociétés d'ingénierie met clairement en évidence que les participants se reconnaissent dans le concept d'« ingénierie engagée » et qu'ils convergent sur quelques critères permettant de le définir.

Ils le définissent d'abord par **l'intégration explicite des enjeux environnementaux dans la stratégie de l'entreprise**. Cette approche ne se limite pas à la conformité réglementaire ou à des initiatives ponctuelles ; elle implique des décisions engageantes dans la transformation des pratiques professionnelles, les choix commerciaux et certaines orientations stratégiques : « *Chez nous, on a développé toute une stratégie appelée la trajectoire soutenable [...] pour entrer dans la transition environnementale et avoir un vrai pouvoir d'action dans tous les projets* ».

Un second point commun réside dans la volonté affirmée de **choisir ses projets en incluant des critères éthiques et environnementaux dans les décisions**. Plusieurs organisations assument ainsi le refus de marchés incompatibles avec leurs valeurs ou leurs objectifs de transition. Cette sélectivité est présentée non seulement comme un marqueur d'intégrité, mais aussi comme un levier pour aligner l'activité opérationnelle sur une vision à long terme : « *Pour un certain nombre d'arbitrages, là où la question écologique était de l'ordre du cosmétique, aujourd'hui elle est déterminante, [...] et l'on se refuse à aller sur certains appels d'offres* ».

Les acteurs interrogés insistent également sur **la mobilisation des collaborateurs**. L'ingénierie engagée se construit avec des ingénieurs engagés, capables de mettre leurs compétences et leurs convictions au service de la transformation : « *[...] c'est quelque chose que les collaborateurs ont choisi de faire dès 2018, s'engager pour faire des projets intéressants, mais surtout qui préservent les conditions de vie sur la planète* ».

Au-delà de ces convergences entre toutes les sociétés interrogées, on constate toutefois **deux singularités**.

Pour certaines organisations, l'engagement se traduit par **la rédaction d'une raison d'être explicite ou le choix d'adopter la qualité de société à mission** : « *Notre raison d'être, c'est de contribuer à l'aménagement des villes et des territoires [...] en harmonie avec l'environnement... On s'est fixé trois objectifs : contribuer à la décarbonation et à la préservation de la biodiversité, être un acteur engagé partout où l'on est implanté, et partager le projet d'entreprise et le capital avec les salariés.* »

D'autres adoptent une approche plus holistique de l'engagement, en intégrant **la dimension de qualité de vie et conditions de travail** (QVCT³⁸) aux préoccupations environnementales : « *Pour nous, l'ingénierie engagée, c'est à la fois sur la composante environnementale, mais c'est autant un enjeu social [...] c'est aussi faire en sorte que les gens se sentent bien, trouvent du sens dans leur travail et ne soient pas en éco-anxiété permanente* ».

La question centrale de la posture éthique de l'ingénierie face à ses clients : des approches différenciées

Au-delà de cette adhésion partagée au concept d'« ingénierie engagée », les entretiens nous permettent de déceler des postures éthiques différenciées vis-à-vis des clients et de leurs projets. Il est ainsi possible de mettre en évidence **une gradation allant d'une posture de conseil responsable à des positions plus critiques, voire militantes**.

Un premier groupe d'entreprises se positionne dans **une logique de conseil et d'accompagnement**. L'objectif est de comprendre globalement les besoins du client, d'éclairer ses décisions, et de proposer des alternatives à valeur ajoutée environnementale, tout en évitant tout militantisme : « *La posture, c'est une posture de conseil [...], c'est challenger, c'est conseiller, c'est éclairer, et être en capacité de proposer des alternatives [...]. Ce n'est pas une posture de militant, c'est une posture vraiment de conseil et d'accompagnement du client.* »

Une deuxième catégorie d'acteurs adopte **une posture davantage critique**. Il ne s'agit pas seulement de conseiller, mais aussi de questionner l'opportunité du projet, d'en analyser l'utilité sociale et environnementale, et de décider collectivement d'y participer ou non : « *On se pose quatre questions : [...] est-ce que le projet répond aux besoins des communautés locales ? [...] est-ce que le client manifeste une ouverture [...] ? est-ce que nous allons avoir une marge de manœuvre suffisante [...] ? est-ce que notre intervention est cohérente avec notre démarche ?* ».

À l'extrémité la plus affirmée, une minorité affirme **une posture ouvertement militante**. Cela se traduit notamment par une volonté assumée de former les clients pour les faire évoluer dans le sens de la transition et d'adopter une logique d'exemplarité, par exemple en refusant explicitement certaines commandes : « *Clairement, c'est dans le militant [...] on s'est fait certifier Qualiopi pour former nos clients et les parties prenantes... parce que quand les cahiers des charges... ne prennent pas en compte [les enjeux] ... on va essayer de les former* ».

On constate ainsi **un continuum d'attitudes**, allant du conseil informé à l'entreprise militante, en passant par des formes de critique constructive (voir encadré 1). Le constat le plus marquant est que **ces postures ne sont ni exclusives ni imperméables les unes des autres** : une même organisation peut osciller entre elles selon les contextes. Cette réalité reflète les arbitrages permanents que doivent effectuer ces entreprises entre contraintes économiques et contractuelles, ouverture des clients et convictions des équipes.

38. Pour une vision complète des dimensions de la QVCT, voir ANACT : <https://www.anact.fr/qualite-de-vie-et-des-conditions-de-travail>, consulté le 19 octobre 2025.

Encadré 1

Première taxonomie : les trois postures éthiques de l'ingénierie engagée

- **Le conseil responsable** : en tant que partenaire informé et responsable, l'ingénierie engagée tente de proposer des solutions privilégiant une meilleure performance environnementale, tout en respectant les contraintes des clients mais avec la volonté de l'informer de l'impact de ses décisions.
- **Le critique loyal** : conscient des impacts potentiels des projets de ses clients, l'ingénierie engagée interroge systématiquement la finalité et l'intérêt sociétal des projets et négocie ses marges d'action pour, le cas échéant, remettre en question le projet initial de son client et proposer des alternatives de moindre impact et d'intérêt sociétal comparable ou supérieur.
- **Le transformateur militant** : porteur de convictions fortes sur la nécessaire transformation de son secteur d'activité, l'ingénierie engagée cherche à influencer activement les pratiques de ses clients au travers des missions qui lui sont confiées mais aussi par des actions de formation, de communication, voire de lobbying.

Cette taxonomie à trois niveaux ne recoupe pas la vision traditionnelle proposée par la littérature sur l'éthique des ingénieries (amoral, assise sur les valeurs morales du métier et critique, voir *au-dessus*), dans le sens qu'elle évacue complètement la position amoral qui n'a été assumée par aucun de nos interlocuteurs. Elle propose en revanche une distinction nouvelle entre deux formes de posture critique.

Reste à se demander si, en dehors de notre échantillon, voire en dehors du secteur d'activité considéré, certaines ingénieries revendiqueraient aujourd'hui encore la posture amoral, consistant à renvoyer au monde « politique » les considérations éthiques, notamment en matière d'environnement, ou si au contraire, une telle posture est aujourd'hui devenue inaudible, irrecevable et n'est donc plus assumée.

La place des collaborateurs dans l'engagement de l'ingénierie et les transformations du travail

L'engagement écologique des sociétés d'ingénierie se nourrit largement des dynamiques sociétales à l'œuvre. Dans ce contexte, les salariés peuvent être des moteurs, des relais ou des acteurs critiques de la démarche de transition adoptée par leur organisation : « *Les collaborateurs sont hyper engagés sur ces sujets-là... ils viennent parce qu'ils disent : [...] vous avez pris des engagements et il me semble que vous faites des projets qui sont bien en cohérence avec ces engagements.* »

Selon les porte-parole interrogés, l'engagement écologique de l'organisation est associé à un surcroît de sens, qui se traduit par une fierté accrue et un sentiment d'utilité pour les collaborateurs : « *Cette mission environnementale donne du sens. Ça nous permet de recruter et fidéliser... c'est un moteur pour les collaborateurs* ». Si les organisations y voient clairement un facteur d'attractivité et de différenciation, celui-ci pourrait finir par se dissoudre dans un courant « *mainstream* » si toutes les sociétés d'ingénierie finissent par recourir à l'affichage de leur engagement environnemental. En outre, une vigilance doit être apportée à l'écart entre les déclarations d'engagement et la réalité des pratiques organisationnelles : « *Rien de pire, pour un candidat, que de découvrir que les valeurs ne sont pas corroborées par les actes !* » indique Martin Richer, spécialiste de la RSE dans un récent article³⁹.

Concernant le travail, il est important de souligner que cette dynamique n'est pas sans tension. L'intégration d'objectifs environnementaux impose de nouvelles compétences, de nouvelles méthodes et, bien souvent, une charge supplémentaire de travail. L'éco-conception, par exemple, constitue une rupture avec les pratiques habituelles : « *C'est un vrai changement de paradigme quand tu es ingénieur... On rajoute des contraintes nouvelles qui sont ces contraintes environnementales* ».

39. "Préoccupations environnementales : un critère de choix d'emploi pour les 18-25 ans ?", *Le Mag de la Chambre franco-allemande de commerce et d'industrie*, octobre 2025.
<https://cfaci.maglr.com/contact-octobre-2025/preoccupations-environnementales-un-critere-de-choix-d-emploi-pour-les-18-25-ans>

Quand la pression mise sur l'engagement écologique provient des jeunes générations, elle peut venir perturber la hiérarchie intermédiaire ou les directeurs de projet habitués à d'autres logiques : « *Il y a un effet générationnel hyper fort... les jeunes qui arrivent, ils poussent les autres... et les gens qui pilotent sont un peu bousculés, et des fois ça ne leur plaît pas* ».

Les managers intermédiaires sont en effet plus souvent que les autres salariés pris entre le marteau et l'enclume, et confrontés à des injonctions paradoxales : garantir la rentabilité économique des projets (coûts, délais), tout en répondant aux nouveaux critères de la transition. Si ces arbitrages souvent difficiles ne sont pas guidés par des lignes directrices claires ou par des espaces permettant de débattre de ces critères, le manager peut se retrouver dans un flou anxiogène, obligé de naviguer à vue dans l'espace de la double contrainte : « *La tranche intermédiaire, qui sont les chefs de projet, les gens qui sont sur le terrain, on a plus de mal à les faire venir avec nous... ce n'est pas qu'ils ne souhaitent pas, c'est une question de temps* ». Plutôt que de s'interroger sur la volonté ou la résistance des managers à embrasser les mutations, sans doute conviendrait-il de questionner la clarté (ou l'ambiguïté) des objectifs qui leur sont assignés et les outils d'évaluation qui président à la gestion de leur carrière.

Ce qui nous amène logiquement à considérer les leviers d'action qui sont mis en œuvre par les sociétés d'ingénierie pour concrétiser leur engagement écologique.

LEVIERS D'ACTION MIS EN ŒUVRE PAR LES SOCIÉTÉS D'INGÉNIERIE

Une large palette de leviers est mobilisée par les sociétés d'ingénierie afin de concrétiser leurs engagements en faveur de la transition écologique (figure 2).

Figure 2

6 leviers d'action pour traduire les engagements en faveur de la transition écologique



Sensibiliser et former les collaborateurs

Toutes les entreprises interrogées insistent sur l'importance de la sensibilisation générale aux enjeux environnementaux, souvent à travers des formats collectifs et participatifs (fresques du climat, fresques de la biodiversité, ateliers courts...) : « *On a de la sensibilisation pour tous les collaborateurs [...] on a fait les fresques du climat, les fresques de la biodiversité* ».

Cette sensibilisation assez élémentaire est complétée par de véritables programmes de formation certifiante ou qualifiante, visant à développer des compétences nouvelles : « *On a mis en place une formation obligatoire, qualifiante, qui s'adresse à tous les chefs de projets du groupe sur tous les sujets environnementaux* ».

L'éco-conception comme clef de voûte méthodologique

Ces actions de formation viennent notamment appuyer la diffusion de l'éco-conception qui est régulièrement mise en avant comme le levier principal de l'engagement des sociétés d'ingénierie dans la transition. Il s'agit au travers de l'éco-conception de placer progressivement la question des impacts environnementaux au même niveau que les critères classiques de coûts, délais et sécurité : « *L'éco-conception, ce n'est pas une boîte à outils ; c'est une approche systémique et transdisciplinaire : on met l'environnement au même niveau que le coût, la sécurité et la technique* ».

Encadré 2

La gestion des savoirs et des compétences, critère révélateur du niveau d'engagement des sociétés d'ingénierie dans la transition : des apprentissages individuels à l'apprentissage organisationnel

La manière dont les sociétés d'ingénierie conçoivent les apprentissages de leur personnel face aux nouvelles compétences nécessaires à la transition peut être vue comme un indice révélateur de leur niveau d'engagement et de maturité en la matière.

- **Actions de sensibilisation.** Au premier niveau, les actions de sensibilisation collective — fresques, ateliers, séminaires — jouent un rôle d'acculturation. Elles permettent de diffuser un socle commun de compréhension des enjeux environnementaux, mais sans impact immédiat sur la transformation des pratiques.
- **Formations qualifiantes ou certifiantes.** Il s'agit ici d'assurer une certaine homogénéité de connaissances et de méthodes pour des catégories d'employés qui, en fonction de leur âge ou de leur parcours professionnel, n'ont pas forcément bénéficié d'un niveau de formation académique similaire, par exemple en matière d'éco-conception. Ces formations permettent d'ajouter la prise en compte de critères environnementaux aux standards habituels de coût, délai, sécurité — autrement dit, d'étendre les règles de conception.
- **Transformation du management des projets.** À ce niveau, les questionnements environnementaux sont systématiquement intégrés dès les phases amont du projet : études d'opportunité, définition de la valeur du projet, décroissance fonctionnelle, voire action de reconception du besoin lui-même.
- **Pilotage stratégique des compétences.** Certaines ingénieries cherchent activement à **identifier les savoirs nécessaires à la transition** et à déterminer quelles connaissances doivent être préservées (ex : compétences et savoir-faire de conception) ou modifiées (ex. gestion de projets) et **quelles connaissances nouvelles doivent être acquises par l'organisation** (ex : climatologie, écologie...).

Ce type de pilotage suppose de procéder à une **cartographie des compétences critiques** à maîtriser pour assurer l'avenir de l'organisation, ainsi qu'à une réflexion sur les **processus permettant d'hybrider les expertises nouvelles de la transition et les compétences historiques**, par exemple en construisant des parcours de carrière d'experts de la transition environnementale.

La gestion des connaissances et des compétences deviendrait alors un véritable **levier de transformation stratégique**. Notons toutefois qu'il n'a pas été fait mention de telles approches au sein des organisations rencontrées.

Une telle évolution témoignerait d'un processus d'**apprentissage organisationnel** où l'entreprise ne se contente plus d'appliquer des outils nouveaux, mais reconnaît que **la transition écologique est aussi un management des savoirs et compétences de la transition**.

Construire une politique commerciale engagée

Les sociétés d'ingénierie que nous avons rencontrées mettent en avant leur volonté de choisir les affaires sur lesquelles elles travaillent et de ne plus seulement subir ce qui leur est imposé par le marché.

Dans ce but, elles structurent des processus de sélection des appels d'offres auxquelles elles répondent, en les passant au filtre d'une conjonction de critères – dont les critères environnementaux ou éthiques – de manière à aboutir à une décision. Ces processus peuvent prendre la forme de mécanismes d'appréciation souples jusqu'à des politiques structurées de go/no-go : « *On se pose systématiquement la question de la pertinence environnementale et sociale du projet [et] on a mis en place un observatoire des go/no-go* ».

Certaines entreprises vont plus loin en définissant des politiques d'exclusion sectorielle explicites, interdisant à leurs équipes commerciales de se positionner sur certains marchés jugés contraires à leurs engagements : « *On ne se positionne pas sur des projets liés à l'exploitation du charbon ou d'énergies fossiles non conventionnelles* ».

Déployer des outils de pilotage adaptés

Les politiques commerciales engagées visent à faire progressivement évoluer l'activité de l'ingénierie vers des projets à plus faible impact. Et même si on ne trouve que très rarement une feuille de route explicite pour définir le rythme de cette évolution, beaucoup d'acteurs cherchent à construire des outils leur permettant de mesurer la réalité de la transformation de leurs activités.

Ainsi certaines sociétés d'ingénierie développent des outils permettant de mesurer la contribution de leurs activités à la transition. On voit par exemple apparaître des dispositifs de scoring environnemental obligatoires sur certains grands projets, évaluant leur performance carbone ou leur degré de résilience au changement climatique : « *Un projet de plus d'un million d'euros d'honoraires [...] est scoré par le chef de projet [...] pour évaluer le score carbone et le score résilience* ».

Plus structurante encore, la notion de « chiffre d'affaires contributif » vise à quantifier la part des projets participant positivement à la transition écologique : « *On a créé notre propre métrique... le chiffre d'affaires contributif... 40 % du chiffre d'affaires 2023 contributifs... 45 % en 2024* ».

Encadré 3

Politique commerciale engagée : de l'impulsion à la transformation du modèle d'affaires

Les politiques commerciales engagées constituent un signe fort de mutation dans les sociétés d'ingénierie. Elles traduisent une volonté de reprendre la main sur la nature des projets conduits, en ajoutant des considérations environnementales et éthiques aux critères habituels (économiques, de rentabilité, de compétences) pour sélectionner les affaires sur lesquelles l'entreprise se positionne.

On perçoit néanmoins que dans les procédures de type go/no-go, les critères éthiques servent avant tout à éclairer la décision plutôt qu'à la contraindre. Ils invitent les organisations à s'interroger sur la pertinence environnementale et sociale d'un projet, mais la décision finale reste largement conditionnée par les impératifs économiques et les réalités du marché.

Cette situation interroge la portée réelle de ces politiques. On peut se demander si elles ne visent pas, au moins en partie, à préserver l'image et la réputation interne et externe de l'entreprise en la protégeant des projets les plus sensibles sur le plan éthique ou environnemental, plutôt qu'à transformer en profondeur la nature du portefeuille d'activités.

De fait, ces dispositifs de sélection ne semblent que rarement adossés à une stratégie explicite de transformation du cœur d'activité et donc du modèle d'affaires de l'entreprise. On aurait pu s'attendre à voir émerger des feuilles de route de transformation, dessinant une trajectoire de désengagement progressif des secteurs à forts impacts sur l'environnement et d'accélération sur d'autres plus contributifs à la transition écologique. De telles trajectoires permettraient d'articuler choix commerciaux, redéploiement des compétences et investissements d'avenir. Elles sont néanmoins tout à fait exceptionnelles au sein de notre échantillon.

Les outils de pilotage de la transition évoqués (scoring environnemental, indicateurs carbone, chiffre d'affaires contributif) s'inscrivent dans la même dynamique de stabilité de la chaîne de valeur : ils traduisent un effort méritoire pour mettre en cohérence le discours d'engagement avec la réalité opérationnelle. Cependant, leur portée demeure souvent de nature informative. Ces instruments gagneraient en efficacité s'ils étaient adossés à une trajectoire de transformation explicite, dont ils permettraient de suivre la progression et d'ajuster le rythme.

En somme, les ingénieries semblent avoir amorcé **un mouvement d'éthique de la sélection plus qu'une véritable stratégie de transformation**. Le passage d'une logique de filtrage des projets à une logique de réorientation structurelle de l'activité reste encore à consolider.

Co-construire les dispositifs avec les communautés internes

Dispositifs d'évolution des compétences, méthodes de travail nouvelles, politiques commerciales et outils de pilotage, sont autant de dispositifs qu'il faut savoir concevoir. Au sein des sociétés d'ingénierie rencontrées, ces conceptions ont été systématiquement réalisées au sein de groupes de travail internes *ad hoc* ou de communautés de pratiques : *« On a mis en place des groupes de travail internes [...] pour faire des guides, des leviers, des méthodes de conception, des outils, et aussi des formations internes spécifiques »*.

Une telle approche permet de co-construire les nouvelles méthodes, de manière à les ancrer directement dans les collectifs. La co-construction avec les communautés internes semble être un levier majeur activé par nos ingénieries : *« On a une "communauté du co" [...] des ambassadeurs pour transférer cette culture de la co-construction »*.

Mobiliser l'innovation, la R&D et des espaces de collaboration avec l'écosystème

Cette culture de la co-construction s'avère notamment essentielle quand il s'agit d'explorer hors du connu (voir encadré 4), en mobilisant la recherche, le développement et l'innovation, par exemple au sein d'incubateurs de projets : « *On donne aux collaborateurs du temps, on appelle ça du crédit temps innovation... on leur accorde ce budget pour réfléchir à une autre façon de travailler* ».

Plusieurs sociétés essayent en outre de mettre en place des dispositifs d'ouverture vers l'écosystème externe : coopération interprofessionnelle, partenariats avec les maîtres d'ouvrage, associations, collectivités ou communautés de riverains. Mais ces approches restent encore cantonnées à l'échelle des projets, en s'appuyant sur le rôle d'assistance à maîtrise d'ouvrage des sociétés d'ingénieries. Elles ne visent pas à faire structurellement bouger l'écosystème, en créant des repères ou des méthodes partagées.

Encadré 4

De la co-construction de nouvelles pratiques à l'exploration collective des inconnus des transitions

Les démarches de co-construction internes mises en place par les sociétés d'ingénierie traduisent une évolution culturelle significative : la reconnaissance que la transition écologique ne peut se décréter, mais se **construit collectivement**. Les groupes de travail et autres « *communautés du co-* » permettent d'élaborer des méthodes, d'ancrer les compétences écologiques dans les collectifs et de partager des référentiels communs.

Cependant, ces dispositifs demeurent le plus souvent **circonscrits à la sphère interne** et conservent une finalité d'amélioration continue ou incrémentale des pratiques plus que de transformation stratégique. La co-construction y joue un rôle de montée en compétence et d'intégration de nouvelles connaissances au sein du connu, mais rarement d'exploration de l'inconnu.

Le recours à la **recherche, au développement et à l'innovation (RDI)** pourrait constituer, à cet égard, un levier bien plus structurant. Lorsqu'elle dépasse la logique de soutien à court terme des projets, la RDI devient un instrument de **projection stratégique**, permettant d'organiser une **exploration collective de l'inconnu** : interroger l'avenir du métier de l'ingénierie, les nouveaux modèles d'affaires compatibles avec la transition, et les cadres techniques et organisationnels de « l'ingénierie écologique » de demain.

Une telle exploration suppose d'accepter l'incertitude, d'ouvrir des espaces d'essai-erreur, et de créer les conditions pour que chercheurs, ingénieurs et partenaires extérieurs puissent co-définir des questions sur comment explorer la transition plutôt que chercher seulement des solutions.

Les travaux en sciences de gestion⁴⁰ ont montré qu'un tel processus d'exploration ne peut être pleinement efficace que s'il est **organisé et piloté par des "experts de l'inconnu"** – des acteurs capables de concevoir et d'animer des dispositifs d'innovation ouverts, d'orchestrer des apprentissages collectifs et de relier expérimentation et stratégie. Dans de nombreux secteurs, ces rôles sont traditionnellement **hébergés dans des directions innovation ou R&D** dédiées, dotées de moyens et d'autonomie.

Or, dans les ingénieries rencontrées, ces fonctions sont encore **peu formalisées, voire inexistantes** : la RDI y est souvent dispersée entre projets, dépendante des initiatives locales, ou perçue comme une activité complémentaire plutôt que comme une mission stratégique centrale.

Ce constat met en lumière une **zone de fragilité mais aussi d'opportunité** : pour devenir des acteurs moteurs de la transition, les ingénieries devront apprendre à institutionnaliser cette capacité d'exploration et de conception d'alternatives orientée vers la transition⁴¹. La co-construction interne et la collaboration externe peuvent alors se transformer en exploration stratégique, orientée non plus vers l'adaptation du métier existant, mais vers la **conception du métier de demain**.

40. Marie-Alix Deval, "Comprendre les enjeux d'innovation des entreprises industrielles face aux inconnus des transitions : modéliser et expérimenter une nouvelle ingénierie de l'expertise" (phdthesis, Université Paris sciences et lettres, 2023), <https://pastel.hal.science/tel-04308332>

41. Dans la lignée des organisations orientées conception pour la coordination de l'innovation intensive (Hatchuel *et al.*, 2022), on peut imaginer des organisations dédiées à la conception des transitions, qui seraient une nouvelle vague de rationalisation du savoir stratégique des ingénieries. Hatchuel, A., Le Masson, P., & Weil, B. (2002). From knowledge management to design-oriented organisations. *International Social Science Journal*, 54(171).

L'ENGAGEMENT ÉCOLOGIQUE DES INGÉNIERIES : DE L'AMBITION STRATÉGIQUE À LA MATURITÉ ORGANISATIONNELLE

L'analyse des pratiques observées met en évidence trois grands niveaux d'intégration de l'engagement écologique dans les sociétés d'ingénierie. Ces niveaux ne constituent pas des catégories figées, mais décrivent une progression dans la manière dont les ingénieries articulent transformation interne, influence externe et pilotage stratégique de leur transition.

1. Participation active à la transition

À ce premier niveau, l'engagement repose sur des acteurs identifiés, souvent mandatés par la direction pour porter la démarche environnementale et convaincre progressivement le reste de l'organisation.

L'action interne relève d'un travail d'acculturation, de négociation et d'influence, visant à faire émerger une conscience collective et à ancrer les premiers gestes de transition dans les pratiques quotidiennes.

Sur le plan externe, l'entreprise contribue de manière incrémentale à la transition de son secteur : elle diffuse des pratiques plus responsables, participe à l'évolution progressive des référentiels professionnels et contribue à la montée en compétence collective de la filière.

2. Engagement structuré dans la transition

Le deuxième niveau correspond à un stade où l'ambition de transition est pleinement assumée par la direction générale et partagée par une large partie des collaborateurs.

Des outils de pilotage commencent à structurer la démarche : indicateurs environnementaux, dispositifs de suivi des projets... L'organisation cherche à aligner ses opérations sur une trajectoire de progrès mesurable.

À l'extérieur, elle tente d'accélérer la transition de ses parties prenantes, en particulier celle de ses clients, à travers la diffusion de pratiques d'éco-conception élargies ou de missions d'assistance à maîtrise d'ouvrage intégrant les enjeux de durabilité. L'entreprise agit alors comme partenaire de transformation, mais encore dans le cadre de ses missions existantes.

3. Réinvention stratégique

Au troisième niveau, l'engagement écologique devient un projet stratégique central, structuré par une feuille de route explicite de transition, des responsabilités identifiées, des ressources dédiées et des outils de management adaptés.

La transition n'est plus considérée comme un ajustement des pratiques, mais comme un parcours de réinvention progressive du modèle d'affaires, des métiers et des savoirs, basée sur la conception d'alternatives et d'exploration des étapes de la transition identifiée et ciblée par l'organisation. Des démarches d'exploration des inconnus sont organisées pour concevoir les activités futures, mobilisant la recherche, la R&D et l'innovation comme instruments de stratégie de réinvention et non plus comme supports techniques.

Sur le plan externe, l'ingénierie associe activement ses parties prenantes – clients, partenaires, institutions – à cette dynamique de transformation. Elle se positionne alors comme acteur leader de la transition écologique de son secteur, capable d'influencer les normes, d'inspirer les politiques publiques et de redéfinir les standards de la conception durable.

Figure 3

Taxonomie de l'intégration stratégique de la transition écologique dans les ingénieries engagées

Niveau d'intégration stratégique	Ambition et gouvernance internes	Outils et pratiques internes	Positionnement et contribution externes	Posture organisationnelle
1. Participation active à la transition	Quelques personnes mandatées par la direction portent l'ambition écologique et négocient sa mise en œuvre avec le reste de l'organisation.	Actions de sensibilisation, premiers référents, formations, initiatives locales.	Contribution incrémentale à la transition du secteur par l'évolution des pratiques et expertises.	Organisation réactive : répond aux attentes sociétales, commence à structurer une ambition.
2. Engagement structuré dans la transition	L'ambition est partagée par la direction et la majorité des collaborateurs ; pilotage assumé au niveau stratégique.	Outils de mesure et de suivi (indicateurs, bilan carbone des projets, scoring projets) ; éco-conception élargie.	Accélération de la transition des clients via le conseil, les missions d'AMO et les pratiques durables.	Organisation proactive : aligne ses activités et son modèle sur la transition.
3. Réinvention stratégique	Un plan stratégique formel définit les ambitions, responsabilités, moyens et indicateurs de pilotage.	Dispositifs d'exploration des "inconnus", gestion stratégique des savoirs de transition, RDI intégrée à la stratégie.	Co-construction avec l'écosystème, influence sur les normes et standards du secteur.	Organisation transformatrice : conçoit l'ingénierie écologique de demain et en devient le moteur.

En synthèse, ces trois niveaux dessinent une trajectoire de maturité organisationnelle : de la **mobilisation locale** à la **stratégie institutionnalisée**, puis à la **transformation systémique**.

Au sein de notre échantillon, la majorité des sociétés d'ingénierie rencontrées se situent **entre le niveau 1 et le niveau 2**, traduisant une dynamique réelle d'engagement mais encore inégalement structurée.

S'engager vers le niveau 3 suppose de s'outiller sur plusieurs dimensions clés : développer la capacité à **piloter les savoirs en transition**, concevoir des **outils de pilotage qui soient aussi des outils de management stratégique**, et, en amont de tout cela, s'inscrire dans un **véritable travail d'exploration des inconnus** propres aux transitions écologiques ainsi qu'à l'avenir du métier d'ingénieur aussi bien en interne qu'avec l'écosystème de parties prenantes.

CONCLUSION : PERSPECTIVES DE RECHERCHE

La taxonomie présentée ci-dessus invite à considérer la transition écologique non seulement comme un enjeu de performance environnementale ou de pilotage des pratiques, mais aussi comme une dynamique d'exploration organisationnelle : un processus collectif de découverte, de conception et d'invention de nouvelles formes d'ingénierie adaptées aux défis écologiques de leur filière industrielle.

Dans la continuité et sur la base des apprentissages de ce travail, nous proposons de développer un **programme de recherche-intervention** visant à co-concevoir et expérimenter, au sein de plusieurs entreprises partenaires, les modalités concrètes d'une **organisation de la conception de la transition**, comme nouvelle fonction support de l'innovation intensive d'une filière.

Nous entendons par là une organisation capable de **structurer sa transition écologique comme une exploration de l'inconnu et comme un projet de conception d'elle-même** : de ses métiers, de ses expertises et de ses cadres d'action futurs, via une gestion pilotée d'un portefeuille d'activités cohérentes et générant des apprentissages coordonnés. Un tel projet suppose de doter l'entreprise de **structures, méthodes et expertises** nécessaires pour piloter cette exploration, en transformant la R&D, l'innovation et la gestion des savoirs nécessaires **pour penser, fédérer et faire exister les transitions**.

Pour cela, notre programme de recherche devra s'élargir sur plusieurs dimensions.

Premièrement, il conviendra **d'élargir le champ des acteurs mobilisés** : nos premiers travaux se sont centrés sur des responsables institutionnels de la transition, mais il apparaît désormais essentiel d'impliquer également les directions générales ainsi que les **managers intermédiaires**, dont les positions et arbitrages quotidiens sont directement confrontés aux tensions de la transition, et plus largement l'ensemble des parties prenantes internes de la transition. **Une organisation de la conception des transitions les impliquant permettrait de traiter leurs contraintes et d'intégrer leurs projections d'une transformation soutenable et épanouissante**. Cela les positionnerait comme concepteurs de nouveaux espaces d'action et de valorisation à leur niveau et ceux de leurs équipes.

Deuxièmement, il sera nécessaire **d'ouvrir le champ des acteurs mobilisés aux parties prenantes externes** – en particulier les clients, partenaires techniques, maîtres d'ouvrage et acteurs de la filière – afin d'inscrire le travail de recherche-intervention dans une **logique de transition collective** dépassant le cadre d'une entreprise pour **fédérer autour d'une réinvention de la filière, voire des écosystèmes territoriaux et industriels**. Penser la réinvention collectivement amène à co-concevoir avec des acteurs variés, ce qui guidera des modèles de développement souhaitables pour ceux qui les feront exister dans un monde à ressources limitées, tant du point de vue d'une réinvention des modèles d'affaires que de ceux de l'excellence technique, des dynamiques locales d'emploi et de vie collective, et des projections des communautés professionnelles.

Enfin troisièmement, il s'agira de **passer d'une logique d'enquête de terrain à une logique de recherche-intervention**, en travaillant dans et avec les organisations.

Notre connaissance pratique des démarches d'exploration et de conception des inconnus permettra **d'expérimenter en conditions réelles, la structuration d'une expertise de l'inconnu des transitions adaptée et s'appuyant sur les capacités spécifiques des ingénieries à penser et projeter des transformations à l'échelle de la filière**. Ces expérimentations viseront à évaluer la capacité d'une organisation à concevoir collectivement au sein de sa filière de nouvelles activités, de nouvelles formes organisationnelles et de nouveaux cadres de pilotage alignés sur les impératifs de la transition écologique.

Il s'agit ainsi de contribuer, sur le plan scientifique et pratique, à la définition des conditions d'émergence d'organisations apprenantes et conceptrices face aux inconnus de la transition écologique, où la transition n'est plus seulement subie et pilotée, mais **conçue et vécue comme un processus de design collectif de l'engagement dans la transformation**.



REMERCIEMENTS

Les auteurs et la Chaire FIT² remercient pour leur collaboration à cette étude : Khaled Al Fakir, Délégué Transition Ecologique & Bâtiment (Syntec Ingénierie) ; Coralie Balère, Directrice adjointe d'Actierra (filiale d'Ingérop) et Vice-Présidente du Bureau Environnement & Biodiversité (Syntec Ingénierie) ; Martine Jauroyon, Directrice Développement Durable et Engagement Groupe (Egis) et Vice-Présidente en charge de la Stratégie Climat (Syntec Ingénierie) ; Nils Le Bot, Responsable de la Coordination de la Recherche (AREP) et Donatien Frobert, Directeur de l'ingénierie (AREP) ; Line Babiol, Directrice de projet (BRL Ingénierie) ; Denis Pourlier-Cucherat, Directeur général (Keran) ; Daniela Burla, Directrice Développement Durable / RSE (Setec) ; Nadège Roy Terrade, Directrice Environnement (Systra France) et Martin Chourrout, Directeur Région Nord & Île-deFrance (Systra).