



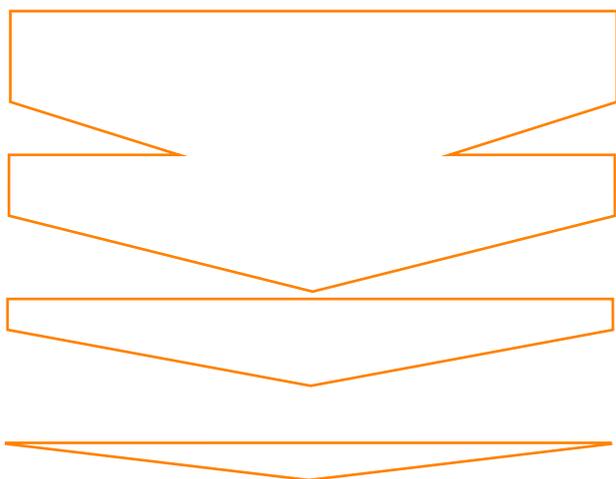
SYNTHÈSE

FORMER L'INGÉNIEUR DU XXI^e 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

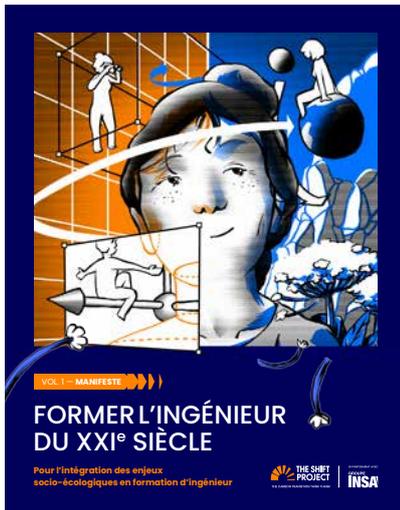
Mener la transition vers une économie et une société décarbonée et résiliente est un défi qui concerne tous les secteurs de la société. Cela suppose de former tous les étudiants et étudiantes aux enjeux socio-écologiques, bien que de manière différenciée, dans toutes les disciplines. L'ingénieur, parce qu'il se situe historiquement la croisée d'objectifs sociétaux et de contingences matérielles, est déterminant dans la transition socio-écologique. Manager, concepteur, ou sur d'autres postes, 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 obligatoires 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 :

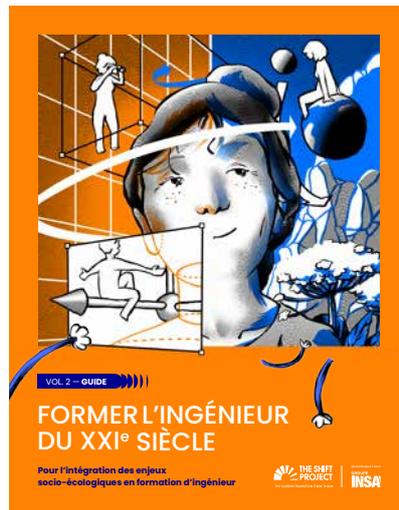


VOLUME 1

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.

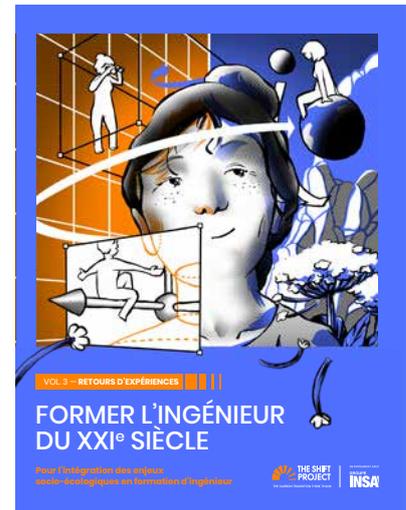


VOLUME 2

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 en formant à la compréhension et à l'action. Intégrer que ce qui sera valorisé demain dans un cadre de transition est différent de ce qui est privilégié aujourd'hui, impliquant une phase intermédiaire inconfortable.

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.

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

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

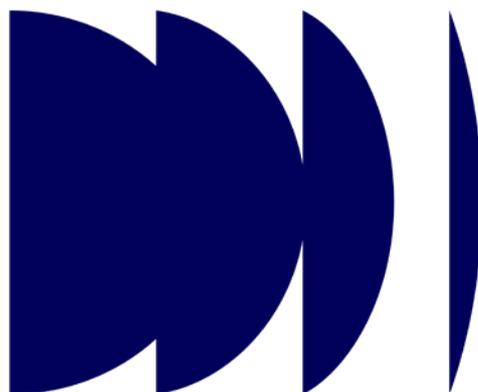
Opérer un diagnostic de sa situation de départ, et identifier les atouts sur lesquels s'appuyer (enseignants, partenaires...).

Mobiliser des moyens en adéquation avec les transformations à mener, tant humains que financiers, au service de ce projet prioritaire : **3% du budget de fonctionnement pendant 3 ans** au moins.

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) aux enjeux socio-écologiques.



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



BÉNÉFICIER DES EXPÉRIENCES DÉJÀ MENÉES



Les retours d'expériences

Le *Shift Project*, le Groupe INSA et d'autres acteurs ont souhaité partager leurs expériences, en toute humilité, en vue de catalyser les changements dans l'écosystème de l'enseignement supérieur. Ce recueil de retours d'expériences partage donc :

Le contexte dans lequel ce cas pilote avec le Groupe INSA a pu être rendu possible, notamment la mobilisation étudiante et la volonté de la direction.

Les implications d'un tel engagement et les conditions de réussite : définir collectivement les enjeux en question, penser la stratégie générale de l'établissement dans une société en mutation.

Les méthodes employées, comme la co-construction, la formation des acteurs impliqués, le choix des outils (état des lieux, référentiel) ou l'animation et l'accompagnement des groupes.

Les conclusions de l'état des lieux des formations des établissements du Groupe INSA : nombre de cours et volumes horaires tout au long du cursus, cours dédiés ou non, analyse par domaines de formation, par mots-clés, identification des forces, etc.

Des retours d'expériences de chaque établissement du Groupe INSA et d'autres initiatives, identifiant le contexte, la

méthode employée localement, les actions déjà menées, les prochains objectifs et les freins et leviers.

Ce document démontre en quoi :

La prise en compte des enjeux socio-écologiques dans les formations est un chantier d'ampleur et complexe.

Il est nécessaire de bien prendre en compte chaque situation : ADN et culture de l'établissement, inclusion dans son territoire, spécialités particulières, effectifs, partenariats existants, initiatives menées, changements à l'œuvre dans l'écosystème local...

Le travail collectif, dépassant les frontières de chaque établissement, est nécessaire étant donné l'urgence à agir, et est fertile : les acteurs de ce changement se posent tous les mêmes questions, recherchent tous les mêmes types de soutien, et ne peuvent le trouver uniquement dans leur établissement. Certains enseignants peuvent se sentir seuls sur des problématiques d'intégration particulières, mais potentiellement déjà travaillées ailleurs. Nombre de ces compétences ou connaissances sont nouvelles et non stabilisées, le recours extérieur est alors indispensable.

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



Le Manifeste pour l'évolution des formations d'ingénieur

Le *Shift Project* 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 de se doter d'une vision de la transition socio-écologique, fondée sur des préférences collectivement définies suivant une recherche de l'intérêt général, dans une démarche pilotable et normative.

Il invite à réfléchir au rôle de l'ingénieur, historique, actuel et futur, et aux évolutions des métiers d'ingénieurs dans une société résiliente : disparition, apparition ou évolution des métiers sont à anticiper pour

l'employabilité à moyen et long termes.

Il tente d'identifier les marges de manœuvre à la disposition de l'ingénieur aux niveaux professionnel, individuel et collectif, quel que soit son poste.

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

Il souhaite ainsi apporter une ébauche de réponse à une forte attente d'étudiants, mais aussi d'enseignants, ainsi qu'au besoin grandissant d'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 (contenus, volumes horaires, pratiques pédagogiques...).

Il propose un référentiel de connaissances et de compétences pour l'ingénieur, sourcé, gratuit, adaptable pour toute formation.

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 technique et société, grâce à son savoir technique fondamental, son approche scientifique et sa 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

(systémique, 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 l'intégration de cours obligatoires répondant au référentiel (cours dédiés ou non, en tronc commun ou en spécialité), **200h** permettant d'apporter une très bonne base de compréhension.

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 mesurer les impacts physiques et sociaux de son 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^{ÈME} SIÈCLE



L'INGÉNIEUR CITOYEN DU XXI^{ÈME} SIÈCLE

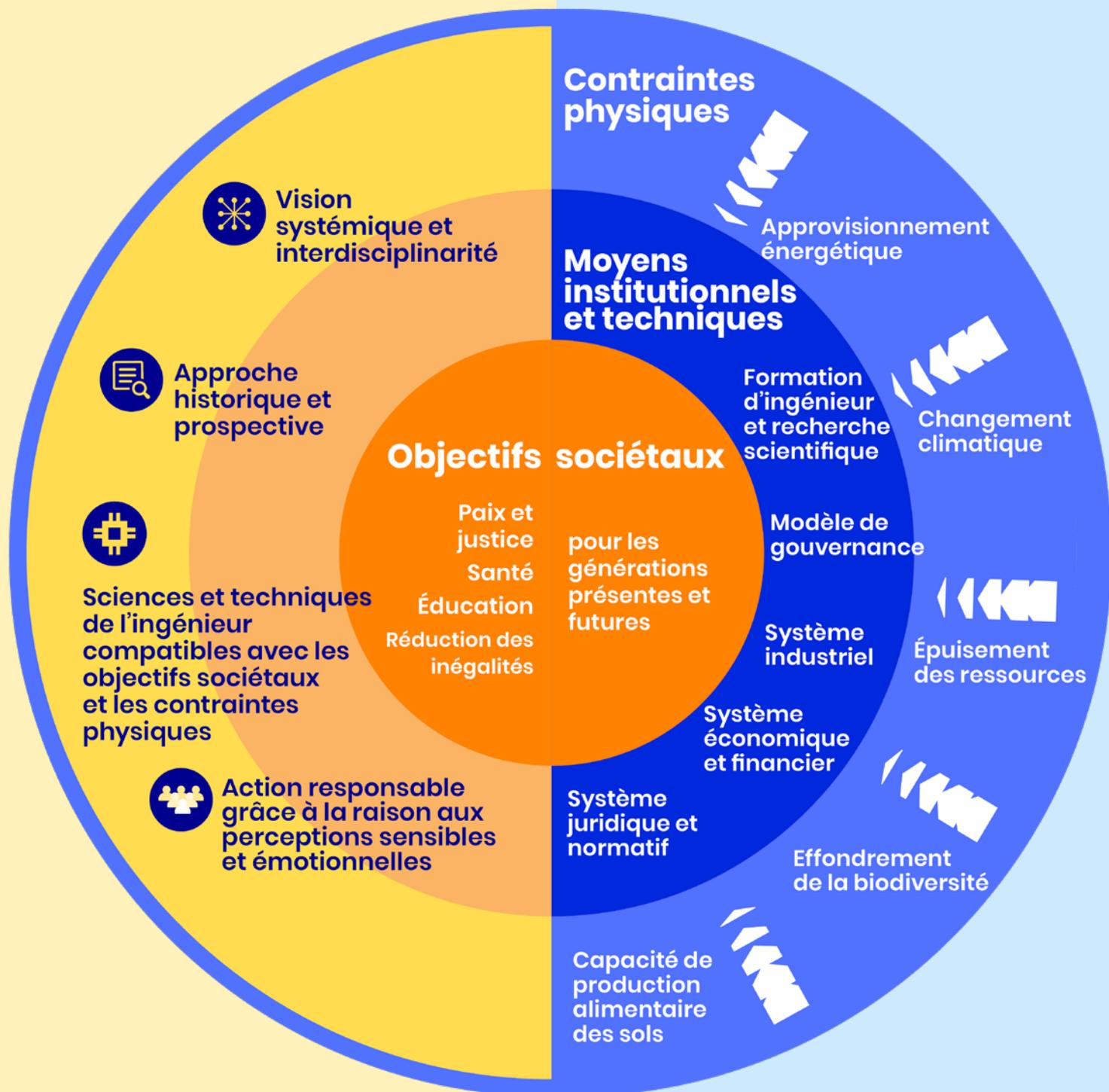


Figure : Schéma de synthèse du référentiel de connaissances et de compétences de l'ingénieur
Source : *The Shift Project*