



COMPETENCES ET FORMATION POUR LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOCIALE

« Former des ingénieurs et managers d'excellence, conscients, outillés et compétents pour accompagner une société en pleine mutation »



*Rapport intermédiaire d'activité
des écoles de l'IMT*

Septembre 2020 – Avril 2021



1. Groupes de travail et contacts.....	3
2. Feuille de route	4
3. Méthodologie	5
4. Conclusion de deux ateliers d'experts.....	6
5. Référentiel de compétences de l'ingénieur citoyen de l'IMT (<i>work in progress</i>) ..	7
6. Activités pédagogiques pour les enseignements dédiés	8
7. Pistes de transformation des autres enseignements du cursus, dits « <i>Mainstream Curriculum</i> ».....	9
Structuration et réflexions par école	10
IMT Mines Albi	11
IMT Mines Alès	12
IMT Atlantique.....	13
IMT-BS	14
IMT Lille Douai.....	15
Mines Saint-Etienne.....	16
Télécom Paris.....	17
Télécom Sud Paris.....	18
Mines Nancy	19
TForC	20
Bibliographie en ligne	21
L'approche par compétences	21
La boîte à Outil du FECODD.....	21
Articles de recherche en éducation à l'environnement	21
Cadres réglementaires.....	22
Référentiels nationaux et internationaux	22
Transformation des métiers	23
Annexe : Proposition d'un socle commun de connaissances par le mouvement étudiant de l'IMT en juin 2019.....	24



1. Groupes de travail et contacts

Depuis 2016, chaque école du groupe IMT a diligenté un groupe de travail interne composé d'enseignants chercheurs, de directeurs de la formation, d'ingénieurs pédagogiques et d'étudiants, parfois également d'Alumni quand cela était possible, afin de piloter la transformation des programmes relative à la transition écologique et sociale.

Entités du réseau IMT	Pilotes des groupes écoles	Date de création des groupes de travail
IMT Atlantique	nadia.zeini@imt-atlantique.fr eric.cousin@imt-atlantique.fr	2016
IMT Mines Albi	Patricia.Arlabosse@mines-albi.fr	Sept 2019
Le mouvement étudiant (TforC)	nicolas.steinik@etu.imt-lille-douai.fr isis.bouchet@mines-saint-etienne.org Coline.Michaud@mines-ales.org	Sept 2019
Mines St-Etienne	michelle.mongo@emse.fr Natacha.Gondran@emse.fr	Début 2020
IMT Mines Alès	claudia.enrech@mines-ales.fr ingrid.bazin@mines-ales.fr	Mai 2020
IMT BS	cedric.gossart@imt-bs.eu	Sept 2020
Direction de l'Enseignement de l'IMT	anne.monnier@imt.fr angelo.montoni@imt.fr gabrielle.landrac@imt.fr	Groupe inter-écoles Oct 2020
IMT Lille Douai	clement.sehier@imt-lille-douai.fr	Janv 2021
Télécom Sud Paris	emmanuel.monfrini@telecom-sudparis.eu	Mars 2021
Télécom Paris	dominique.celier@telecom-paris.fr	A venir
Mines Nancy	Yann.Gunzburger@mines-nancy.univ-lorraine.fr	Janv 2020, réactivé pour sept 2021

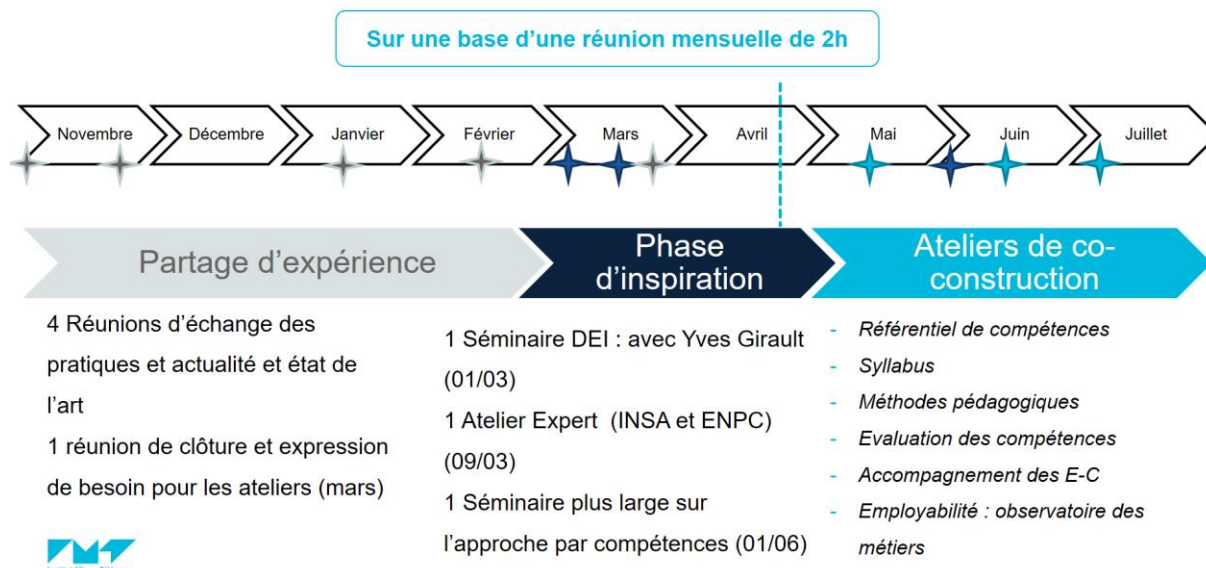
L'IMT réunit depuis octobre 2020 les pilotes de ces groupes mensuellement afin de **partager les bonnes pratiques de toutes ces écoles**. Plusieurs ateliers sont organisés dans l'année afin de co-construire **un référentiel de compétences de l'ingénieur citoyen IMT**. En parallèle, IMT-BS a travaillé à un **référentiel du manager responsable** qu'il a pu mettre au point en mars 2021.

Le référentiel de compétences de l'ingénieur citoyen IMT constituera un « outil » dont les méthodes pédagogiques et les méthodes d'évaluation découleront plus naturellement. Les établissements de l'IMT pourront s'en emparer individuellement afin de pouvoir adopter la méthode, l'accompagnement et le rythme d'implémentation qui leur convient. Un tel référentiel a également l'avantage de pouvoir être diffusé et réutilisé.

Enfin, la transformation des programmes au regard de la transition écologique et sociale ne peut pas se faire hors-sol, sans être vivement connectée aux transformations éducatives en général, à l'approche par compétences, ainsi que plus largement à une transformation progressive, mais concrète de l'institut, afin d'assurer une cohérence maximale entre enseignements, pratiques et thèmes de recherche, innovations et vie de campus.



2. Feuille de route



De novembre 2020 à juillet 2021, le groupe inter-écoles sert trois objectifs successifs :

1. S'appuyer sur la force du groupe pour partager les bonnes pratiques

L'idée est de gagner du temps en s'entraidant, de constituer et de démêler ensemble la large bibliographie sur l'enseignement à la transition écologique et sociale. Organiser des ateliers d'inspiration en faisant venir des experts de l'extérieur.

2. Donner un cadre commun d'évolution en co-construisant un référentiel de méta-compétences commun

Définir un référentiel de compétences commun (méta) afin de s'aligner sur des compétences de l'ingénieur citoyen de l'IMT et du manager responsable.

Déterminer les compétences et les notions indispensables concernant les enjeux environnementaux et sociétaux avec lesquels les étudiants IMT sortiront diplômés.

3. Accompagner les forces vives et les enseignants-chercheurs dans cette transformation

Pour que ces transformations puissent avoir lieu, la mise en perspective de ce référentiel, la refonte des syllabus, le développement des méthodes pédagogiques adaptées, et un accompagnement adapté aux enseignants pour le « Mainstreaming curriculum », ou le « programme normal » est nécessaire. Pour cela, une école d'été sera mise en place à partir de l'été 2022.



3. Méthodologie

La méthodologie recensée a permis mettre en place la dynamique de transformation éducative à l'IMT en profondeur. Les 8 écoles n'ont pas démarré par les mêmes pratiques, mais assez rapidement, elles ont toutes été mises en œuvre dans les groupes de travail école et dans le groupe inter-écoles qui se positionne en soutien.



La bibliographie sur laquelle le groupe inter-écoles a travaillé est disponible à la fin de ce document, a été structurée en plusieurs chapitres :

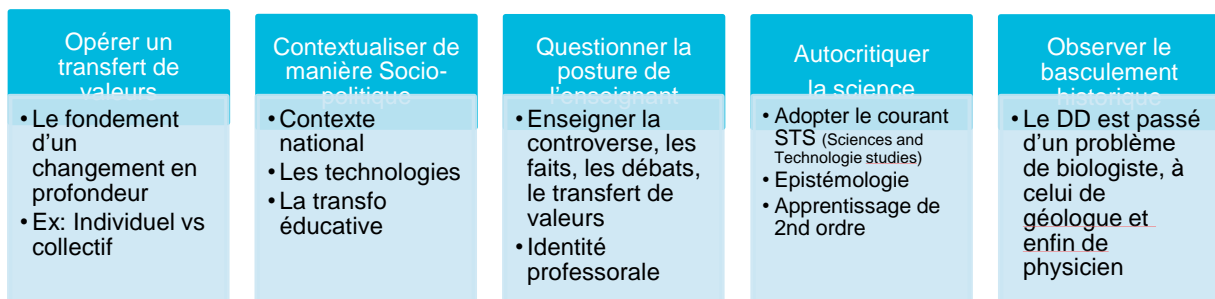
1. **L'approche par compétence** afin de décortiquer la théorie (francophone) pour intégrer l'essentiel de l'approche par compétences et de la taxonomie de Bloom.
2. **La boîte à outil du FECODD** (Formation – Education – Compétences – Objectifs du développement durable) <https://fecodd.fr/>
3. **Des articles de recherche sur l'éducation à l'environnement** : On y retrouve toutes les thématiques connexes à l'éducation à l'environnement. <https://journals.openedition.org/ere/>
4. **Des cadres réglementaires** pour se situer, de la CTI au Programme des Grandes écoles. <https://www.cti-commission.fr/fonds-documentaire>
5. **Des référentiels nationaux**: des groupes de travail nationaux ont proposé des référentiels synthétiques (le shift project, le campus de la transition, la CGE-CPU,...) sur lequel nous avons basé notre travail. <https://www.iddlab.org/community/pg/file/1215/read/32200/guide-des-comptences-ddrs-cgecpu>
6. **La transformation des métiers** pour faire le pont avec l'employabilité des diplômés et les besoins des entreprises. https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_parisot_ppec_200219.pdf



4. Conclusion de deux ateliers d'experts

En substance, deux ateliers ont été organisés à l'IMT : le 1^{er} mars 2021 avec Yves Girault et le 9 mars 2021 avec des experts en interne, professeurs en environnement depuis plus de 10 ans et d'autres écoles (de l'INSA et de l'ENPC). L'objet de ces deux ateliers était d'identifier les conditions sine qua non pour que la formation aux enjeux socio-écologiques ait un réel impact sur les étudiants et de profiter du retour d'expérience des 30 dernières années des experts de ce domaine.

On a pu ainsi retenir 5 clés fondamentales à incorporer dans le référentiel de compétences, sans lesquelles le référentiel de compétences ne saurait être efficace quant au changement de posture désiré pour la transition écologique.



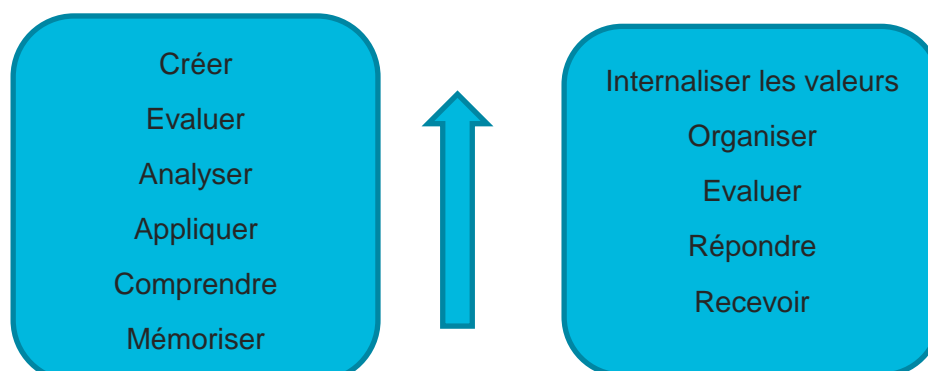
Quelques verbatim qui résument l'essentiel de ces ateliers

« *Le reste (les connaissances et les compétences) risquent d'être inopérants si ce transfert de valeur n'a pas eu lieu.* »

« *En tant qu'enseignant chercheur, la subtilité est de ne pas prendre parti ni d'être militant tout en réussissant à pousser les étudiants dans leurs retranchements et à se questionner.* »

« *Comprendre qu'on est passés de l'approche naturo-centrée (XIXe) à anthropo-centrée (XXe) et enfin à économique-centrée (XXIe).* »

L'atelier du 9 mars a également permis de challenger le référentiel du Shift Project ainsi que le référentiel de méta-compétences du DDS de la CGE-CPU et d'incorporer la [taxonomie de Bloom](#) (cognitive, à gauche, et affective, à droite) pour pouvoir co-construire ensuite un référentiel de compétences IMT avec le groupe de travail inter-écoles.



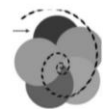


5. Référentiel de compétences de l'ingénieur citoyen de l'IMT (*work in progress*)

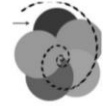
Ce référentiel est en cours de construction et sera disponible en détail en juillet 2021 après les 3 ateliers constitutifs inter-écoles et sera présenté en détail dans le rapport final. La taxonomie de bloom sera utilisée pour décrire concrètement ces 4 blocs de compétences, qui ont **vocation à compléter l'approche compétence globale des programmes de nos écoles**, et non de remplacer l'ensemble des compétences de l'ingénieur et du manager.



1. Mobiliser une approche systémique transdisciplinaire



2. Mobiliser une approche historique et prospective



3. Incarner sa responsabilité individuelle et collective



4. Créer des chaînes de valeurs respectueuses des ODD en mobilisant outils / concepts / TI innovants





6. Activités pédagogiques pour les enseignements dédiés

D'une manière générale, les activités et méthodes pédagogiques innovantes, recensées dans les tronc communs dédiés à la transition écologique et sociale, sont souvent basées sur l'expérience voire « l'aventure », l'immersion et la participation active des étudiants. Ces méthodes pédagogiques seront mises en lien avec le référentiel de compétences et articulées avec l'évaluation des compétences lors des ateliers de constitution du référentiel.

Cette liste est un premier recensement non exhaustif.

Méthodes pédagogiques	Exemples recensés à l'IMT
Participer activement à sa propre sensibilisation	Ateliers de fresques : Climat , Numérique , Economie circulaire , Renaissance écologique , Biodiversité , Océane
Participer à des jeux sérieux	Gaiactica , Eco-Cluedo , Eco-ville, ICE
Participer à des simulations de COP et de négociations	Atelier 2 tonnes (autre lien) Climarathon d'avenir Climatique
Assister à des conférences inspirantes	Conférence de grands experts ou grands noms du domaine. <i>Liste et carnet d'adresse à constituer pour l'IMT</i>
Tester ses connaissances individuelles, son positionnement	Tests UVED , Sulitest , bilan carbone personnel (MyCO2 , Micmac , ADEME), Quiz de l'anthropocène
Lire des ouvrages aboutis de penseurs, de philosophes et de scientifiques	Lecture d'articles contradictoires pour déconstruire les idéologies de l'écologie, Lecture obligatoire d'un ouvrage / article avec une restitution type exposé rapide
Suivre un ou plusieurs MOOC liés à la transition écologique	Sur la pédagogthèque de l'IMT, sur l'UVED , sur la plateforme FunMooc.
Echanger sur les questions socialement vives (Controverses)	Débats, controverses, Simulations des négociations : COP, participer à une soirée ciné-débat sur des films de la transition écologique, tribunal environnemental.
Réaliser des analyses d'impacts et des simulations d'impact	En stage et dans les rapports de stage, en projet, en challenge, études de cas (ex : innovation factor 4...) Calculatrice Mission Climat Calculatrice de Centrale Nantes
Se projeter en entreprise	Visite d'entreprises responsables intégrant la transition dans leur stratégie, tables rondes de grands entrepreneurs et d'Alumni, projets d'audit en entreprise : proposer des axes d'amélioration en termes de DD, Forum interactif
Apprentissage par l'aventure	



7. Pistes de transformation des autres enseignements du cursus, dits « *Mainstream Curriculum* »

La transformation transverse de l'ensemble des enseignements des programmes (parfois appelé « *Mainstream Curriculum* ou programme normal ») doit permettre d'assurer une cohérence dans une approche globale et de contribuer à la montée en compétence générale de l'ingénieur citoyen et du manager responsable. Pour cela, l'accompagnement des enseignant-chercheurs (E.C) à l'alignement pédagogique, à la posture et à la contextualisation des enseignements est primordiale.

Les pistes décrites ci-après ne sont qu'une première liste non-exhaustive des possibilités pour les enseignants chercheurs à explorer plus largement. Elles ont été recensées en particulier grâce aux enquêtes auprès des enseignants chercheurs de IMT-BS et de IMT Mines d'Albi et grâce aux ateliers du shift project.

Pistes recensées	(non exhaustif)
Contextualiser son cours	Dans le temps, dans l'histoire, dans l'espace, dans la géopolitique. Donner des définitions et repères, une histoire critique des concepts utilisés. Aborder l'aspect des impacts sociétaux et sociaux des technologies
S'appuyer sur le référentiel de compétences de l'ingénieur citoyen et du manager responsable	Développer davantage dans une nouvelle version du cours les compétences identifiées dans le référentiel manager responsable et celui de l'ingénieur citoyen qui pourra servir de trame transverse pour l'ensemble des enseignements.
Lier les enseignements avec les ODD	Organiser une pédagogie par projet en lien avec les ODD.
Explicitier et rappeler régulièrement le principe de la méthode scientifique	Rappeler l'essence de la méthode pédagogique, les limites de la science et des technologies, et du principe des courants de pensée. Inviter les étudiants à porter leur esprit critique sur les théories présentées, les inviter à s'exprimer.
Construire des études de cas incluant le DD&RS	Conférence de grands experts ou grands noms du domaine. <i>Liste et carnet d'adresse à constituer pour l'IMT</i>
Ouvrir sur des pistes de solutions concrètes et émergentes	Evoquer dans l'enseignement des leviers d'action aux étudiant.es en tant que futurs cadres (ne pas rester que sur le plan théorique), amener les étudiants à réfléchir de façon plus pragmatique.
Faire témoigner des Alumni de la réalité du monde professionnel en lien avec le module d'enseignement	Réserver 1h ou 1h30 d'un module de cours pour faire venir témoigner un Alumni de la réalité des décisions à prendre et de la responsabilité de chaque ingénieur. Développer ces études de cas d'ingénieurs et managers qui ont adapté leur comportement et qui ont abouti à des améliorations/retombées, pour voir ce qui a marché ou pas.
Stimuler la réflexivité lors des stages	Organiser un exercice de réflexivité dans les différents rapports de stage en donnant aux étudiants une trame rigoureuse des aspects RSE. Intégrer une perspective critique et de mise en garde contre le <i>green washing/gender washing</i> .
Réaliser des analyses et simulations d'impacts	Faire travailler les étudiants sur des études de cas pour les sensibiliser aux enjeux écologiques des Techniques de l'Ingénieur



Structuration et réflexions par école

Les fiches écoles proposées ci-après sont découpées en 4 thématiques. Elles ne décrivent que succinctement le travail en cours dans les écoles. Le but de ces fiches est d'avoir une vue globale, de recenser et de répertorier les éléments clés qui permettent aux établissements de structurer leur démarche¹.

En bleu ciel, la création d'un socle commun doit permettre à **100% des étudiants** qui suivent une formation initiale et continue dans nos établissements d'être sensibilisés aux enjeux socio-écologiques actuels.

En bleu foncé sont les pistes d'exploration actuelles des écoles **sur la transformation transverse des enseignements du programme global** (ou « Mainstream Curriculum ») .

¹ Pour avoir plus de détails sur ce qui a été mis en place dans chaque école, veuillez contacter directement les pilotes écoles dont le contact est en début de rapport.



IMT Mines Albi

La particularité de cette école est d'avoir réussi à dégager 90h pour créer trois modules de 30h (1 par semestre du tronc commun), appelés « Humanités et Transitions ».

Socle commun : une Unité d'Enseignement dédiée

- Modules « Humanités et Transitions » (3 x 30h) sur les transitions industrielles, écologiques et numériques et du développement personnel
- Mise en oeuvre à la rentrée 2021
- 30h réparti comme entre des heures encadrées en classe, d'autres en autonomie sur le terrain et d'autres en travail personnel

Pistes pédagogiques

- Ajout de conférences
- Ajout de séquences pédagogiques dans les UE "Sciences Fondamentales" et "Techniques de l'Ingénieur" pour sensibiliser tous les étudiants à la transition énergétique et environnementale

Transformer l'ensemble des enseignements (Mainstream)

- Un sondage a été réalisé et des groupes de 4 à 6 étudiants se sont formés avec l'association étudiante (I2D) pour réfléchir à ces sujets

Propositions pour accompagner les E.C

- Un atelier d'une demi-journée incluant 70 Enseignants chercheurs et personnel et des étudiants et a permis de dégager une trentaine de propositions



IMT Mines Alès

La particularité de cette école est d'avoir commencé par une revue exhaustive de l'état de l'art.

Socle commun : une Unité d'Enseignement dédiée

- Approche des ODD de l'ONU (<https://sdgs.un.org/fr>)
- Une rentrée climat avec la sensibilisation des 1A et la volonté de faire de l'approfondissement avec les 2A (10h visés pour la rentrée 2021)
- Plutôt que de viser un enseignement commun unique regroupant les contenus liés à la responsabilité environnementale et sociétale de l'ingénieur, l'objectif est de disséminer ces contenus dans plusieurs enseignements existants du tronc commun

Pistes pédagogiques

- Ajouter la thématique de la biodiversité
- Importance du terrain et des actions collectives
- Fresques ou ateliers (... du climat, de la renaissance, des valeurs, du numérique) et réussir à les intégrer à des enseignements communs et existants
- Conférences et tables rondes organisées en octobre par les étudiants et dans le cadre de la formation par apprentissage

Transformer l'ensemble des enseignements (Mainstream)

- Stabiliser les 4 blocs de compétences de l'ingénieur citoyen dans une Approche par compétences

Propositions pour accompagner les E.C

- Besoin de rassurer les E.C qu'on ne va pas rebifurquer dans 2 ans
- Comment éviter l'aspect parfois "usine à gaz" de l'approche compétence
- Proposer des modules de formation aux enseignants et personnels basés sur l'action et la collaboration



IMT Atlantique

La particularité de cette école est qu'un socle DDRS en première année existe depuis 2014 et que l'école a adopté l'approche par compétences depuis 2018.

Socle commun : une Unité d'Enseignement dédiée en première année

- UE DDRS en première année
- 80h en 1A (40 de face à face et 40h de travail personnel)
- Philosophie : basée sur les ODD et sur "Agir Local penser global"

Pistes pédagogiques

- Plusieurs conférences inaugurales : responsable mission DDRS de l'école, grand témoin, membres du GIEC...
- Une étude d'impact basée sur un projet DDRS porté par les étudiants eux-mêmes, livrable évalué
- Etudier un objet technologique sur lequel les étudiants travaillent sous un angle DDRS (création d'un poster)
- Valorisation des productions étudiantes effectuées dans des UE dédiées auprès de l'ensemble du personnel et des étudiants
- Fresque du Climat
- Partage d'expériences des alumni

Transformer l'ensemble des enseignements (Mainstream)

- Recensement en cours pour tenter de cartographier les enseignements DDRS qu'ils soient disciplinaires ou dédiés DDRS
- Un recensement qui trace les compétences visées
- Embarquer des enseignants en proposant des UE libres orientées DDRS qui permet d'approfondir un domaine de spécialisation (création d'une UE optionnelle à ce jour)

Accompagnement des E.C

- Retour des étudiants : Vigilance à ne pas rester en surface mais entrer dans les solutions rapidement. Faire attention à la dimension émotionnelle pour ne pas être trop plombant et ouvrir rapidement vers les solutions. Proposition de formations auprès des EC à prévoir



IMT-BS

La particularité de cette école est que tous les élèves manager démarrent leur cursus par une semaine entière d'introduction « Leadership et transition écologique » au 1^{er} semestre. Elle est suivie au 2nd semestre par un module de 24 heures comprenant un cours obligatoire « Organisations et enjeux sociétaux » et un jeu sérieux animé avec Make Sense (« Innovation Game »). IMT-BS a mis à profit la refonte de son Programme Grande École pour créer un référentiel de compétences « Manager responsable », qui sera décliné dans tous les cours.

Socle commun : des Unités d'Enseignement dédiées

- En L3 : UE "Leadership et transition écologique" de 40 h. (S1) + UE de 24 h. (S2) "Organisations et enjeux sociétaux/Innovation Game".
- En M1 et M2 : plusieurs cours sur la RSE et l'éthique des affaires, en français et en anglais.
- L'intervention de sociologues et l'organisation de débats.

Pistes pédagogiques

- L3: 20% de la note du rapport de stage porte sur une analyse DDRS ; Innovation Game sur 3 jours.
- Utilisation de la controverse pour travailler sur les Questions Socialement Vives.
- Fresque du Climat

Transformer l'ensemble des enseignements (Mainstreaming)

- Démarche inspirée d'une université suisse pour la catégorisation (x4) des Enseignants chercheurs en fonction de leur niveau d'engagement
- Une enquête anonyme auprès de tous les enseignants titulaires de L3 a permis de formuler 100 propositions pour accroître les compétences "Manager responsable" intégrées dans les cours.
- La création d'un référentiel d'évaluation : quel cours permet de valider quelle compétence reste à finaliser.
- La présence d'alumni dans la démarche d'accompagnement.

Propositions pour accompagner les E.C

- Décliner l'accompagnement au sein de chaque cours
- Module de formation aux grands enjeux en autonomie
- Webinaire de partage d'expériences
- Développer des fiches pratiques par discipline d'intégration des compétences DDRS
- Constituer une base de ressources et identifier des EC référent.e.s pour soutenir les EC dans leur démarche d'intégration de nouvelles compétences DDRS dans leurs cours.



IMT Lille Douai

La particularité de IMT Lille Douai est d'être une école avec de nombreux apprentis et de nombreux cursus différents.

Socle commun : une Unité d'Enseignement dédiée

- Un module de 24h en 1A a été rapidement présenté en comité d'enseignement
- En M1, des UE électives existent et les effectifs réduits permettent des méthodes pédagogiques de proximité et de participation plus adaptées.

Pistes pédagogiques

- Inclure la notion de progressivité sur les 3 années
- L1 : Ajout des enjeux macros actionnaires, RSE. L2: difficulté de repenser les entreprises responsables L3: questions de relocalisation. Intro économie circulaire pour 50 étudiants développé en M2

Transformer l'ensemble des enseignements (Mainstream)

- Démarre par un état des lieux.
- Assure la présence des étudiants et d' alumni dans la réflexion.

Propositions pour accompagner les E.C

- Besoin de clarifier ce que veut dire le fait de devoir changer de message en tant qu'enseignant chercheur
- Il a fallu passer par la phase d'identification des parties prenantes et des enseignants chercheurs à embarquer.



Mines Saint-Etienne

La particularité de Mines Saint-Etienne est qu'un centre de formation et de recherche dédié au développement durable y a été créé dès 1991.

Socle commun : une Unité d'Enseignement dédiée

- Passage du sulitest obligatoire pour tous les apprenants
- Tronc commun de 50h en 1A sur deux semestres, répartis en 2 UP (Climat et Environnement et Développement Durable et Responsabilité Sociétale des Entreprises)
- Tronc commun "Management de la performance environnementale » de 15h en 2A
- Apprentissage du management de projet sur des projets à vocation citoyenne

Pistes pédagogiques

- Utilisation du Sulitest
- Rentrée anthropocène (cycle de conférences d'envergure à Lyon)
- Introduction systématique des enjeux climatiques dans les modules de 160 h en lien avec divers défis sociétaux ("transition énergétique", "renouveau industriel", "écoconception", etc.)
- Rentrée climat avec des Enseignants chercheurs comme animateurs.

Transformer l'ensemble des enseignements (Mainstream)

- Inclure la réflexion de l'évolution intrinsèque des métiers (rapport Parisot)
- Besoin de compétences globales et transversales convergence transition énergétique et numérique

Propositions pour accompagner les E.C

- Des démarches en cours pour réinterroger les enseignements (département management, par exemple)
- être dans une posture d'attrait plutôt que de réclame avec les E.C impliqués, pour que les autres départements puissent s'inspirer par la suite
- Ajout des alumni dans toute cette transformation



Télécom Paris

La particularité de Télécom Paris est d'avoir lancé une approche globale de transformation en janvier 2021 (en lien avec les 5 compétences DDRS de la CGE), en parallèle à l'adjonction de modules dans le cursus ingénieur dès la rentrée 2019 (fresque climat) et de la rentrée 2020 (fresque + UE en tronc commun)

Socle commun : une Unité d'Enseignement dédiée

- Rentrée 2020 : 16h de socle en 1A dont 10h en numérique responsable
- Rentrée 2021 : 24H en TC 1A et 2A (+ 48H d' électifs en 2A)

Pistes pédagogiques

- Faire appel à des experts académiques et à des professionnels qui viennent parler concrètement de leur démarche en entreprises.
- ateliers, fresques, MOOC, jeux sérieux
- grille d'analyse et de notation DDRS des grands projets pédagogiques

Transformer l'ensemble des enseignements (Mainstream)

- Approche comparée des compétences DDRS de CGE CPU, The Shift
- Perspective de déploiement sur 3 ans

Propositions pour accompagner les E.C

- Leur proposer des échanges thématiques avec des experts scientifiques (GIEC, Labo 1.5, EcoInfo, CNRS) , des ateliers (Fresques, EcoInfo....) et des échanges avec pairs en transformation



Télécom Sud Paris

Télécom Sud Paris a fait le choix de se faire accompagner par une agence (Alicse) pour assurer la veille, mener les enquêtes auprès des EC, créer une charte de construction de l'Ingénieur Numérique Responsable et coordonner l'introduction des thématiques dans les enseignements.

Socle commun : une Unité d'Enseignement dédiée

- (2021) dès la rentrée, 4 ECTS consacrés au numérique responsable (75h en présentiel - 120h de charge étudiant), modification du tronc commun en 1A avec introduction de 4 ECTS consacrés au numérique durable
 - 30h (60h charge) : aspects scientifiques du développement durable
 - 30h (30h charge) : recherche, conférences, jeu sérieux...
 - 15h (30h charge) : controverses et développement durable
- (2021) 90h présentiel (180h charge) optionnel en 2A
- Un module de 30h en 1A porté par les E.C d'IMT BS

Pistes pédagogiques

- Fresque du climat et fresque du numérique à l'échelle de promotions
- Gaiactica
- à la rentrée 2021, lancement de la chaire d'enseignement INTEGRATE (Ingénierie Numérique & Transition Environnementale pour un GEstion Responsable et une Accélération de la Transition Énergétique). Les quatre piliers de la Chaire sont :
 - le Parcours Environnement, l'introduction de la thématique dans tous les enseignements, Irriguer la réflexion dans le domaine, Agir sur nos Campus

Transformer l'ensemble des enseignements (Mainstream)

- Large enquête auprès des enseignants chercheurs
- Une note d'intention et une charte mise au point

Propositions pour accompagner les E.C

- Ne pas renoncer à l'expertise scientifique
- 1 journée pédagogique organisée avec les différents départements
- Proposition de formations pour les EC



Mines Nancy

La particularité de cette école est d'avoir recensé environ 800h de DDRS dans le cursus, en considérant le parcours d'un élève-ingénieur qui orienterait tous ses choix de cours, de projet et de conférences vers cette thématique (sans compter les stages). Cet inventaire va être complété par un recensement des acquis d'apprentissage et des compétences obtenues.

Un groupe de travail DDRS a fonctionné en 2019-2020 et a listé des actions à entreprendre, qui ont désormais été mises en place. Ce groupe de travail va être réactivé. Une cellule DDRS va être mise en place à la rentrée 2021, comprenant 2 enseignants chercheurs chargés de mission et un personnel administratif d'appui.

Socle commun : une Unité d'Enseignement dédiée

- Un cycle de 4 masterclass est proposé aux étudiants de 2A et inclut des experts du changement climatique, de la biodiversité, de l'écotoxicité et de l'acceptabilité sociale.

Pistes pédagogiques

- Il y a une réflexion sur l'approche par compétences depuis 2020
- Un cycle de 5 conférences et tables rondes est organisé par les étudiants de 2A à l'intention des étudiants de 1A.

Transformer l'ensemble des enseignements (Mainstream)

- Certains enseignants-chercheurs ne sont pas à l'aise avec les compétences nouvelles de Sciences humaines et sociales et la modification de la posture et du savoir-être plus dans l'échange et moins dans le "top-down".

Propositions pour accompagner les E.C

- Mise en place d'une cellule DDRS à la rentrée 2021.



TForC

La particularité du mouvement des étudiants, appelés à l'IMT « Transitions et Formations Citoyennes » (TForC) est qu'au-delà d'être force de proposition depuis 2019, il permet de faire un feedback régulier et rapide sur les enseignements mis en place.

Socle commun : une Unité d'Enseignement dédiée

- Changement de sémantique : transition écologie et sociale et fin du terme développement durable
- Parler solutions plus rapidement et avoir plus d'ambition sur la soutenabilité forte, ne pas faire d'écologie de comptoir

Pistes pédagogiques

- Ajouter la thématique de la biodiversité
- L'importance de la pédagogie par le terrain
- Utiliser les fresques qui sont des ateliers efficaces
- Conférences et tables rondes organisées par les étudiants dans de nombreuses écoles

Transformer l'ensemble des enseignements (Mainstream)

- Besoin de recontextualiser chacun des enseignements
- Besoin de cohérence au travers des enseignements

Propositions pour accompagner les E.C

- Accepter un changement de posture, d'être plus dans les échanges et les questionnements que dans un savoir figé et délivré historiquement de manière "top-down"

Bibliographie en ligne

L'approche par compétences

Bibliographie en ligne à jour sur l'approche par compétence, avril 2021

<http://www.pearltrees.com/amandineraze/competences-pedagogiques/id13641711#l465>

UNIVERSITE DE SACLAY, *Approche programme compétences et Alignement pédagogique*, Rapport, 2020, <https://www.persay.universite-paris-saclay.fr/app/uploads/2020/06/UPSA-CLAY-Approche-ProgrammeComp%C3%A9tences-AlignementPedagogique.pdf>

FNEGE, *Penser et Agir Compétences*, Livre Blanc, 2020

<https://fr.calameo.com/read/0019301714775556a554f>

FRANCE COMPETENCES, *Note relative aux blocs de compétences*, Rapport, 2019, <https://www.francecompetences.fr/fiche/02-05-2019-publication-de-deux-notes-relatives-au-repertoire-specifique-et-aux-blocs-de-competences/>

LEGIFRANCE, *Vers une société de compétences*, texte de loi, 2018,

<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000037367660>

Concilier trois innovations curriculaires : le passage aux blocs de compétences, l'approche par compétences et l'approche programme, Article, Benoît Escrig, 2020

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02918293/document>

TALENTS DU NUMERIQUE, *Notes et recommandations des compétences dans le numérique*, 2017 à 2021, <https://talentsdunumerique.com/publications-education-numerique/competences>

La boîte à Outil du FECODD

REUNIFEDD, *Formation - Education – Compétences - Objectifs du Développement Durable*, Ressources en lignes, <https://fecodd.fr/>

Articles de recherche en éducation à l'environnement

La mobilisation des SHS dans la formation des ingénieurs au développement durable, Article, Denis Lemaître, ENSTA Bretagne, février 2021

https://www.esresponsable.org/IMG/pdf/article_shs-dd_lemaitre_fev21.pdf

Le développement de la conscience écologique dans un cours d'éducation par l'aventure, Mémoire de maîtrise, Yan Goyette UQAC, 2019,

<https://core.ac.uk/download/pdf/286377694.pdf>

Référentiels de compétences à l'université, Usages, rôles et limite, Nadine Postiaux, Philippe Bouillard et Marc Romainville, Article, 2010

<https://journals.openedition.org/rechercheformation/185>

Comment accompagner les enseignants afin de leur permettre d'opérer les changements didactiques nécessaires à l'éducation au développement durable ?, Mémoire Professionnel,



Yannick RAFAITIN, 2018,
<https://www.iddlab.org/data/sources/users/1540/memoireprofessionnelrafaitin2018.pdf>

Revue « L'éducation à l'environnement » : <https://journals.openedition.org/ere/>

De la prise en compte des problèmes socio-écologiques à l'évolution des principaux courants de recherche en éducation relative à l'environnement dans la francophonie, Article, Revue ERE, Yves Girault, juin 2020, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02615346>

La formation des enseignants dans le cadre de l'éducation à l'environnement pour un développement durable : problèmes didactiques, Article, Revue ERE, Yves Girault, Jean-Marc Lange, Cécile Fortin-Debart, Laurence Simonneaux et Joël Lebeaume, 2007, <https://journals.openedition.org/ere/3906>

Finalités et valeurs de différentes politiques d'éducation à la soutenabilité, Article, Revue ERE, Yves Girault, Aurélie Zwang et Agnieszka Jeziorski, 2014, <https://journals.openedition.org/ere/698>

De l'analyse des pratiques de participation citoyenne à des propositions pour une éducation à l'environnement, Article, Revue ERE, Cécile Fortin-Debart et Yves Girault, 2009, <https://journals.openedition.org/ere/2219>

Cadres réglementaires

COMMISSION DES TITRES DE L'INGENIEUR (CTI), Références et orientations, livre 1, document 25, 2019
https://api.cti-commission.fr/uploads/documents/backend/document_25_fr_references-et-orientations-livre-1_07-02-2020.pdf

PROGRAMME GRANDES ECOLES (PGE), le guide méthodologique des référentiels de compétences
www.cdri-idf.ac-versailles.fr/IMG/pdf/competencesdebasereferentielsecrimed.pdf

Référentiels nationaux et internationaux

INSTITUT FRANÇAIS DE L'EDUCATION. *Eduquer à l'urgence climatique*. Dossier de veille n°133, mars 2020.
<http://veille-et-analyses.ens-lyon.fr/DA/detailsDossier.php?parent=accueil&dossier=133&lang=fr>

LE SHIFT PROJECT. *Former l'ingénieur du XXIème siècle*. Rapport intermédiaire, Février 2021. <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/02/Rapport-intermediaire-Former-ingenieur-du-XXIe-siecle.pdf>

CAMPUS DE LA TRANSITION. *Manuel de la grande Transition Campus de la transition*. Livre Octobre 2020. <https://campus-transition.org/>

ANNALES DES MINES - *Responsabilité & Environnement - L'enseignement et la formation dans la transition écologique et sociétale*. Revue N° 101, Janvier 2021.
http://annales.org/re/2021/re_101_janvier_2021.html

CGE-CPU, *Guide Compétences Développement durable & responsabilité sociétale*, 2018



<https://www.iddlab.org/community/pg/file/1215/read/32200/guide-des-compences-ddrs-cgecpu>

MESRI, *Enseigner la transition écologique dans le supérieur*, Rapport du groupe de travail porté par Jean Jouzel et Luc Abbadie, Juillet 2020, https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Actus/05/7/Rapport_mission_Jouzel_1394057.pdf

POUR UN REVEIL ECOLOGIQUE, *Rapport de l'écologie aux rattrapages*, 2021 https://pour-un-reveil-ecologique.org/documents/7/Rapport_Ecologie_aux_rattrapages-Pour_un_reveil_ecologique-fev.2021.pdf

UCLA, *'Bending the Curve': Can We Flat-Line Global Warming by 2050*, Programme intensif, <https://www.ioes.ucla.edu/news/bending-the-curve-can-we-flat-line-global-warming-by-2050/>

Transformation des métiers

MINISTERES, *Plan de programmation des emplois et des compétences*, Rapport Parisot 2019, https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_parisot_ppec_200219.pdf

CRESS, Fiches-métier de l'économie circulaire – Contributions ESS, Feuille de route, 2019, <https://www.cress-na.org/fiches-metier-de-leconomie-circulaire-contributions-ess/>

RESEAU ACTION CLIMAT FRANCE, *Les reconversions professionnelles – Clé de réussite d'une transition écologique juste*, <https://reseauactionclimat.org/publications/reconversions-professionnelles-transition-ecologique-juste/>

ECO-INFO, *Référentiel de connaissances pour un numérique éco-responsable*, Référentiel, Pierre Boulet et al, 2020, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02954188>

France STRATEGIE, *Vision prospective partagée des emplois et des compétences de la filière numérique*, Rapport du Réseau Emploi Compétences, 2017, https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-rapport-rec-vppec-numerique-8juin-final_0.pdf



Annexe : Proposition d'un socle commun de connaissances par le mouvement étudiant de l'IMT en juin 2019

Construction d'un socle de formation à la transition écologique et sociétale

Synthèse des travaux du groupe de travail élève

JUIN 2020



« [Les élèves], des acteurs responsables du développement de la Nation en préservant les richesses de la Planète. »
IMT Mines Alès¹

« Ingénieur généraliste, innovante, humaniste et internationale qui intègre dans son management la dynamique du développement durable. »
IMT Mines Albi²

« Développer des actions DD&RS (Développement Durable et Responsabilité Sociétale) dans tous les domaines de l'École »
IMT Atlantique³

« Faire de chaque talent individuel un acteur clé des transformations collectives, pour un monde plus responsable. »
IMT Business School⁴

« [IMT Lille-Douai], la nouvelle école au cœur des transitions énergétique, écologique, numérique et industrielle »
IMT Lille-Douai⁵

« S'inscrire dans une dynamique de groupe pour répondre, de manière systémique, aux enjeux des transformations majeures du 21e siècle »
IMT Mines de Saint Etienne⁶

Table des matières

Propos introductif.....	4
Notre objectif.....	5
Etat des lieux	5
1. Des besoins	6
2. Des formations	7
Solutions proposées.....	7
1. Long-terme : intégration de ces enjeux dans tous les cours.....	7
2. Court et moyen-terme : module de cours dédié en tronc-commun.....	8
Module de cours en tronc-commun.....	8
<i>Le projet élève-entreprise-enseignants</i>	10
Conclusion et travail futur.....	11
Bibliographie.....	12

Propos introductif

Marguerite Yourcenar, dans *Les Mémoires d'Hadrien*, écrit que « *c'est avoir tort que d'avoir raison trop tôt* ». Et en effet, des précurseurs du GIEC jusqu'aux biologistes qui depuis des années étudient les liens entre notre impact sur la biodiversité et l'émergence de nouvelles pathologies, il est toujours délicat de porter la nécessité d'un profond changement, à l'échelle de la société, comme à l'échelle d'une école d'ingénieur ou de management. Si votre interlocuteur n'est pas prêt à vous entendre, si vos arguments, aussi rationnels soient-ils, sont porteurs d'une remise en question profonde, de la nécessité d'un changement de paradigme, il est évident que votre sentiment d'urgence se doublera de la crainte de ne pas être entendu, ou du moins, de ne pas être écouté.

Nous, simples élèves issues des 8 écoles de l'IMT, ne nous plaçons aucunement sur le même plan que ces précurseurs, mais nous partageons leur sentiment d'urgence, leurs craintes, et leurs espoirs. Pleinement conscients des défis majeurs que la crise écologique et sociale impose d'ores et déjà à nos sociétés, nous savons qu'il est temps d'agir, que notre génération sera confrontée aux défis majeurs que posera et que pose déjà la transition énergétique et écologique, et qu'elle devra y répondre. Nous savons aussi que tous les secteurs de l'activité économique, que tous nos domaines d'activité, seront à moyen ou long terme, s'ils ne le sont pas déjà, fortement impactés. Que la définition si séduisante de la vocation d'ingénieur, celle de répondre à des problématiques d'ordre technique grâce à ses acquis scientifiques, économiques, et humains, prendra plus que jamais son sens. Nos profils, nos aspirations sont différentes, mais nous partageons tous ce sentiment d'urgence, d'urgence d'agir et d'être responsables face à ces enjeux. De se révéler à la hauteur de ces défis. D'agir, demain, dans la pratique de notre métier d'ingénieur, mais aussi dès aujourd'hui, en tant qu'élèves, en nous impliquant dans l'évolution de notre formation et dans la mise en œuvre de mesures de réduction des émissions et des pollutions sur nos campus.

Nous ne sommes pas des militants. Nous sommes des élèves, en école d'ingénieur ou de management. Nous ne sommes pas ici pour parler de l'impact du changement climatique ou de la manière dont chacun doit aborder la transition. Nous sommes là pour représenter les attentes d'une majorité d'élèves de nos écoles, et pour vous parler de la formation que nous recevons actuellement au sein du réseau IMT. Aujourd'hui, nous, élèves, sommes inquiets. Non pas seulement de la crise qui s'annonce, mais bien plutôt car nous ne nous sentons pas armés pour y faire face. Alors que ces enseignements sont encore perçus comme optionnels et non centraux, et que beaucoup d'entre nous sortent aujourd'hui de écoles de l'IMT sans avoir été formés aux enjeux environnementaux, alors que les entreprises sont de plus en plus amenées à intégrer ces mêmes enjeux au cœur de leur stratégie et à repenser cette dernière, quelques fois pour des raisons éthiques, mais également par nécessité économique, nous vous proposons de réfléchir ensemble à la manière de nous préparer au monde du travail actuel, et de demain.

Les questions environnementales prennent également une place de plus en plus centrale dans le débat public. Sur ces questions complexes, les faits sont parfois parasités par l'« idéologie », au mauvais sens du terme. Or les ingénieurs, entre tous, parce qu'ils sont amenés à proposer des solutions, et parce que leur formation peut leur permettre de bien appréhender des questions transdisciplinaires, se doivent de bien comprendre ces enjeux de société. Bien loin de souhaiter des cours politisés ou idéologiques, nous voudrions au contraire que nos formations nous permettent une véritable compréhension des aspects

scientifiques, économiques, techniques voire politiques que ces questions mettent en jeu, en lien avec nos domaines d'expertise et notre champ d'action . Nous ne souhaitons pas seulement être sensibilisés, acquérir des connaissances « grands public », mais aussi être formés, c'est-à-dire acquérir les compétences qui sont celle d'un ingénieur digne de ce nom. L'IMT forme en effet des ingénieurs généralistes, aux compétences techniques et humaines, qui ne sont pas seulement amenés à être des observateurs et des exécutants, mais bien des décideurs, appelés à résoudre des problèmes techniques complexes, mais aussi à relever des défis sociétaux. En tant qu'ingénieur, nous serons aussi auteur de notre temps, de nos édifices économiques, sociaux et politiques. Du moins, nous souhaiterions l'être pleinement.

Il en va aujourd'hui de la responsabilité, mais aussi de l'intérêt de nos écoles sensibiliser et de former sur ces problématiques les ingénieurs, chercheurs, créateurs, et entrepreneurs de demain. Choisir de traiter réellement en profondeur de ces questions cruciales reviendrait pour nos écoles à répondre aux attentes de leurs élèves présents et futurs, mais aussi à permettre sur le long terme le renforcement de leur attractivité, et la consolidation de leur excellence pédagogique. Cela nous permettrait, à nous élèves, de nous montrer à la hauteur de notre définition exigeante de l'ingénieur. L'urgence que nous ressentons nous incline à penser qu'il n'est pas trop tôt pour de profonds changements. Nous espérons que notre travail convaincra l'administration d'agir en profondeur. Nous ne voudrions pas avoir raison trop tard.

Notre objectif

La raison d'être de notre groupe de travail est en ligne avec la volonté naissante des écoles de former des ingénieurs capables d'être les moteurs d'une société pérenne, plus juste, responsable et consciente des enjeux environnementaux, sociétaux et économiques.

« Former des Ingénieurs Responsables, c'est-à-dire capables de prendre des décisions éthiques, cohérentes et pérennes dans leur future vie professionnelle et citoyenne en considérant l'interdépendance et la complexité des enjeux écologiques, sociétaux et économiques. »

Etat des lieux

En plus des retours et des observations de terrains de chacune des associations représentées dans notre groupe de travail, nous avons réalisé un sondage auprès des élèves de l'institut. Sur les 8 écoles sondées, 1800 élèves ont répondu avec un taux de réponse supérieur à 40% pour 4 des écoles (Figure 1).

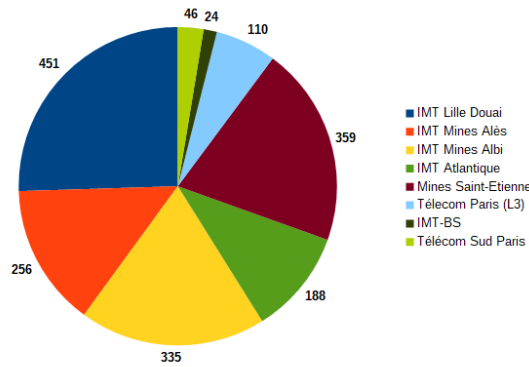


Figure 1. Nombre d'étudiants sondés par école

Nous pouvons considérer ce sondage comme représentatif avec un niveau de confiance de 99% et une marge d'erreur de 3% (source : SurveyMonkey). Le sondage est ici présenté sous la forme d'une synthèse à l'échelle de l'IMT, les résultats détaillés pour chaque école leur seront transmis également.

1. Des besoins

D'après ce sondage, 92% des étudiants pensent que l'ingénieur a un rôle à jouer dans la transition écologique (Figure 2) notamment que « *L'ingénieur est à la base de l'innovation et doit pouvoir comprendre et prendre en compte les principaux enjeux liés à la transition écologique, tout en contribuant à la faire avancer.* »

Également, 85% des élèves sont intéressés par une formation aux enjeux environnementaux et sociétaux (Figure 3).

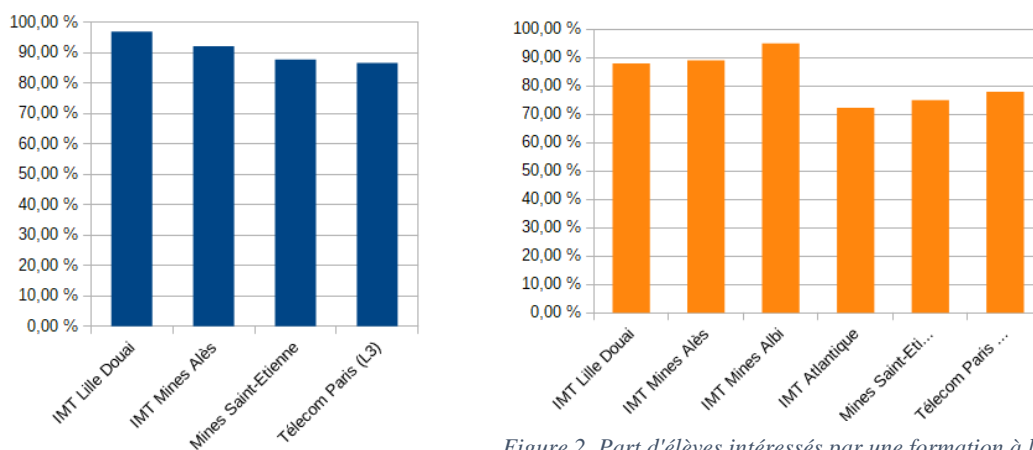


Figure 2. Part d'élèves intéressés par une formation à la transition écologique.

Figure 3. Part d'élèves pensant que l'ingénieur a un rôle à jouer dans la transition

2. Des formations

D'après ce même sondage, 75% des étudiants pensent que leur formation n'aborde pas suffisamment la transition écologique. (Figure 4)

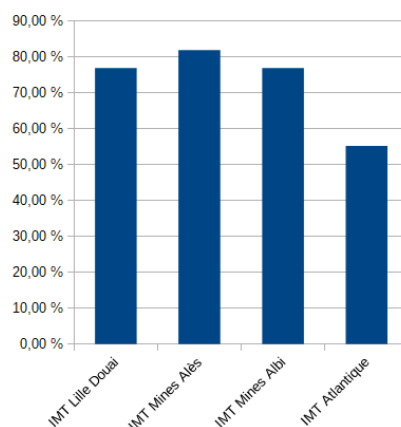


Figure 4. Part d'élèves trouvant que les notions sur la transition sont trop peu présentes dans leur formation

Enfin, bien qu'ils ne soient pas présentés sous forme de graphique ici, près de 300 retours d'élèves ont été reçus, révélant que 87% d'entre eux pensent que les sujets de la transition doivent être mieux enseignés dans leur école.

Solutions proposées

Le groupe de travail a organisé ses réflexions et travaux autour de deux solutions. La première vise le long-terme, elle est envisagée comme une solution robuste et pérenne qui consiste à intégrer dans chaque cours qui s'y prêtent, les notions de transitions environnementales et sociétales. L'autre est une solution sur le court-terme, qui ne substitue pas à la solution long terme, mais la complète, et permet de former au minimum requis les élèves ainsi que d'aborder spécifiquement et de façon plus détaillée les problématiques de transitions.

1. Intégration de ces enjeux dans tous les cours

La mise en place de cette solution nécessite que tous les enseignants-chercheurs ainsi que certains intervenants extérieurs soient formés aux enjeux de la transition en lien avec leur discipline, et se sentent légitime à y consacrer une part de leur cours. Elle suppose une consolidation, un partage, et une mise en valeur des ressources pédagogiques existantes au sein du réseau IMT.

Le temps de déploiement d'une telle solution est de quelques années, certaines écoles du groupement telles que IMT Mines Alès ont un horizon à 5 ans pour commencer à la mettre en place. Dans ce dernier cas, une solution long-terme effective peut-être attendue d'ici 5 à 10 ans.

2. Module de cours dédié en tronc-commun

Cette solution viendrait s'ajouter à la solution long-terme. Ainsi que l'a soulevé le comité d'enseignement de l'IMT Mines Alès, les écoles ont besoin de l'IMT pour les soutenir, surtout dans la mise en place éclair d'un module de court en tronc-commun. Ce module nécessite une mise en place éclair car la plupart de nos écoles sont en retard sur les questions de transitions. Il s'agira d'assurer la formation d'ingénieurs responsables tant qu'une solution plus transversale n'est pas mise en place. L'intégration des enjeux à tous les cours, de façon transversale, viendra s'ajouter à ce module spécifique sur les notions de systémique.

C'est donc sur ce second point que nous avons travaillé.

Module de cours en tronc-commun

Ce qui suit est une proposition concrète générale qu'il s'agira de détailler dans de futurs travaux en co-construction avec les différentes administrations et parties prenantes.

Nous avons construit cette proposition dans l'objectif de former des ingénieurs responsables. Il s'agit alors de concevoir une formation transversale, qui permet, avant tout chose, de développer son esprit critique, d'appréhender la systémique et la complexité des enjeux.

Ce module a été pensé afin de correspondre à l'identité de l'IMT et d'être adaptable et modifiable par chaque école. Nous nous sommes appuyés sur les syllabus existant, sur les recommandations de la Cti⁷, sur le référentiel de compétence de l'UNESCO⁸ ainsi que sur des retours d'expériences de professionnels.

Thématiques (& références)	Cours	Référentiel de l'UNESCO (ODD)
Climat	Histoire (partir du XVIIIe effet de serre (de Saussure)/ rapport du club de Rome)	ODD 13
	Diagnostic scientifique des causes (causes anthropiques)	
	Interpréter les informations (moyenne de 2°C, ...)	
	Situation climatique actuelle (GIEC)	
	Outils de mesures de la variabilité climatique	
	Différents scénarios / Conséquences (Biodiversité, ...)	
	Négociations internationales sur le climat	
	Justice environnementale / climatique	
	Fresque du climat	

Ressources/limites planétaires	Energie	ODD 7
	Qu'est-ce que l'énergie (vecteur, flux, ...)	
	Mix énergétique (Monde, Europe, France)	
	Energies Renouvelables (hydro, solaire, éolien, biomasse, biogaz, ...)	
	Energie Fossiles	
	Energie fossiles non-conventionnelles	
	Evolution du mix et de la consommation énergétique / scénarios (par secteurs d'activités)	
	Nucléaire	
	Politique énergétique et économie	
	Systèmes de production d'énergie	
	Présentation de différents scénarios de mix énergétique	
	Ressources	ODD 9
	Métaux stratégiques (ds les chaines de valeurs industrielles, ressources mondiales, enjeux géopolitiques ?)	
	Autres ressources (eau / sable / alimentaire)	ODD 6
Biodiversité	ODD 14, 15	
Histoire de l'évolution et définition de la biodiv		
Extinction de la biodiversité (tous les milieux)		
Agriculture et biodiversité [monoculture/sélections de certains végétaux / OGM / perte de diversité]		
Les pertes d'habitats (marins, terrestres)		
Economie & Finance	Paradigmes économiques, potentiels et limites (couplage croissance économique/ énergétique, potentiels et limites des indicateurs économiques classiques (impact environnementaux/ inégalités) , équation de Kaya, croissance verte ?)	ODD 8
	Economie du changement climatique (instruments et outils actuels des politiques de transition climatique et énergétique, outil de mesure d'efficacité, Pacte finance climat)	
	Transitions et stratégies d'entreprise (évolution et intégration des enjeux environnementaux dans les stratégies d'entreprise (cas concrets), limites de ces stratégies, concept de "greenwashing", introduction à la communication environnementale)	ODD 8, 9
	Introduction et limites à la "finance verte" , finance durable et financement de la neutralité carbone (échelle locale, nationale, voire nationale)	ODD 8
	Régulation environnementale, approche par la tragédie des communs, droit de l'environnement, normes environnementales, labels	
Epistémologie (SHS -Philo)	Le problème de la formation des concepts scientifiques	
	Qu'est-ce que la pensée scientifique?	
	Le rationnel et l'irrationnel	
Evaluation environnementale	Introduction aux évaluations environnementales (présentation ACV/ESQCV par exemple) et à la communication environnementale	ODD 11, 12, 13

	Introduction au Bilan Carbone	
Ethique de l'ingénieur (SHS)	Histoire des sciences, des techniques et des savoirs	ODD 5, 10, 11, 12, 13
	Pourquoi l'éthique, qu'est-ce que c'est, en a-t-on besoin ?	
	Etude de cas : Ethique des ingénieurs aux Etats-Unis	
	Impact des techniques/décisions de l'ingénieur	
	Les limites de l'innovation et de la créativité	
	Cas concret : la "révolution numérique", ses causes et ses impacts	
Culture générale	Culture générale (questions sociales et politiques)	ODD 1, 2, 3, 4, 16
PROJET ELEVE-ENTREP-ENSEIGN	Etude de cas concret proposée par l'entreprise pour tester la pertinence et l'efficacité de l'une de leur mesure DD&RS	ODD 7, 8, 9, 14, 15
	Cours considéré comme indispensable (environ 50h)	
	Cours nécessaire pour former l'ingénieur responsable (environ 100h)	

L'esprit de ce module est plus important que son contenu, chacun des cours et thèmes proposés doit être abordés avec :

- une approche systémique, c'est une prise de recul sur les domaines concernés avec différentes échelles (mondiale, nationale et locale) considérées ;
- une vision critique, remettre en question factuellement, nos « acquis » et idées reçues
- une vision factuelle, sans interprétation imposée par la personnalité ou les convictions de l'intervenant
- une exigence scientifique et technique, une présentation qualitative et quantitative des faits

Une approche par compétence nous a permis d'identifier les compétences principales pour l'ingénieur responsable et donc celles que doivent acquérir les élèves à l'issue de ce module⁹ :

- **D'inscrire les savoirs techniques** qu'ils acquièrent à l'école **dans leur contexte** pour les rendre vivants
- **De comprendre et d'anticiper** des situations complexes où les savoirs techniques sont secondaires ;
- **De guider et éclairer** des décisions d'entreprises en faveur des enjeux de la société ;
- **D'anticiper** le monde de demain, faculté nécessaire à l'entrepreneur et l'ingénieur (social) ;
- **De compléter** sa culture générale d'ingénieur généraliste

Le projet élève-entreprise-enseignants

Le lien avec les entreprises est nécessaire et fait partie de l'identité des écoles de l'IMT. Un projet permettant aux étudiants de questionner les choix techniques et les stratégies

d'entreprises face aux enjeux de la transition serait bénéfiques à tous les acteurs : les élèves pourraient mettre en pratique leur connaissance, les entreprises bénéficier de leurs apports et nos écoles renforceraient leurs partenariats avec le monde industriel et entrepreneurial.

Conclusion et travail futur

Imaginons un instant que l'Institut ainsi que les écoles qui la composent mettent en place ces solutions dès demain. Ils rayonneront dans le domaine de la transition écologique et sociale, et feront figure d'exemple à suivre pour toutes les écoles qui prétendent former des ingénieurs responsables mais qui n'en n'ont même pas saisi le sens. L'IMT pourra affirmer haut et fort que de ses écoles sortent des ingénieurs pionniers et moteurs d'une société en pleine transformation. Nous pourrions être fiers de s'être montré à la hauteur des besoins des élèves, des enseignants, et des entreprises, si ce n'est de la société tout entière.

Pour atteindre cet objectif, nous formulons ici deux demandes à l'Institut Mines Télécom :

1. Engageons-nous, vous, Direction Générale de l'IMT, Direction des écoles, et nous, élèves, à travailler ensemble pour coconstruire un socle de formation à la transition écologique et sociétale, notamment en organisant des échanges réguliers, voire en nous intégrant au groupe de travail DD&RS de l'Institut.
2. Engagez-vous sur la construction d'une proposition d'un syllabus de cours à destination des tronc-commun sur la transition écologique et sociétale afin de former, dès l'année prochaine, des ingénieurs à la hauteur des aspirations de l'IMT et de ses écoles.

L'IMT Mines Alès a créé 3 nouveaux départements en seulement 1 an. Créer une base de cours en quelques mois est une démarche faisable. Nous avons su prendre conscience des défis qui nous attendent, il nous faut maintenant montrer que nous sommes capables d'agir en conséquence et d'être des leaders dans ce domaine.

Permettons-nous d'être à la hauteur de nos ambitions.

Bibliographie

1. IMT Mines Alès. *Rapport de développement durable et de responsabilité sociétale 2018*. (2020).
2. IMT Mines Albi. Et après ? Available at: <https://www.imt-mines-albi.fr/fr/imt-mines-albi-et-apres>. (Accessed: 1st June 2020)
3. Atlantique IMT. Vision stratégique. (2018). Available at: <https://www.imt-atlantique.fr/fr/l-ecole/vision-et-strategie/plan-strategique-2018-2023>. (Accessed: 1st June 2020)
4. IMT BS. Vision stratégique. (2020). Available at: <https://www.imt-bs.eu/lecole/institut-mines-telecom-business-school/>. (Accessed: 1st June 2020)
5. Lille-Douai, I. L'école. (2020). Available at: <http://imt-lille-douai.fr/ecole/identite/>. (Accessed: 1st June 2020)
6. IMT Saint Etienne. L'école. (2020). Available at: <https://www.mines-stetienne.fr/lecole/mines-saint-etienne-ecole-de-limt/>. (Accessed: 1st June 2020)
7. Cti. *Rapport d'audit à l'IMT Mines Alès*. (2020).
8. UNESCO. *L'éducation en vue des objectifs de développement durable : objectifs d'apprentissage*. (2017).
9. IMT Mines Alès. *Syllabus, Responsabilité Environnementale et Citoyenne de l'Ingénieur*. (2019).