

Session S1-#05 :
Enjeux environnementaux et
sociétaux : des écosystèmes de
formation, pour quelles
transformations ?



QPES 2023

Session S1-#05

6 juin 2023

Enjeux environnementaux et sociétaux : des écosystèmes de formation, pour quelles transformations ?

Riwalenn RUAULT, Université de Bretagne Occidentale, *EUR ISblue*

Une expérience d'apprentissage systémique durant un semestre : vivre la transition socio-écologique en tant que futur ingénieur	Fanny POINSOTTE, Aurélie FERON, Laurent JOSSIC	Phelma, DET PerForm, Ense3/Grenoble INP(France)
Concevoir un écosystème de formation à la transition socio-écologique : le cas du projet HOLI-D Blue	Catherine ADAM	Laboratoire Formation et apprentissages professionnels/ ENSTA Bretagne (France)
Mobilisation autour du renforcement de la formation à la Transformation Écologique et Sociétale à IMT Atlantique : un retour d'expérience	Éric COUSIN, Nadia ZEINI	Pôle Formation TES, IMT Atlantique (France)

Déroulement de la session

- Introduction (10 min.)
 - Présentation du contexte
 - Présentation du déroulement de la session
 - Présentations des auteurs.trices
- Regards croisés des communications par les autrices (30 min.)
- Échanges en groupes (30 min.)
- Discussions (20 min.)

Introduction

Enjeux environnementaux et sociétaux : des écosystèmes de formation, pour quelles transformations ?

Analyse de pratiques pour se questionner sur les formats d'apprentissage vis-à-vis des enjeux environnementaux et sociétaux : la complexité d'une transformation d'enseigner.

#Format(ion) ou (trans)formation ?
#écosystème
#milieu d'apprentissage
#enjeux environnementaux et sociétaux



Portraits des autrices

Fanny POINSOTTE : Agrégée (et Docteure) en Physique Appliquée depuis longtemps et accompagnatrice pédagogique depuis juste un peu moins longtemps. Elle enseigne les sciences à Grenoble INP, est rattachée à Grenoble INP Phelma. Elle est co-responsable du semestre PISTE.

#lanatureestunrefuge #coindenature&forêtvierge #écouteretfaire ressortirlanaturedesgens

Nadia ZEINI : Chargée d'enseignement-recherche à IMT Atlantique, ses activités sont partagées entre l'enseignement du Français Langue Etrangère et la Communication. Son sujet de recherche se pose sur les questions de Transformation Ecologique et Sociétale (TES). Depuis plus de 3 ans, elle est coordinatrice du Pôle Formation TES (pôle ForTES) au sein de l'école d'ingénieur.

#lanaturecestlabase #entremetforêt pourserressourcer #dynamiqueetcollective

Catherine ADAM : Docteure en sociolinguistique et enseignante-chercheuse en sciences de l'éducation et de la formation, ses travaux de recherche portent sur les processus de formation et de transformation des individus et sur les dispositifs qui les accompagnent. Formatrice depuis fort longtemps, elle coordonne actuellement le projet HOLI-D Blue

#naturehumaine&interdépendance #entremet&poulalliercollaboratif #espritcritique&altruisme



Regards croisés des communications par les autrices

Contexte des communications

- Interactions Sciences/Formation/Société pour les enjeux environnement et sociétaux
- Modalités d'apprentissage pour un écosystème ancré dans les institutions
- Changement de paradigme et de contrat didactique
- Questions :
 - Quel est le niveau de conscientisation de chacun ?
 - En quoi doit-on avoir une approche systémique ?
 - Qu'est ce qui nous reste à faire pour un écosystème durable ?



Une expérience d'apprentissage systémique durant un semestre : vivre la transition socio-écologique en tant que futur ingénieur

Fanny POINSOTTE, Aurélie FERON, Laurent JOSSIC

Contexte de la communication

- 1. PISTE : Pourquoi + qu'est ce que c'est ?
- 2. Une pédagogie adaptée pour faire vivre l'aspect nécessairement systémique de la transition
- 3. Une nouvelle place pour les acteurs

1. PISTE : Pourquoi + qu'est ce que c'est ?

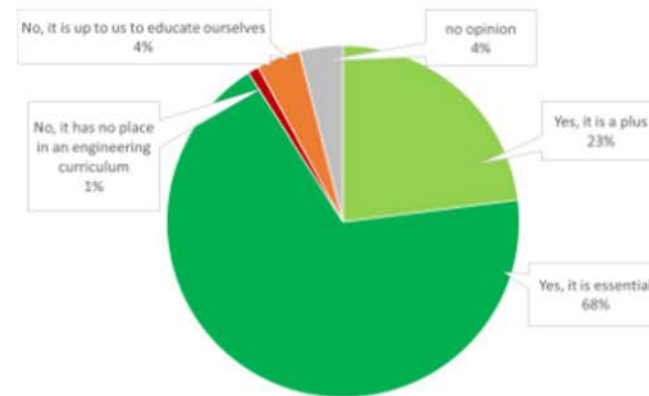
Dépassement des limites planétaires

Fortes évolutions attendues

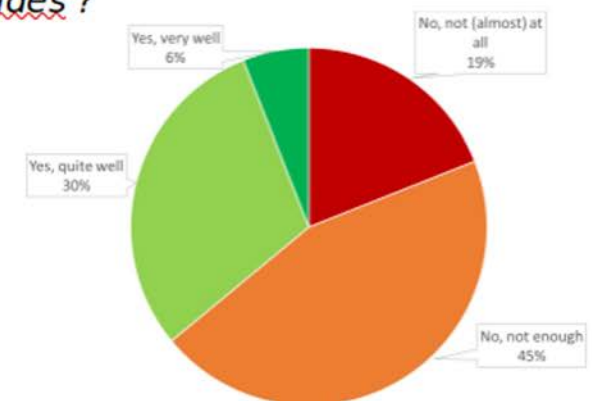
Très forte demande des étudiants d'être formés sur ces questions

Enquête auprès des étudiants de Grenoble INP : 733 réponses/~5000 étudiants

Pensez-vous qu'il est important d'être formé aux questions socio-écologiques ?



Avez-vous le sentiment d'être bien formé aux questions environnementales dans le cadre de vos études ?



1. PISTE : Pourquoi + qu'est ce que c'est ?

PISTE :

Pour une Ingénierie Sobre Techno et Eco responsable.

Un semestre (S9) ouvert à tous les étudiants de Grenoble INP
(7 écoles d'ingénieurs et IAE), porté par l'ENSE3

Pour Développer :

- ▣ les outils nécessaires pour relever les défis
- ▣ un nouvel imaginaire autour de la profession d'ingénieur

Cible

- 36 étudiants
- Représentation équilibrée de chaque école

1. PISTE : Pourquoi + qu'est ce que c'est ?

- ❖ Une formation orientée autour des nouvelles compétences associées à la transition socio-écologique
- ❖ Une alternative à la collapsologie et au techno-solutionnisme
- ❖ Une co-construction enseignants – étudiants – chercheurs
- ❖ Une innovation pédagogique
 - Une pédagogie par projet avec des éclairages théoriques
 - Une évaluation réflexive des acquis d'apprentissage en lien avec le projet
- ❖ Une source d'inspiration pour d'autres formations

1. PISTE : Pourquoi + qu'est ce que c'est ?

❖ Profil des étudiants en 2021-2022 :

➤ Avant le semestre

44 % : animateurs de la fresque du climat

60 % reviennent d'une année de césure

96 % : ont fait des choix dans leur vie personnelle liés aux questions de la transition et du changement climatique

➤ A la fin du semestre

100 % ont trouvé un stage (PFE) qui leur convenait

76% des étudiants peuvent désormais imaginer un avenir qui leur correspond en tant que futur ingénieur

2. Une pédagogie adaptée pour faire vivre l'aspect systémique

Fondation

Vision holistique

Systemique

Interdisciplinaire

Formation transformante et émancipatrice

Co-construction

Gouvernance collaborative

Bienveillance

Respect

Souveraineté

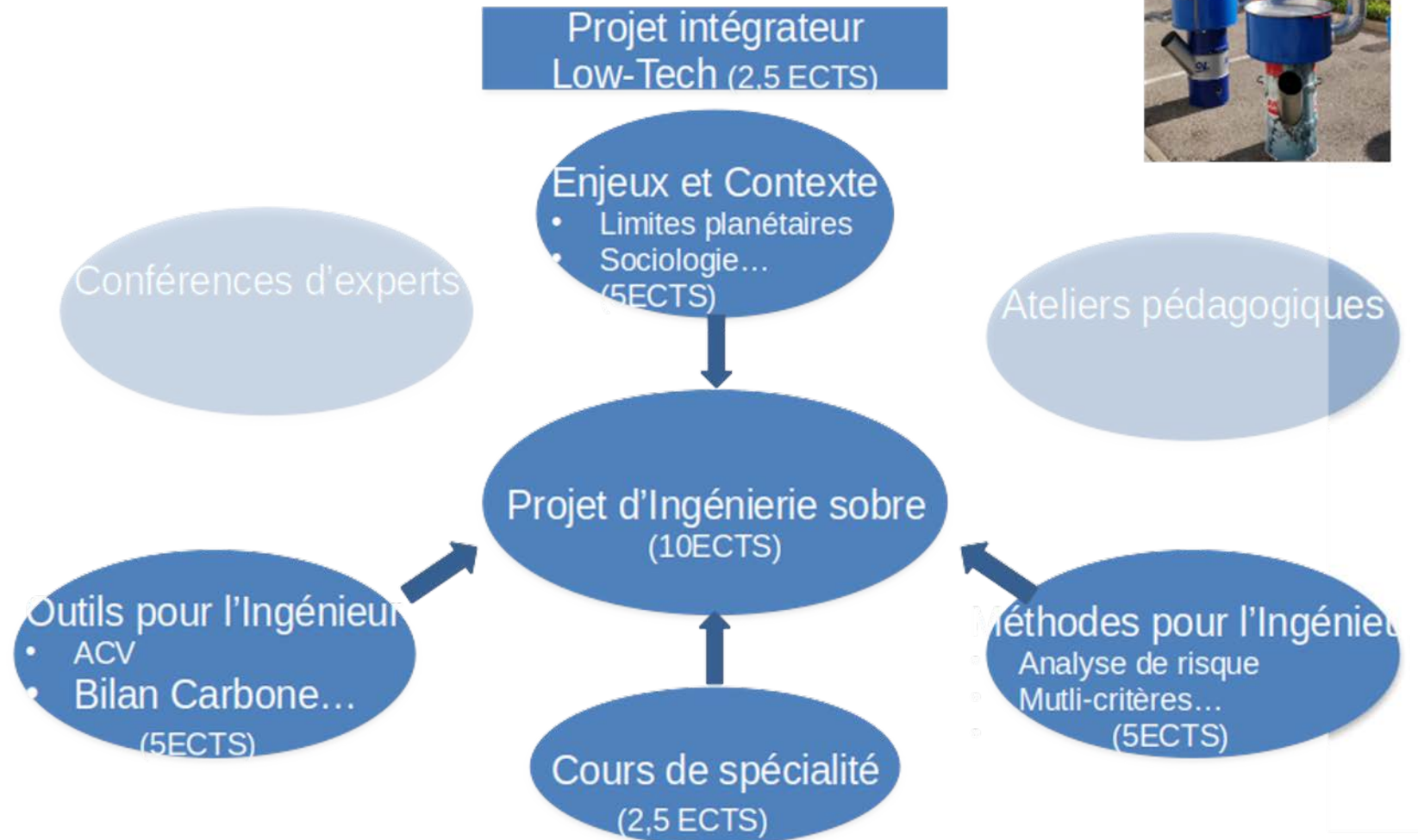
Co-responsabilité

Humilité

Légitimité

Sens critique

2. Une approche systémique, globale et interdisciplinaire.



2. Une approche pédagogique centrée sur le projet

Une maquette construite autour de projets

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

Des projets ancrés dans les territoires

- 3 types de partenaires :
 - Public (collectivités, laboratoires)
 - Privé (entreprises)
 - Issus de la société civile (Associations)

**Des solutions co-construites étudiants, partenaires et utilisateurs
faible impact, durable, documenté, largement accessible**



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

les bâtiments collectifs

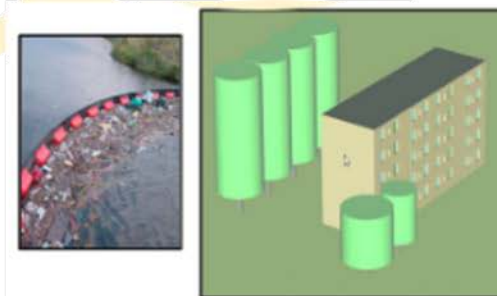
Inddigo

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

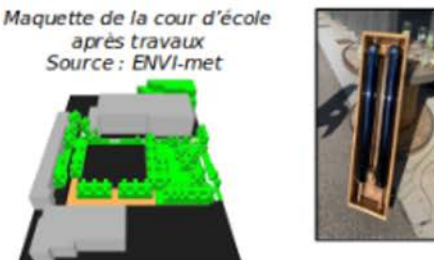
Fabricanova

BBQ lowtech solaire LowTech Lab

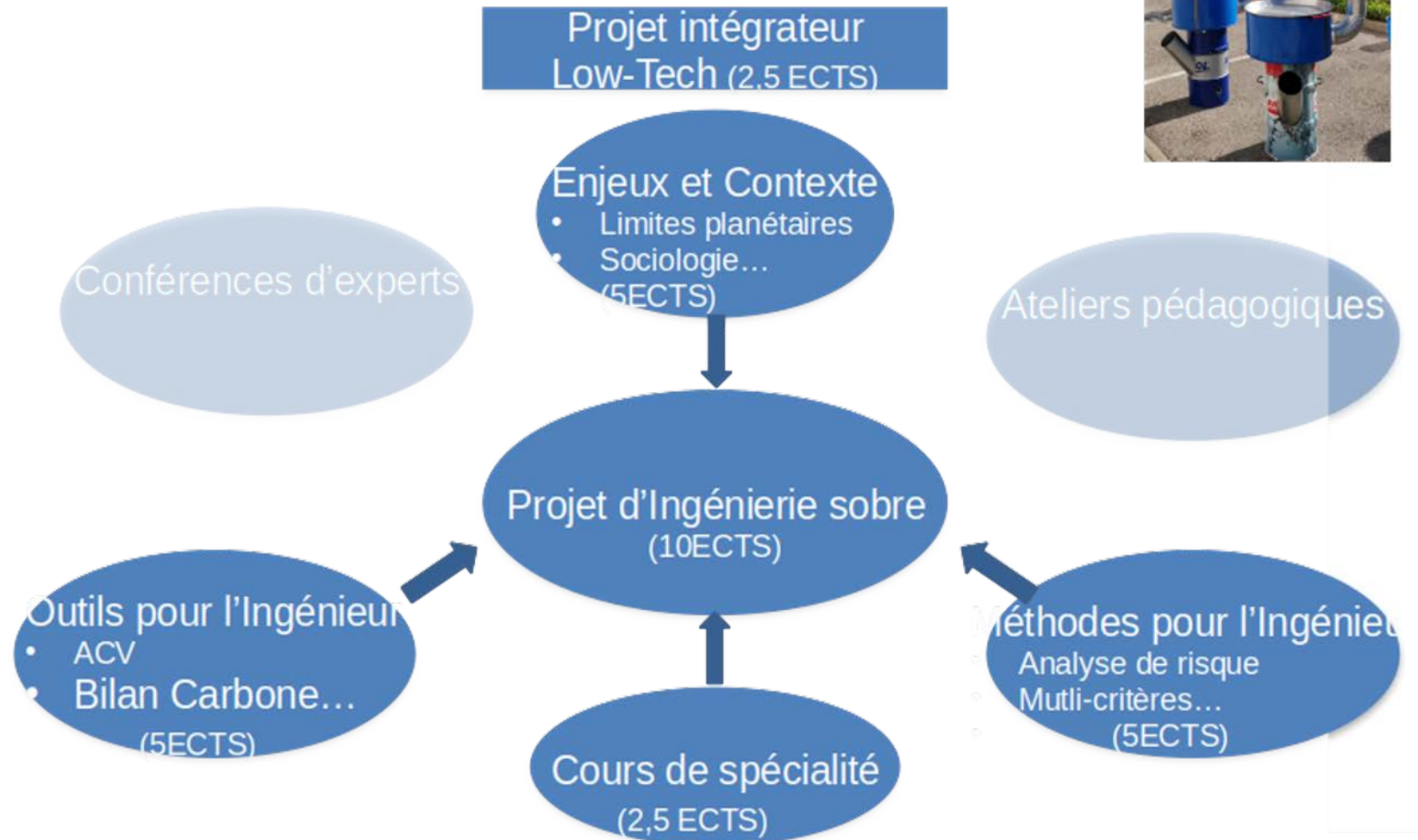
le projet fil rouge de base est motivant, avec le désir de servir réellement à quelque chose.



Maquette de la cour d'école après travaux
Source: ENVI-met



2. Une approche systémique, globale et interdisciplinaire.



Qu'avez vous appris dans cette UE qui alimente votre projet ? Comment l'avez vous mis en oeuvre ?

Questions

Qu'avez-vous appris dans cette UE qui alimente votre projet ou un autre projet équivalent ?
Comment l'avez-vous mis en oeuvre ?

Consignes

Produire un texte argumenté de 2 pages max. qui montre comment des méthodes et concepts présentés dans l'UE ont été mobilisés pour alimenter le projet, ou qui seraient à mobiliser pour alimenter un autre projet équivalent.

Ce texte doit contenir :

- L'ensemble des concepts clés et méthodes de l'UE mobilisés pour le projet **correctement définis et utilisés sans contresens.**
- La **justification et l'explicitation du choix** des méthodes et concepts mobilisés dans le projet.
- Des **exemples pertinents et précis** illustrant la mobilisation des méthodes et concepts dans le projet.
- Des **traces pertinentes et authentiques** de la mobilisation des méthodes et concepts pour le projet (éventuellement en annexe).

Il ne s'agit pas de faire une table des matières des apprentissages réalisés mais bien d'en choisir quelques-uns, de les présenter en profondeur et de faire le lien, soit avec votre projet fil rouge, soit avec votre projet personnel, professionnel. Votre texte ne pourra pas être exhaustif : vous présentez des apprentissages correspondant à au moins 2 des cours suivis. Vous détaillez donc au moins deux exemples précis d'apprentissages et leur application dans votre projet. Vous avez des arguments fondés qui permettent de convaincre le lecteur de la pertinence de vos choix et de voir que vous avez compris en profondeur les méthodes et concepts. Le lecteur ne devrait pas douter que vous êtes capable de les remobiliser dans un autre projet.

Consignes

Grille critériée

Grille détaillée pour la notation

Critère	Inacceptable	En dessous de l'attendu	Attendu	Au-dessus de l'attendu
Méthodes et concepts clés de l'UE correctement mobilisés	Les méthodes et concepts clés de l'UE ne sont pas mobilisés	Les méthodes et concepts sont mobilisés avec des erreurs et/ou des contresens importants	Les méthodes et concepts de l'UE sont mobilisés avec pertinence pour alimenter le projet ou un autre projet équivalent	Attendu + d'autres méthodes et concepts sont mobilisés avec pertinence
Méthodes et concepts mobilisés correctement définis	Les définitions des méthodes et concepts sont incorrects ou inexistantes	Les définitions des méthodes et des concepts sont imprécises et/ou trop floues	Les définitions des méthodes et concepts sont claires, rigoureuses et précises	Attendu + et étayées par des références
Choix argumentés des méthodes et concepts mobilisés	D'autres méthodes et concepts auraient dû être mobilisés ou trop de méthodes et concepts sont mobilisés sans lien avec le projet	Le choix des méthodes et concepts mobilisés est insuffisamment lié au projet (ou à un projet équivalent)	Le choix des méthodes et concepts mobilisés est argumenté avec clarté, les apports pour le projet (ou un projet équivalent) apparaissent de façon évidente	Attendu + l'argumentation montre que d'autres méthodes ou concepts auraient pu être mobilisés et pourquoi ils ne l'ont pas été
Traces pertinentes et authentiques	Absence de traces de la mobilisation de méthodes ou concepts dans le projet	Des traces sont présentées sans lien évident avec le projet	Des traces de la mobilisation des méthodes ou des concepts dans le projet sont présentées : elles sont pertinentes et authentiques	Attendu + les traces sont sélectionnées pour être suffisamment diversifiées sans être trop nombreuses
Exemples d'utilisation pertinents et précis	Aucun exemple n'est présenté ou l'exemple d'utilisation choisi n'est pas pertinent	Un exemple d'utilisation de méthode ou de concept est présenté mais pas assez précisément pour être tout à fait pertinent.	Au moins un exemple d'utilisation est présenté de manière précise et appropriée	Plusieurs exemples d'utilisation sont présentés et leurs apports respectifs sont discutés
Expression écrite correcte (structure et langage)	Les 2 critères sont défaillants	Un des 2 critères est défaillant	L'expression écrite est adaptée : - Structure du document (plan, articulation des idées, clarté du document) - Langage (syntaxe, vocabulaire, orthographe)	Attendu - le style et la structure veillent à emmener le lecteur dans la logique du texte

2. Une évaluation réflexive.

3. Une nouvelle place pour les acteurs

❖ Un changement de contrat didactique

- Nouveau cadre co-construit favorable à des apprentissages transformationnels et émancipateurs.
- Un projet intégrateur low tech
- Cadre difficile à maintenir

Hoinle, Roose and Shekhar, 2021; Papenfuss et al., 2019

❖ Changement de paradigme

Sylvio, 1993 cité dans Flandrin et Verrax, 2019, pp 173-174



Concevoir un écosystème de formation à la transition socio-écologique : le cas du projet HOLI-D Blue

Dispositif holistique de formation des ingénieurs pour répondre aux enjeux environnementaux et sociétaux maritimes

Catherine ADAM



Plan



- 1. Genèse du projet et du parcours TSE (blue) à l'ENSTA Bretagne**
- 2. HOLI-D Blue en pratique**
 - 2.1. Co-construction
 - 2.3. le dispositif expérimental (2022-2023)
- 3. Où en sommes-nous?**

Premiers résultats et améliorations possibles
- 4. Conclusion : Comment garder le cap et la désirabilité?**

Genèse du projet : dialogue entre recherche et formation



Constats de recherche et regards sur nos pratiques

Former des ingénieurs aptes à relever les défis de la transition écologique, dans le cadre des objectifs du développement durable, est :

- ⇒ **Une attente** croissante des **étudiants** entrant en école d'ingénieur, des **entreprises** en matière de connaissances et compétences
- ⇒ **Un objectif** de plus en plus largement partagé dans les formations d'ingénieurs sur la planète avec **une incitation** de plus en plus marquée au niveau des organismes accréditeurs (CTI, 2022; Jouzel, 2022)

Pour y parvenir, cela nécessite de dépasser un certains nombres de freins identifiés, parmi lesquelles :

- ⇒ **Un manque de** temps, de moyens, de connaissances et de compétences
- ⇒ **Une multitude d'initiatives** souvent **cloisonnées** au sein des curricula



Pistes à explorer

- ⇒ **Partir de l'existant** pour déterminer les contenus, les modalités et les liens/interactions
- ⇒ **Développer des approches** socio-situées et socio-techniques de ces questions
- ⇒ **S'appuyer sur des** approches complexes, interdisciplinaires et transversale au sein des formations
- ⇒ **Co-construire et co-réaliser** la mise en œuvre de formations **avec tous les acteurs**
- ⇒ **Comparer et mutualiser** avec d'autres établissements de formation



Développer un dispositif concret à l'échelle d'une école d'ingénieurs, adaptable et évolutif

Genèse du projet: approche par la complexité



Une conception écosystémique de la formation préside au développement du projet HOLI-D Blue.

- ❖ Interdisciplinarité
- ❖ Altérités
- ❖ Interdépendances
- ❖ Interstices

5 macro-compétences de la TES

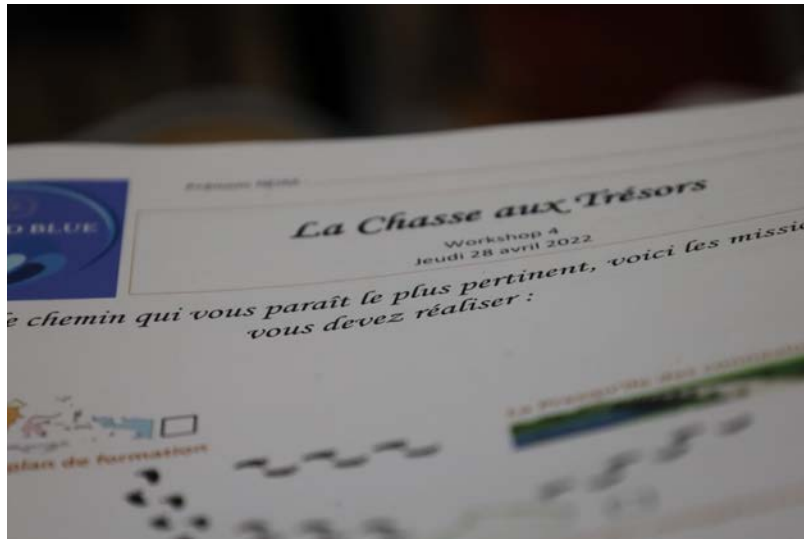
- ❖ Approche systémique
- ❖ Pensée critique
- ❖ Analyse prospective
- ❖ Co-construction
- ❖ Responsabilité éthique et professionnelle

➤ Isomorphisme

« des écosystèmes comprenant tout à la fois des êtres vivants (l'ensemble des acteurs de ces formations, tant formés que formateurs, formels ou informels), des facteurs physiques (des espace-temps/environnements formatifs) et de flux chimiques (l'ensemble des interrelations et interdépendances de ces éléments).

2. HOLI-D Blue en pratique

2.1. La co-construction comme modalité de renouvellement pédagogique



Des entretiens

Des questionnaires

Des témoignages

Des workshops

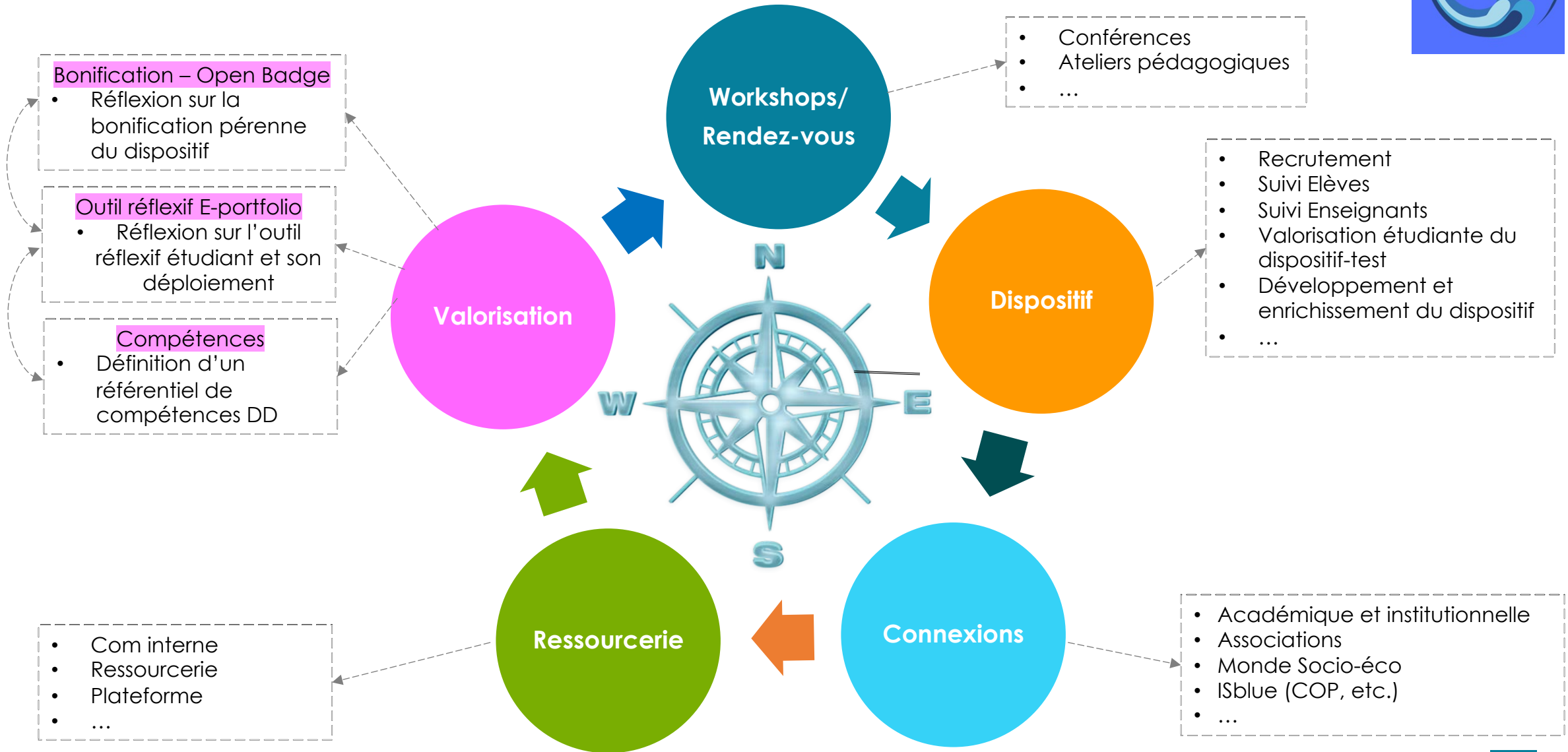
Un espace de travail commun

Des présentations

La co-construction
en action



Avec une organisation éco-systémique

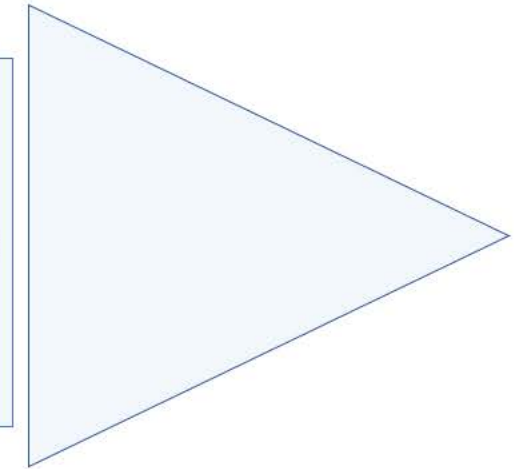


2. HOLI-D Blue en pratique

2.2. le dispositif expérimental (2022-2023)



S1		S2	S3	S4		S5	S6	
Tronc commun	Stage Opérateur	Tronc commun	Tronc commun 8 VA	Tronc commun 8 VA	Stage Assistant Ingénieur	Tronc commun 9 VA	Projet	PFE
			Projets	Projets				



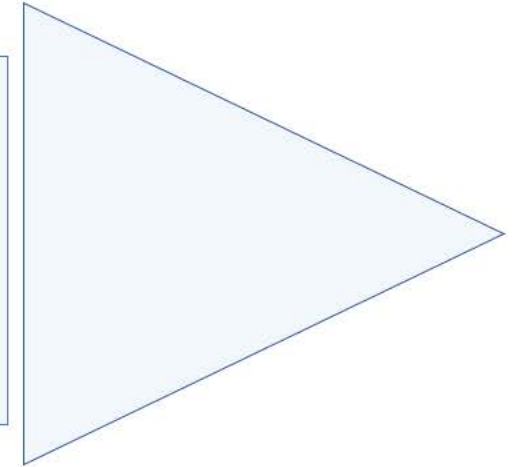
Les cours

- Droit de la mer (5.1 HYO)
- Plateforme navale et offshore (5.1 ANO)
- Boucle navire (5.1 ANO)
- Déploiement de projets (management des industries) (5.2 ISE)
- Modélisation océanique côtière (5.4 HYO COT)
- Dynamique côtière (5.4 HYO COT)
- Mathématiques graphiques spatiales (4.1 HYO)
- Circulation générale océanique (5,4 HYO HAUT)
- Ingénierie descriptive (4.1 HYO)
- Physique Marine (5.4 HYO GM)
- Mécatronique embarquée et architectures de véhicules électriques (4.2 AV MAMS)
- Conception de voiliers (5.4 ANO)
- Hydrodynamique navale avancée (5.4 ANO)
- Entrepreneurship (5.4 ISE)
- Développement personnel et société 2 (2.3)
- Langues (5.3)
- LV1 : anglais (2.3)
- LV2 et FLE/FLS (2.3)

Dispositif-test



S1		S2	S3	S4		S5	S6	
Tronc commun	Stage Opérateur	Tronc commun	Tronc commun 8 VA	Tronc commun 8 VA	Stage Assistant Ingénieur	Tronc commun 9 VA	Projet	PFE
		Projets	Projets	Projets		Projets		



Les projets

3.4

Etude bibliographique

- Conduite de projet/Management interculturel
- Conception Mécanique en phase d'Avant-Projet (ANO-AV-MAMS-SP) – Grands défis
- Projet Système acte 1 (SNS-SOIA) – Découverte des systèmes
- Projet (ROB - à travers l'outil de réflexivité)
- Projet (HYO - à travers la bibliographie)

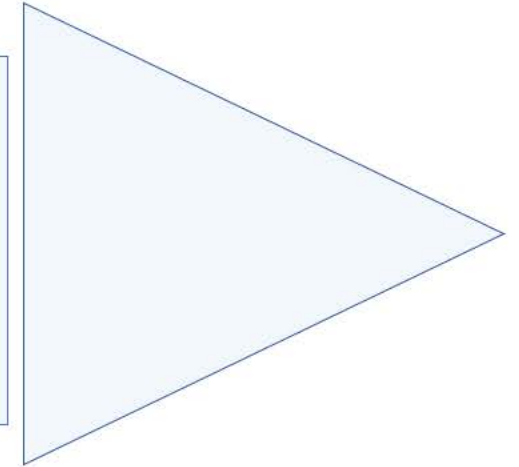
4.4

- Projet Numérique : hydrodynamique (ANO)
- Projet industriel (AV-MAMS-SP à travers l'outil de réflexivité)
- Projet Système acte 2 (SNS-SOIA)
- ...

Dispositif-test



S1		S2	S3	S4		S5	S6	
Tronc commun	Stage Opérateur	Tronc commun	Tronc commun 8 VA	Tronc commun 8 VA	Stage Assistant Ingénieur	Tronc commun 9 VA	Projet	PFE
		Projets	Projets	Projets		Projets		



Les stages

- Stage Opérateur
- Stage Assistant Ingénieur
- Projet de fin d'études

Dispositif-test

Un parcours holistique



S1		S2	S3	S4		S5	S6	
Tronc commun	Stage Opérateur	Tronc commun	Tronc commun 8 VA	Tronc commun 8 VA	Stage Assistant Ingénieur	Tronc commun 9 VA	Projet	PFE
		Projets	Projets	Projets		Projets		

VIE PROFESSIONNELLE
DOCTORAT
MS MPM
MS EMR

- ❑ Des temps de formation académiques (des cours et des projets fléchés sur l'ensemble du cycle FISE - Formation d'Ingénieur sous Statut Etudiant)
- ❑ Des temps de formation en contexte professionnel reliés (stages et rencontres)
- ❑ Des temps formatifs hors programme associés, accompagnés et valorisés: associations étudiantes, cordées de la réussite, engagements étudiants, workshops, conférences, activités collaboratives avec les autres établissements ISblue (Interdev, ISBlue COP), etc.
- ❑ Une valorisation académique et professionnelle du parcours (en construction)
 - ↳ Construction d'un outil de réflexivité et de valorisation académique et professionnelle en association avec les élèves (E-portfolio?)
 - ↳ Réflexion sur la mise en place d'un Open Badge pérenne (une reconnaissance spécifique dans le dispositif-test 2022-2023)



3. Où en sommes-nous?

Des nouvelles du bord



Un dispositif-test en cours de navigation



La ressource a quitté le port



Cartographie des connexions



Conclusion

Comment garder le cap et la désirabilité ?

Quelques pistes

- **Accompagnements aux transformations à tous les niveaux**
- **Soutiens à tous les niveaux**
- **Sustainability is a life long learning**





Mobilisation autour du renforcement de la formation à la Transformation Écologique et Sociétale à IMT Atlantique : un retour d'expérience

Éric COUSIN & Nadia ZEINI

Plan

- Introduction
- Formation TES à IMT Atlantique
- Le Pôle FORTES en bref
- Points de discussion
- Perspectives et réflexions

- Point d'entrée par rapport à la thématique du symposium

« Enjeux environnementaux et sociétaux : des écosystèmes de formation, pour quelles transformations ? »

=> description de l'émergence et du fonctionnement d'une communauté d'acteurs de la formation à la Transformation Ecologique et Sociétale (TES) à IMT Atlantique

=> structuration d'une démarche collective pour le déploiement de la TES au sein d'une école d'ingénieur multisite

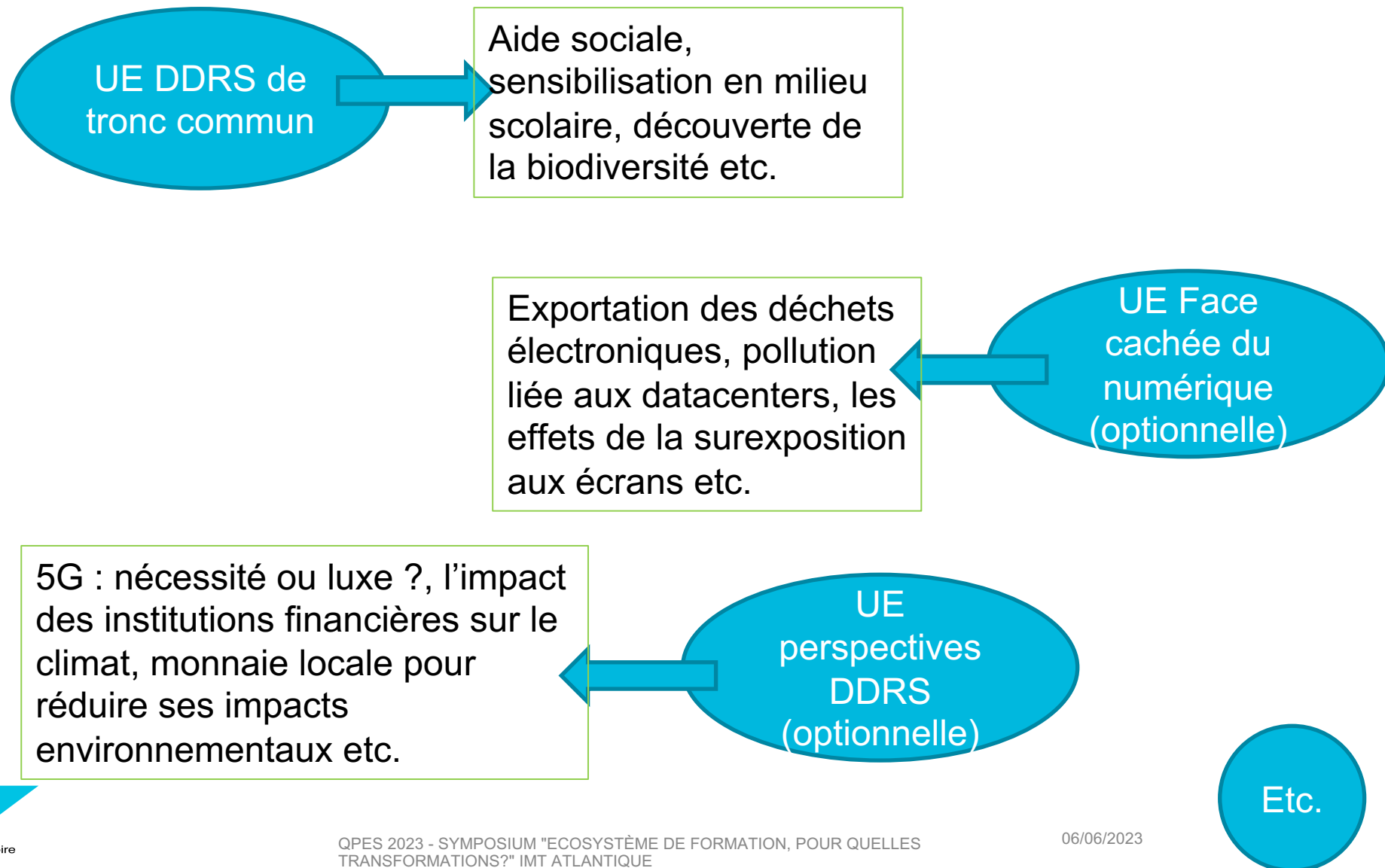
Emergence du pôle ForTES

- IMT Atlantique = « Grande école d'ingénieurs généralistes du ministère en charge de l'industrie et du numérique, IMT Atlantique conjugue **numérique, énergie et environnement** »

- **Extrait de l'article**

« Les ingénieurs ne peuvent plus seulement être des ambassadeurs des (...) technologies et de l'innovation (...) ils doivent développer leur vision systémique pour (...) saisir l'impact de leurs actions sur l'ensemble des parties prenantes. Les cursus de formation doivent donc changer assez drastiquement et rapidement, ce qui pose de nombreuses difficultés aux institutions de formation. »

- Volonté partagée d'enseignants-chercheurs et personnel de voir davantage de TES dans les formations d'école



Historique : création en 2020, émanation d'un précédent groupe d'échange sur les pratiques TES au sein de l'école.

Pôle ForTES = communauté d'acteurs qui s'est spontanément constituée pour se focaliser sur la Formation TES. (EC, Personnels, étudiants **volontaires**)

Réunion mensuelle (partage d'expérience et d'actualités, discussions ouvertes sur la thématique ForTES, sous-groupes)

Objectifs / besoins identifiés dès 2020 : Recenser, renforcer et élargir les aspects TES dans les formations de l'école

Retour 1 : Point de vigilance = **articulation** avec les organes décisionnaires et de façon plus générale les différentes **parties prenantes**

Retour 2 : La **démarche** peut être **instiguée au niveau direction** mais sans oublier l'importance de fédérer un collectif de **personnes volontaires** (pas imposer la participation)

Retour 3 : **La TES n'est pas une discipline**, n'a pas de département / service dédié pour la formation => **nécessité d'avoir un groupe transverse inter département, inter-campus** (pour la concertation, la co-construction, le partage)

Retour 4 : Nécessité de prendre une photo de l'état d'esprit / le **niveau de connaissance des étudiants entrants** afin d'adapter les contenus pédagogiques

Retour 5 : Nécessité de **cartographier l'existant** / d'identifier des personnes ressources

Retour 6 : Quelle place / légitimité / raison pour **aborder les émotions** avec les étudiants / avec nos pairs.

1. ADN de l'école = ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique » => parfois en contradiction avec la volonté affichée de former à la TES
2. Problématique autour de l'hétérogénéité de la vision de ce qu'est la TES au niveau des différentes parties prenantes (exemple fréquent dans notre institution => TES = optimisation sans interroger l'usage de manière systémique, sans aborder les effets rebonds)
3. Trouver de l'espace dans les cursus + faire infuser la TES dans les disciplines
4. Rapport au temps : différentes temporalités pour les parties prenantes : étudiant, équipes pédagogiques, Direction, Direction Générale, Ministères => pas la même vision de l'urgence, du besoin, des priorités
5. Poids du contexte – urgence climatique et demandes des élèves... Comment garder l'énergie de ... ?

- Pouvoir s'appuyer / rencontrer un collectif de personnes engagées dans le déploiement de la TES à l'école et ce, de manière régulière est une nécessité pour éviter « l'usure » d'un certain nombre des membres (cf. thématique parfois anxiogène). Le pôle ForTES apporte un regain de motivation et crée un environnement vertueux.
- Extrait de l'article
« Dans ce contexte de transformation à marche forcée, les institutions de formation (...) se trouvent prises dans des tensions multiples, voire des contradictions dans le choix à court, moyen et long-terme : s'opposent d'une part l'envie d'agir, de mettre en place des dispositifs pour répondre aux enjeux sociétaux et environnementaux, et d'autre part, la réalité concrète de la société et du monde de l'entreprise, dont les injonctions de croissance contraignent ou du moins influencent fortement le cadre de pensée et la formation. Cela amène la question du rôle citoyen de l'école d'ingénieur (...) »

Echanges en groupes

- Comment la présentation résonne pour vous ?
- Comment je fais dans mon établissement ?

→ Réflexivité (temps personnel)

- Choisir 1 à 2 questions de discussion pour le collectif : le reste c'est par QR Code !



Discussions



Merci de votre attention!

Pour plus d'informations, n'hésitez pas à nous contacter:

CATHERINE ADAM

Laboratoire Formation et apprentissages professionnels (UR 7529),
ENSTA Bretagne, Brest

catherine.adam@ensta-bretagne.fr

FANNY POINSOTTE

Grenoble INP- Phelma, Grenoble

fanny.poinsotte@grenoble-inp.fr

RIWALENN RUAULT

EUR ISblue, IUEM-UBO, UAR3113, Brest

rivalenn.ruault@univ-brest.fr

NADIA ZEINI

IMT Atlantique, Brest

nadia.zeini@imt-atlantique.fr

