



École nationale supérieure de l'énergie, l'eau et l'environnement

PISTE

Pour une Ingénierie Sobre Techno- et Eco-responsable

Laurent Jossic & Fanny Poinsotte

laurent.jossic@grenoble-inp.fr
fanny.poinsotte@grenoble-inp.fr

Novembre 2024



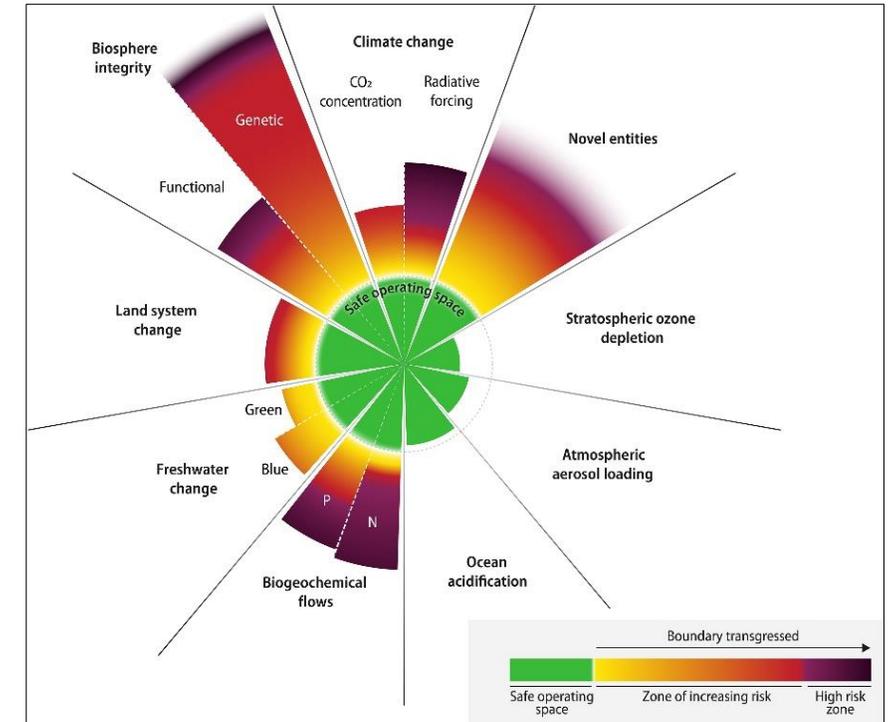
Dépassement des limites planétaires

Bouleversement climatique, érosion de la biodiversité, perturbation des cycles géo-chimiques, épuisement des ressources...

Fortes évolutions attendues

- du système productif pour réduire les GES, les impacts socio et environnementaux
- des qualifications et compétences requises
- de l'ensemble des métiers, sur toute la chaîne de valeur d'une entreprise
 - compétences transversales : ressources, économie circulaire, sobriété de conception, gestion des déchets...
 - développement de métiers « utiles » et non délocalisables
- de l'imaginaire autour du métier d'ingénieur.

Très forte demande des étudiants d'être formés sur ces questions



<https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>

De nombreux projets de transformations des approches scientifiques et technologiques

- Séminaires de créativité / STEAM School, mise en place de Fablabs, ...
- Ecoles de recherche (Graduate School) en cours de construction
- CdP multidisciplinaires
- Grenoble Design Factory, TEN School, ...
- Evènement de rentrée commun à tous autour de la fresque du climat.

Une très forte demande étudiante et un engagement en conséquence

- TWM, Semaine du Développement Durable, éco-campagnes des Cercles
- COP2 Etudiante et signature de l'Accord de Grenoble

Stratégie de l'école pour favoriser la dynamique de transition

- Mettre en avant l'expertise des chercheurs pour développer une formation transverse autour de l'ingénierie durable, ouverte à tous
- S'appuyer sur l'expertise de l'école dans le domaine
- Renforcer le rôle moteur de l'Ense³ dans ces thématiques
- Profiter de l'arrivée de Polytech et de l'IAE pour s'ouvrir à d'autres compétences.

Qu'est ce que PISTE?

Une formation orientée autour des nouvelles compétences associées à la transition socio-écologique

- Développer une vision systémique prenant en compte les limites planétaires et les impacts environnementaux et sociétaux
- Approche méthodologique (méthodes de mesures d'impact, ACV, bilan Carbone, analyse de risques, Solutions basées sur la nature...)

Une alternative à la collapsologie et au techno-solutionnisme

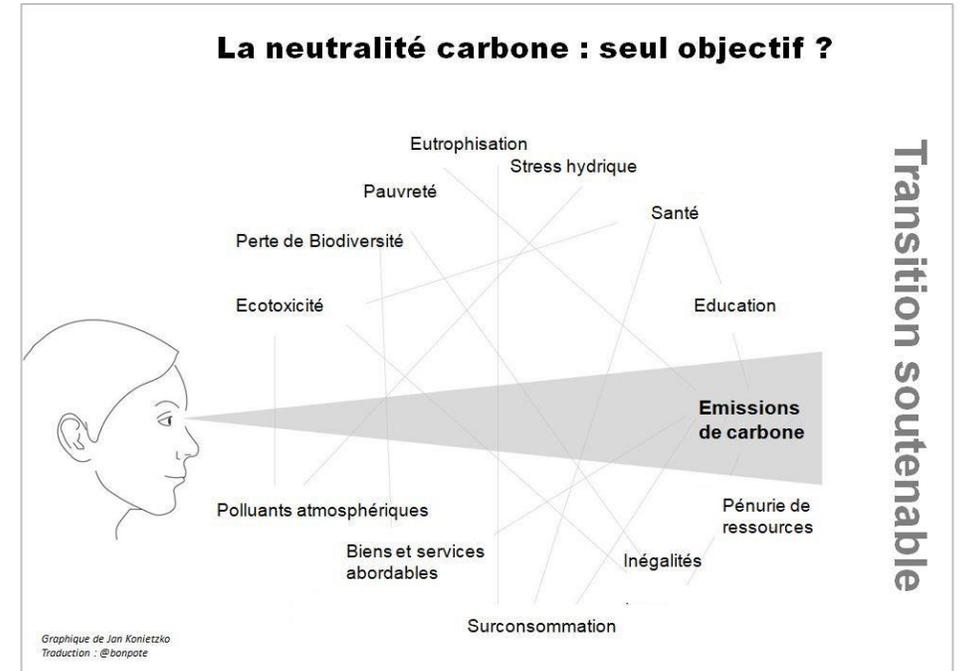
Une co-construction enseignants – étudiants – chercheurs

- Un lien fort avec les étudiants dans la mise en place du parcours et tout au long du semestre

Une innovation pédagogique

- Une pédagogie par projet avec des éclairages théoriques
- Une évaluation réflexive des acquis d'apprentissage en lien avec le projet fil rouge

Une source d'inspiration pour d'autres formations



Une maquette construite autour de projets

- Groupes de 4 à 6 étudiants
- Des groupes mixtes (écoles / compétences)
- Choix des projets

Entités proposant des projets

- Collectivités
- Associations
- Entreprises
- Equipes de recherche

Livrables

- Une solution technique/méthodologique sobre et accessible, documentée sous licence libre
- Une étude des impacts sociaux et environnementaux et des potentialités de création d'activité

Contrairement à beaucoup de projets réalisés au cours de notre scolarité, le projet fil rouge est motivant, avec l'envie de véritablement "servir à quelque chose"



Confort d'été dans les logements existants du territoire

Projet Planification énergétique, Grenoble Alpes Métropole

Low-Tech et transition alimentaire

Low-Tech Lab de Grenoble, association

Lutte contre le ruissellement urbain et les îlots de chaleur

Artelia, bureau d'études (Echirolles)

Low-Tech – Habitat - Usage et transition

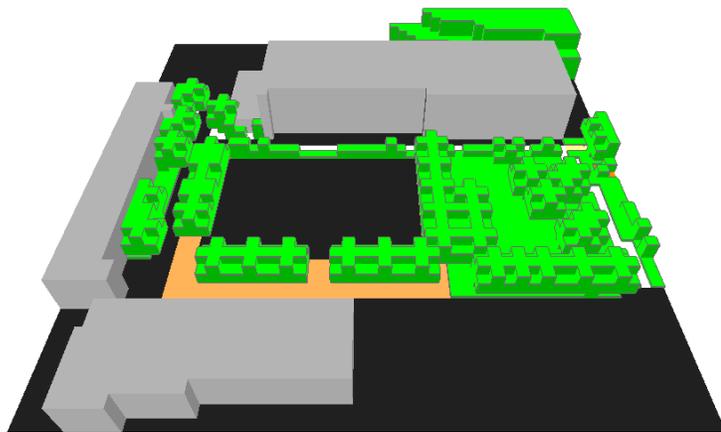
La Maison des Familles, association

Charbonniers du Trièves

Culture Ailleurs, association

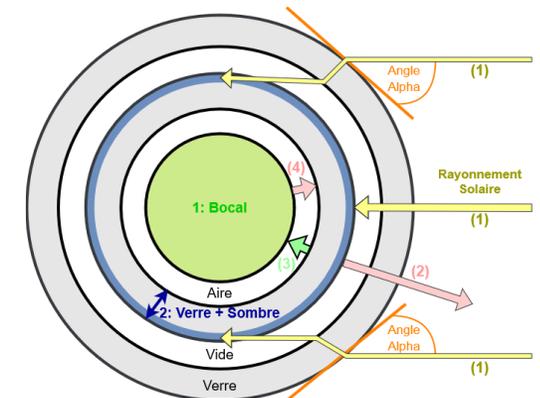
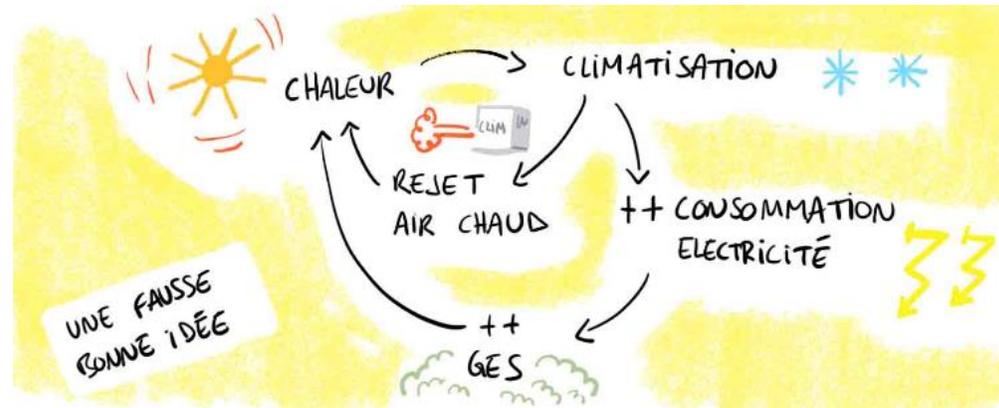
Atelier mobile

G'Récup, association



Maquette de la cour d'école après travaux

Source : ENVI-met



Tenue aux vagues de canicules d'un logement collectif Grenoblois rénové existant et faisant appel uniquement à des solutions passives

Chaire HOPE, l'innovation pour lutter contre la précarité énergétique

Numérique low-tech

Laboratoire d'informatique de Grenoble

Conception d'une barrière fluviale anti-déchets

Wings of the ocean, association

Changer d'échelle : mise en œuvre de low-tech dans les bâtiments collectifs

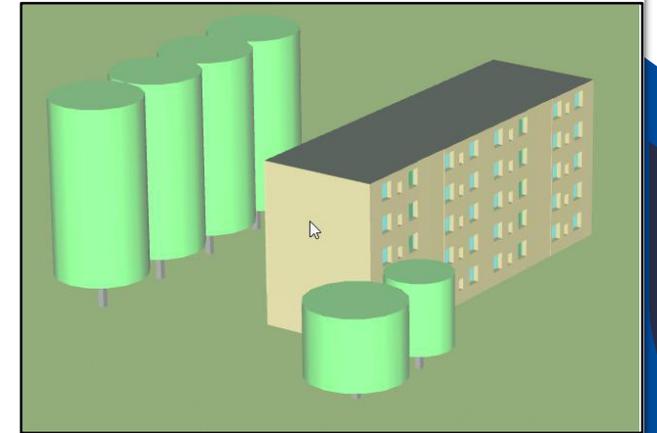
Inddigo

Développement d'une solution low-tech de tri et de conditionnement de la matière triée

Fabricanova

BBQ lowtech solaire

LowTech Lab



Evaluer les pratiques en matière sociale et environnementale des cuisines collectives et proposer des pratiques pour augmenter leur soutenabilité

La Myne,

Elargissement des indicateurs d'impacts pris en compte dans l'optimisation de la transition énergétique d'un territoire

Artelia, bureau d'études (Echirolles)

Etude d'impact des filières d'approvisionnement des pylônes électriques MT en Côte d'Ivoire

Artelia, bureau d'études (Echirolles)

Four bi-énergie pour des procédés de boulangerie

LowTech Lab

Sobre, accessible, utile... et handi'responsable

Sous l'capot du manchot, LowTech Lab

Séchoir à plantes, autonome

Au mont des simples



Maquette pédagogique

Projet intégrateur Low-Tech

Enjeux et Contexte

- Limites planétaires
- Numérique responsable...

Projet d'Ingénierie sobre

Outils pour l'Ingénieur

- ACV
- Bilan Carbone...

Sociologie, politique et économie

- Eco-féminisme
- Sociologie des techniques

Cours de spécialité

Maquette pédagogique

Coef ECTS	Modules / Matières	Heures étudiant	Correspondants
10	Projet d'ingénierie sobre techno- et éco-responsable	156	Fanny POINSOTTE
	Projet fédérateur	36	S. Guillet
	Projet fil rouge (tous les mardi et mercredi, journée complète)	120	Fanny Poinsothe
	Atelier fertile	8	Remi Jouet-Pastré / Fanny Poinsothe
	Ateliers pédagogiques	6	Fanny Poinsothe
	Présentation Fonction publique territoriale	2	Marion Burre
	Médiation et science ouverte : comment commniqueravec des publics divers	2	Mickael Chambru
5	Enjeux et contexte	48	Laurent JOSSIC
	Limites planétaires et (in)soutenabilité	16	Guillaume Mandil
	TP World 3	12	Romain Couillet /Ensimag
	Introduction à la sobriété numérique	8	Bernard Tourancheau
	Introduction à l'histoire de l'industrialisation	8	Christophe Roncato
	Visite d'un site écologique (tourbière du Peuil)	4	Marion Coutance
5	Sociologie -politique et économie	64	Laurent JOSSIC
	Sociologie des techniques, usages et innovation I	12	Aurélie Catel
	Sociologie des techniques, usages et innovation II	6	Stéphane Labranche
	Perspectives éco-féministes des transitions	6	Anna Ramos
	Méthodes centrées sur l'expérience utilisateur	8	Julien Soler
	Formation enquêtes	6	Mathilde Mondon Navazzo
	Formulation politique des enjeux environnementaux	10	Thomas Reverdy
	Incitation et obligations en matière de fiscalité verte : analyse économique	6	Olivier Boissin
	Science ouverte : Communs et documentation appropriable	10	Sacha Hodencq (5H) / Emmanuel Laurent (5H)
8	Outils pour l'ingénieur des transitions	80	Laurent JOSSIC
	Bilan Carbone	12	Mathieu Claus
	Analyse de Cycle de Vie	20	Peggy Zwolinski
	Low-Tech et right tech via le prisme des besoins	20	Martial Balland
	Performance énergétique en milieu industriel	12	Thierry Clause
	cadre des Appel d'Offre et mise en application à travers le projet fil rouge.	6	C. Freissinet
	Analyse fonctionnelle	5	S. Guillet
	S'outiller pour intégrer la soutenabilité en projet	5	Maud Rio
2	Cours de spécialité	20	Laurent Jossic
	Gestion énergétique et intégration des critères environnementaux	20	Delphine Riu
	Recyclabilité et matériaux	20	Alexis Deschamps
	Traitement de l'eau	20	Marc Arousseau

Structure d'accueil	Titre du stage
I Care	Consultante Energie/ Climat
CEA - Ieti (labo LAPS du département DCOS)	Empreinte environnementale d'un transistor à base de GaN
CIREN (Centre international de recherche sur l'environnement et le développement)	Les contrats de subvention à la production d'électricité d'origine renouvelable: Estimation des primes de risque liées à l'incertitude sur les prix de l'électricité
Véolia	Ingénieur projets REUT (Réutilisation des eaux usées traitées)
BG Ingénieurs Conseils	Ingénieur Traitement des eaux usées
LIG	Développeur pour un système d'identification de possibilité de relocalisation des moyens de production
G-SCOP	Architecte système et logiciel pour l'interopérabilité des outils informatiques du laboratoire G-SCOP.
Pacte	Contribution à la stratégie de transition du laboratoire
Algoé	Consultant transition énergétique et écologique
Ekodev	Consultant énergie-climat / transition écologique
Institut Laue Langevin	Apprentie ingénieure en automatisme
Campenon Bernard Centre-Est (Vinci Construction)	Rattachée service environnement/Etude de prix
EDF Hydro - Unité de Production Alpes	Alternance effectuée en lien avec la Sûreté Hydraulique (=sujet PFE : criticité aval sur site multi-influencé)
Evvo Snow Shoes	Mise en Place du Programme Evvo Loop
Sunzil	Ingénieur Développement photovoltaïque
DREAL Normandie	Etude des plans climat-air-énergie
Métropole de Grenoble	Etude des plans de rénovation énergétique "Mur Mur", pour les particuliers, pour les TPE/PME, et du dispositif Fond Chaleur

Cible

- Formation ouverte à tous les élèves de l'Institut d'Ingénierie et de Management au niveau M2 : G-INP + Polytech Grenoble+ IAE
- 36 étudiants maximum
- Représentation équilibrée de chaque école

1 candidature en deux temps

- CV + Formulaire de candidature à déposer avant le 19 mai 2025

<https://applicationform.grenoble-inp.fr/FSA/262>

- Entretien individuel en mai-juin
- Réponse définitive début Juillet

<https://ense3.grenoble-inp.fr/fr/formation/piste>

Les points forts de la formation

- Une semaine d'intégration pédagogique pour réaliser ensemble une lowtech, mixer les origines, explorer des outils de gouvernance et les valeurs de Piste : créer un groupe.
- Une pédagogie centrée compétences, un programme conçu en interdisciplinarité autour des projets
- Une évaluation réflexive des acquis d'apprentissage en lien avec le projet fil rouge.
- Des étudiants très engagés pour co-construire, apprendre et partager
- Une équipe pédagogique très motivée d'horizons divers
- Un travail sur les imaginaires



Mon regard sur le métier d'ingénieur [a changé]. On peut casser les codes et être ingénieur quand même.

Je me sens armée notamment grâce aux outils pris en main pendant le semestre (bilan carbone, ACV, gestion de projet de transition, performance énergétique, ...) pour être une ingénieur "crédible" dans ce domaine.