



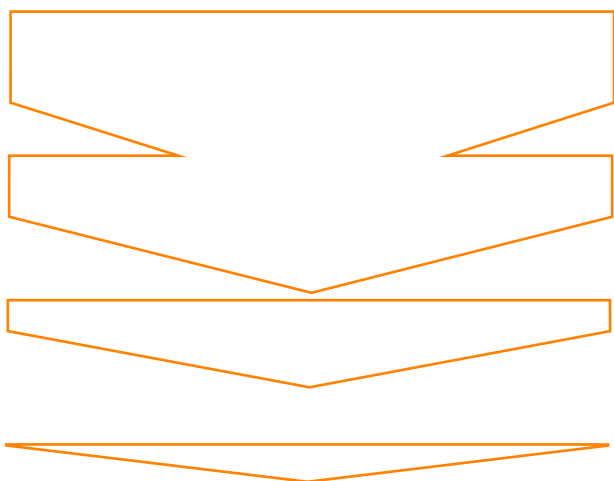
SYNTHÈSE

# FORMER L'INGÉNIEUR DU XXI<sup>e</sup> SIÈCLE

Pour l'intégration des enjeux  
socio-écologiques en formation d'ingénieur

 **THE SHIFT  
PROJECT**  
THE CARBON TRANSITION THINK TANK

EN PARTENARIAT AVEC  
GROUPE  
**INSA**



## L'INGÉNIEUR, PILIER DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET ÉNERGÉTIQUE

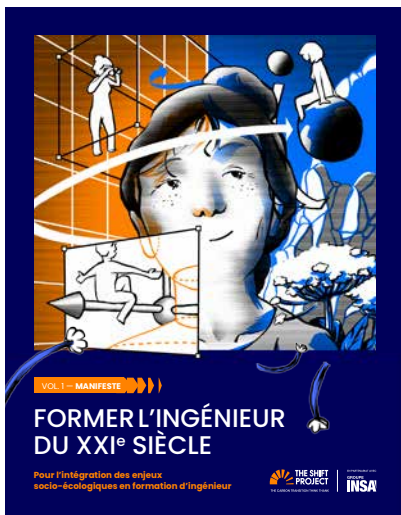
Mener la transition vers une économie et une société décarbonée et résiliente est un défi qui concerne tous les secteurs de la société. Cela suppose de former tous les étudiants et étudiantes aux enjeux socio-écologiques, bien que de manière différenciée, dans toutes les disciplines. L'ingénieur, parce qu'il se situe historiquement la croisée d'objectifs sociétaux et de contingences matérielles, est déterminant dans la transition socio-écologique. Décideur, manager ou technicien, doit **intégrer dans ses analyses et décisions les changements climatiques à l'œuvre, l'effondrement de la biodiversité, la raréfaction des ressources disponibles, notamment énergétiques, ainsi que les conséquences sociales de ces bouleversements.**

Cependant, les ingénieurs demeurent peu formés à ces enjeux. **Seules 26% des formations abordaient des enjeux dans des cours obligatoire d'écoles**

**d'ingénieurs en 2019. 78% des ingénieurs interrogés estiment que leurs études supérieures ne les ont pas du tout ou pas tellement formés à ces enjeux, et 95% considèrent qu'ils devraient figurer en formation initiale d'ingénieur.** Le Groupe INSA, conscient de l'ampleur de l'enjeu, a souhaité s'associer au Shift Project pour expérimenter l'intégration des enjeux socio-écologiques sur l'ensemble de ses parcours de formation initiale, et en tirer des enseignements utiles aux autres établissements du supérieur.

**L'urgence est indiscutable** : l'économie et la société ont besoin de ces acteurs dès aujourd'hui, mais il faut compter 5 à 10 ans pour que les diplômés capables de mettre de nouvelles compétences en pratiques soient en mesure d'engager des changements dans les entreprises, collectivités et associations. Ce vaste chantier doit démarrer dès aujourd'hui !

Ce résumé aux décideurs accompagne 3 documents, ayant chacun son public et son rôle :



#### VOLUME 1

### Manifeste

Le manifeste est centré sur les objectifs de la formation, le contenu à enseigner et la manière de le faire (référentiel de connaissances et compétences de tronc commun, techniques de l'ingénieur, approches pédagogiques et programmation des enseignements sur la durée de la formation).

Il s'adresse aux enseignants-chercheurs, aux directeurs de formation et aux ingénieurs pédagogiques, mais aussi aux étudiants qui souhaiteront s'en saisir.



#### VOLUME 2

### Guide méthodologique

Le guide propose une méthode pour engager l'évolution des formations en vue de former des ingénieurs compétents pour contribuer à une société résiliente et décarbonée. Il présente les étapes à suivre, le rôle des différentes parties prenantes et les moyens à mettre en œuvre.

Il s'adresse aux directions d'établissement, de formation ou de département mais aussi à toute partie prenante désireuse d'engager ce changement : institutions, enseignants, étudiants...



#### VOLUME 3

### Retours d'expériences

Les retours d'expériences présentent le travail mené entre le Shift Project et le Groupe INSA (méthodologie, état des lieux, évolutions des formations) ainsi que différentes initiatives et expériences de l'écosystème des formations d'ingénieur.

Ils s'adressent à toute partie prenante de la formation des ingénieurs, particulièrement les directions de département ou de formation, les étudiants et les enseignants-chercheurs.

## COMMENT IMPULSER UNE DÉMARCHE D'ÉTABLISSEMENT À LA HAUTEUR DE L'ENJEU ?



### Le Guide à destination des établissements

**Prendre la mesure de l'enjeu** : former **tous** ses étudiants, transformer **toutes** ses formations, au-delà de la sensibilisation, **former à la compréhension et à l'action**. Il faudra aussi admettre que ce qui sera valorisé demain dans un cadre de transition est différent de ce qui est privilégié aujourd'hui, ce qui impliquera une phase intermédiaire potentiellement difficile.

**Redéfinir sa stratégie d'établissement** afin d'intégrer les enjeux socio-écologiques de manière ambitieuse et cohérente dans ses **enseignements**, sa **recherche**, son **campus**, ses **pratiques**, ses **partenariats**.

**Initier et pérenniser une réflexion prospective** sur les **évolutions de métiers et de compétences** à moyen et long terme au regard des enjeux de transition socio-écologique.

**Associer et mobiliser tous ses personnels**, toutes ses parties prenantes : conseil d'administration, administratifs, responsables pédagogiques, enseignants, étudiants...

**Créer et animer des communautés de pratiques** afin de favoriser le partage d'expérience et de ressources, et créer une émulation au sein de son établissement et avec les autres établissements.

**Opérer un diagnostic de sa situation de départ**, et identifier les atouts existants sur lesquels s'appuyer (cours, enseignants, partenaires...).

**Mobiliser des moyens** en adéquation avec les transformations à mener, tant humains que financiers, au service de ce projet prioritaire.

**Adopter un socle de connaissances et de compétences** commun en concertation avec toutes les parties prenantes de l'établissement.

**Opérer l'intégration de ce socle dans tous les cursus et sa déclinaison par filière-métier** dans le cadre d'un programme pédagogique cohérent, et ne pas hésiter à remplacer certains enseignements si cela est nécessaire.

**Former tous les personnels** (direction et administration comprises) à la compréhension des enjeux socio-écologiques. Si besoin, recruter de nouveaux enseignants en ce sens.

## L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, UN SYSTÈME COMPLEXE À MOBILISER POUR ACCOMPAGNER LES ÉTABLISSEMENTS

Les établissements, qui sont autonomes en la matière, ont à leur main les outils de décision. Ils sont ainsi en mesure d'initier et mener la transformation de leurs formations. Cependant, ceux-ci font partie d'un écosystème de l'enseignement supérieur qui en comprend bien d'autres, qui les soumettent à des

contraintes et pressions externes qui sont non-négligeables. **Il est indispensable que ces autres parties prenantes de l'enseignement supérieur prennent également leur part de responsabilité et créent les conditions qui permettront aux établissements de prendre sereinement le tournant stratégique** décrit ici :

# RESITUER L'INGÉNIEUR DANS UNE TRANSFORMATION GLOBALE DE NOTRE MODÈLE DE SOCIÉTÉ



## Le Manifeste pour l'évolution des formations d'ingénieur

Le Shift appelle toutes les parties prenantes formant, employant, ou représentant les ingénieurs, à mener une réflexion commune sur la manière dont les ingénieurs peuvent contribuer à un projet de transition socio-écologique. Ce Manifeste formule plusieurs propositions :

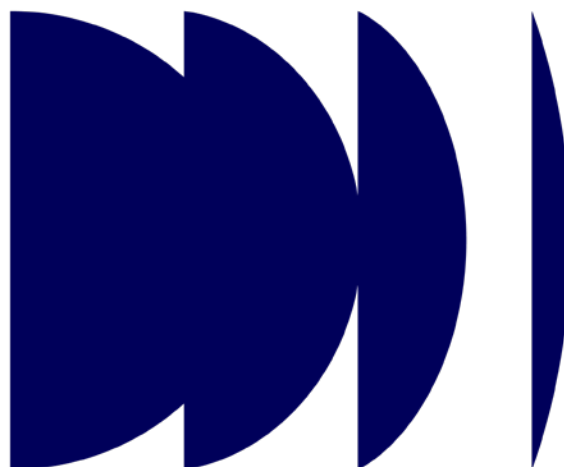
Il pose la nécessité pour ces acteurs de se doter d'une vision de la transition socio-écologique, fondée sur des préférences collectivement définies suivant une recherche de l'intérêt général, et s'inscrivant dans une démarche pilotable et normative.

Il invite à réfléchir au rôle de l'ingénieur (invitation qui vaut aussi pour les autres corps de métiers), historiquement, et actuellement, et aux métiers qu'il occupe et sera amené à occuper dans la société et l'économie pendant et après cette transition : ceux qui disparaîtront, apparaîtront, ou évolueront, afin de garantir l'employabilité à moyen et long termes dans une société résiliente).

Il tente d'identifier les marges de manœuvre à la disposition de l'ingénieur au niveau personnel, professionnel, individuel et collectif, lui donner les outils d'impulser le changement à son niveau selon les circonstances, qu'il soit technicien ou décideur.

Il propose de discuter un socle de connaissances et compétences nécessaires à tous les ingénieurs pour jouer leur rôle dans la transition socio-écologique, et les approfondissements nécessaires filière par filière.

Il souhaite ainsi apporter une ébauche de réponse à une forte attente d'étudiants, mais aussi de nombreux enseignants-chercheurs, ainsi qu'à un besoin actuel et futur de nombreuses entreprises en matière de nouvelles compétences pour mener à bien leur transition.



# UN RÉFÉRENTIEL DE CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ACCESSIBLE ET ADAPTABLE POUR TOUT ÉTABLISSEMENT

Ce Manifeste est conçu comme **un outil à destination des responsables pédagogiques et enseignants**, et propose des pistes concrètes d'évolution des formations (en termes de contenus, de volumes horaires, de pratiques pédagogiques...).

**Il s'accompagne d'un référentiel de connaissances et de compétences** pour l'ingénieur, sourcé, mis gratuitement à la disposition des établissements (formant des ingénieurs, mais utile aussi pour les autres), et ayant vocation à leur servir de ressource pour les accompagner dans leur transition.

**Il vise à intégrer structurellement les enjeux socio-écologiques** dans les formations ingénieur.

**Il propose de positionner l'ingénieur comme animateur et pédagogue (parmi d'autres) de la relation entre la nature (monde physique) et la société**, grâce à leur savoir technique fondamental, leur approche scientifique et leur capacité de vulgarisation des phénomènes techniques et de leurs impacts.

**Il insiste sur la nécessité d'intégrer plus de sciences humaines et sociales et de compétences transverses** aux formations (système, éthique, co-construction...), en rappelant que les solutions et innovations

permettant de répondre aux crises actuelles et à venir ne reposeront pas uniquement sur la technique.

**Il recommande la création de cours obligatoires répondant au référentiel** (cours dédiés ou non aux enjeux de transition), 200h permettant d'apporter une très bonne base de compréhension. **Chaque spécialité devant décliner ce référentiel** pour les techniques et enjeux propres à son secteur.

**Il invite également à développer des approches pédagogiques innovantes et actives**, mieux adaptées à ces enjeux et facilitant leur intégration dans les programmes existant.

**Il rappelle l'importance de former rigoureusement l'ingénieur à apprendre à mesurer et interpréter les impacts physiques et sociaux** de toute activité, tout au long des cycles de vie.

Il enjoint les ingénieurs à revoir leur manière de concevoir et produire, selon la devise « primum non nocere » (d'abord, ne pas nuire).

# L'INGÉNIEUR CITOYEN DU XXI<sup>ÈME</sup> SIÈCLE

# L'INGÉNIEUR CITOYEN DU XXI<sup>ÈME</sup> SIÈCLE

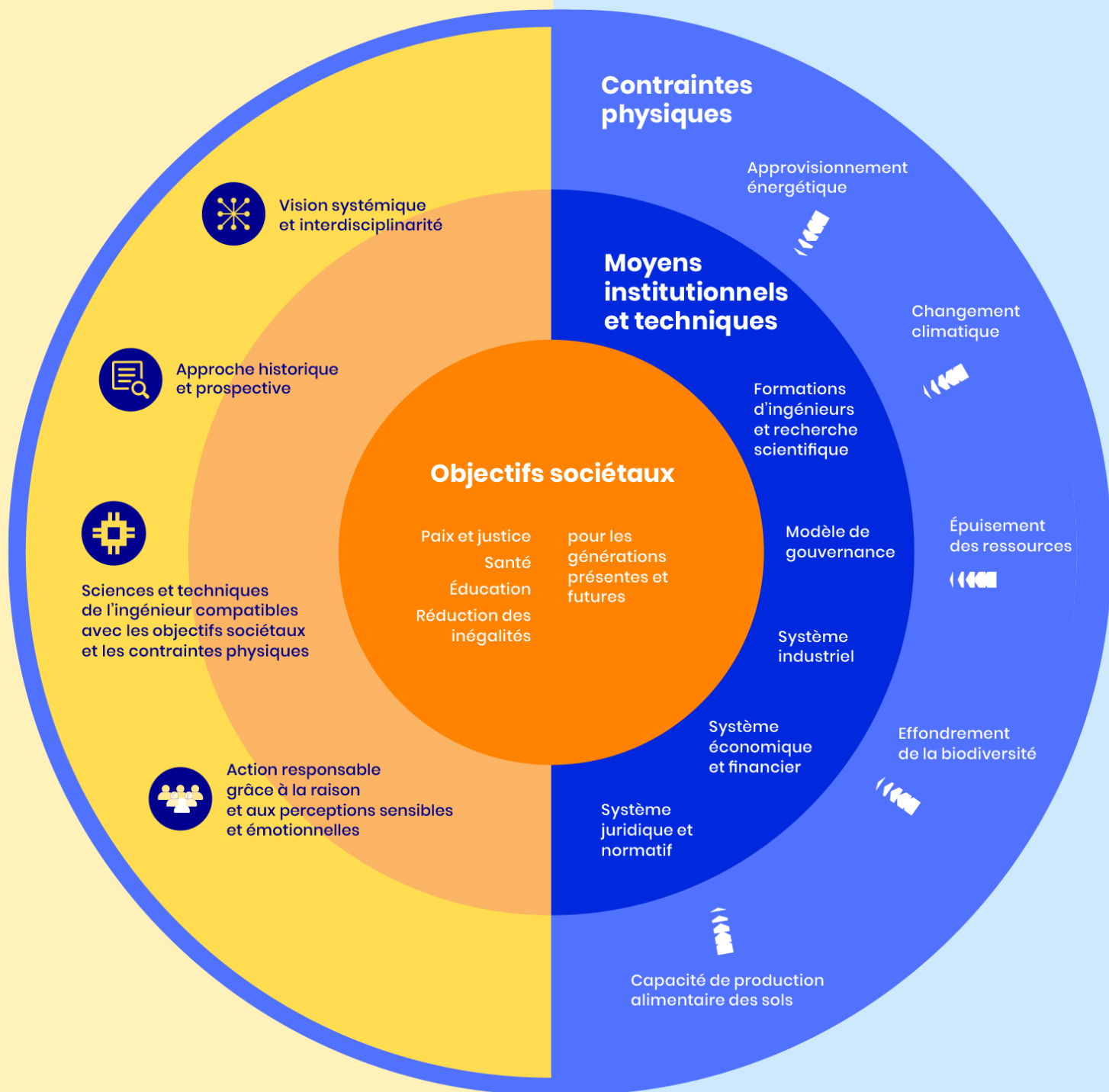


Figure 2 : Schéma de synthèse du référentiel de connaissances et de compétences de l'ingénieur  
Source : *The Shift Project*



The Shift Project est un think tank qui œuvre en faveur d'une économie libérée de la contrainte carbone. Association loi 1901 reconnue d'intérêt général et guidée par l'exigence de la rigueur scientifique, notre mission est d'éclairer et influencer le débat sur la transition énergétique en Europe. Nos membres sont de grandes entreprises qui veulent faire de la transition énergétique leur priorité.

[www.theshiftproject.org](http://www.theshiftproject.org)

**Contact :**

Clémence Vorreux  
Coordinatrice du projet  
[clemence.vorreux@theshiftproject.org](mailto:clemence.vorreux@theshiftproject.org)