



Département Chimie Fine et Ingénierie Compte-rendu de l'ATELIER DDRS

Date et lieu : Lundi 19 avril 2021 de 11h à 13h - Distanciel

Référent DDRS CFI : Christophe Hoarau

Présents : Fabrice Burel ; Arnaud Delanney ; Nicolas Desilles ; Patrick Rocca ;
Daniela Vuluga ; Boulos Youssef

La séance a débuté par une présentation générale du projet CLIMATSUP du groupe INSA / Shift-Project et son état d'avancement depuis son commencement en mars 2020 selon l'organisation suivante :

1- Le projet CLIMATSUP : objectifs et phases de progression :

Le projet est défini comme l'intégration des enjeux climat-énergie dans les formations du supérieur. Suite aux directives du Haut conseil pour le climat (<https://www.hautconseilclimat.fr/rapport-2019/pdf/>), le ShiftProject, a eu pour mission depuis 2019 de mobiliser les établissements du supérieur pour le climat (<https://theshiftproject.org/article/nouveau-rapport-mobiliser-superieur-climat/>). Le projet comporte 3 phases de progression. La première phase a été dédiée depuis mars 2020 à un état des lieux général au sein du groupe INSA du niveau d'intégration des thématiques liées au Développement Durable et Responsabilité sociétale (DDRS) au sein des formations. La seconde phase débutée en septembre 2020 et actuellement en cours est axée sur l'établissement d'un référentiel. La dernière consistera à partir de la rentrée 2021 à la mise en place d'actions pour l'intégration des enjeux DDRS dans les maquettes de formation ;

2- Etat des lieux CFI des thématiques DDRS au sein de la formation CFI :

Au cours de la période sept.-déc. 2020, un premier état des lieux des thématiques DDRS dans le département CFI a été entrepris par un groupe d'élèves-ingénieurs (5) (*Clémence Lemullois; Justine Clément Le Roux, Eléonore Dupin; Fu Zixuan*) dans le cadre d'un projet INSA/Entreprise (PIE). Les thématiques DDRS définies sont les suivantes :

A/ Environnement :

- 1_1 Production et synthèse des produits chimiques
- 1_2 Gestion des déchets (Récupération, traitement, dépollution)
- 1_3 Rejet dans les milieux (Pollution eau, air, sol)
- 1_4 Energie (Transition, efficacité, renouvelable)
- 1_5 Sensibilisation, constat (changement climatique, biodiversité écosystème, complexité etc..)

B/ Economique :

- 2_1 Consommation et production responsable (économie circulaire, sociale, solidaire, mode de vie etc..)
- 2_2 Industrie, innovation et infrastructure (écoconception, chaîne logistique, finance solidaire etc..)
- 2_3 Travail décent et croissance économique (commerce équitable, crise économique, financière, modèle de développement etc..)

C/ Sociale :

- 3_1 Égalité entre les sexes (émancipation, RSE)
- 3_2 Consommation et production responsable (Gaspillage alimentaire, circuits courts, responsable etc..)
- 3_3 Villes et communautés durables (Réduction de l'énergie, aménagements urbain, pauvreté, faim etc..)
- 3_4 Pauvreté et faim dans le monde (Réfugiés climatiques, politiques, catastrophes, accès à l'eau, sécurité alimentaire, emploi, social etc..)

Le corps pédagogique a été consulté pour indiquer les thématiques DDRS abordées dans la maquette avec trois degrés d'avancement : (1) notion abordée, (2) notion partiellement traitée et (3) cours dédié à une thématique. Un référentiel croisé a été entrepris qui permet une visualisation générale de la présence des thématique DDRS dans la formation CFI (sans précision des contenus). Le tableau croisé est mis à disposition sur le disque ADMINISTRATION-CFI (\\sersfa.insa-rouen.fr).

Un extrait est donné ci-dessous :

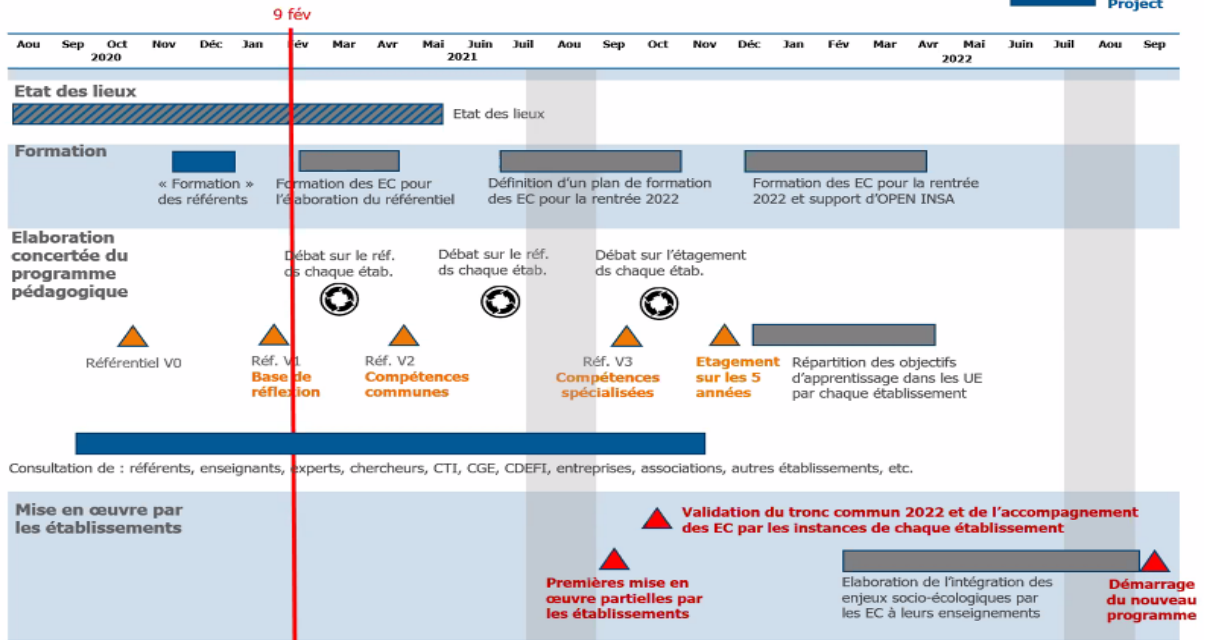
				1. ENVIRONNEMENTALE															
				1_1 Production et synthèse des produits chimiques			1_2 Gestion des déchets			1_3 Rejet dans les milieux			1_4 Energie			1_5 Sensibilisation, constat			Commentaires
Unité d'Enseignement (U.E.)	Element Constitutif (E.C.)	Heures	Semestre	1_1,1	1_1,2	1_2,1	1_2,2	1_2,3	1_3,1	1_3,2	1_3,3	1_4,1	1_4,2	1_4,3	1_5,1	1_5,2	1_5,3		
Chimie I	Chimie nucléaire I	21	S5																
	Chimie Nucléaire II	21	S6																
	Thermochimie	21	S5																
	Cristallographie	21	S6																
	Chimie des matériaux	21	S6																
Chimie II	Chimie de coordination	27	S5																
	Synthèse de polymères I	21	S5																
	Synthèse de polymères II	21	S6																
	Synthèse organique	34,5	S5																
	Chromatographie	21	S6															Projet d'introduction en CM. Liste des solvants verts (
Sciences de l'ingénieur	Spectroscopie	21	S5																
	IAVN I	21	S6																
	Techniques Electrochimiques	21	S6															Projet d'introduction en TD. Cas d'étude sur l'analyse d	
	Instrumentation et Traitement du signal	21	S5																
	Initiation aux Transferts Thermiques	30	S5																
	Génie de la réaction chimique I	16,5	S5																
	Méthodes numériques Chimie et Procédés	21	S5																
	Opérations Unitaires de Transfert Matière	27	S6																
	Opérations Unitaires de Transfert Matière	27	S6																
	Transfert de matière	13,5	S5																
Sciences appliquées	Mécanique des Fluides	27	S6																
	TP de spectroscopie et chromatographie	20	S5																
	TP de chimie Minérale	20	S5																
	Basés essentielles de sécurité au travail (Mme Vulaga)	9	S5																
	Basés essentielles de sécurité au travail (Mme Dolanop	9	S5																
	TP de chimie analytique	30	S6																
	TP d'ITS	9	S5																
TP de chimie organique	25	S6																	
TP de chimie des polymères	25	S6																	

Ce référentiel constitue une base de travail pour une étape ultérieure de mise en corrélation de la formation avec le référentiel de compétences général du ShiftProject qui a été ensuite abordé.

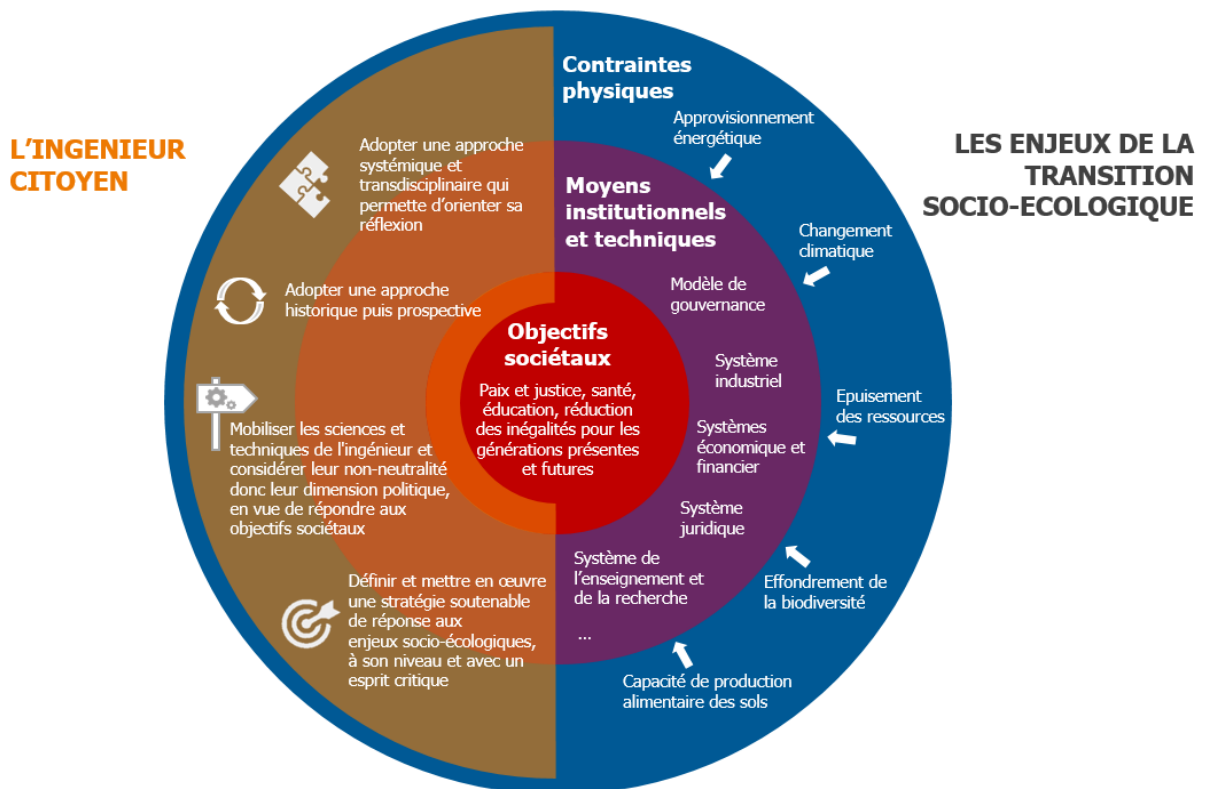
3- Le référentiel de compétences du ShiftProject (présentation et analyse) :

Le ShiftProject a présenté lors de première assise CLIMASUP (9/02/2021), son rapport intermédiaire (<https://theshiftproject.org/article/rapport-intermediaire-former-ingenieur-du-xxie-siecle/>) qui inclut un **retroplanning** et un **premier référentiel de compétences DDRS** comme base de travail d'intégration des enjeux DDRS dans les formations. Ces documents sont présentés ci-dessous :

Vision long terme (à confirmer)



REFERENTIEL :



Les contraintes physiques et les moyens institutionnels ont été explicités dans un second référentiel selon les points suivants : Contextualisation, Mécanismes ; Relation/interaction ; Risque et limites ; Perspectives
De la même façon les compétences de l'ingénieur citoyen ont également été détaillées. Le tableau est disponible sur le disque ADMINISTRATION-CFI (\\sersfa.insa-rouen.fr).

Un premier tour de table sur ce référentiel a conduit aux commentaires suivants :

- 1- Ce référentiel est exhaustif et a le mérite de clarifier la démarche du ShiftProject;
- 2- Il reste cependant difficile à appréhender par rapport à la formation (maquette) même si le sous-référentiel procure des éléments concrets de compétences ;
- 3- L'impossibilité d'intégrer pour chaque point l'ensemble des notions s'il ne s'agit pas d'un cours dédié ;
- 4- Inquiétude sur l'objectif central de ce référentiel notamment s'il agit de l'intégrer de façon intégrale dans la formation.

4- Atelier 1 (Objectifs, Bilan CFI) :

Après la présentation générale, ce premier atelier a été dédié à une mise en relation du référentiel SP avec la formation CFI en exploitant le tableau croisé thématique DDRS / EC CFI établi par le groupe PIE. Le travail a été fait sur chaque item du référentiel comme suit :

PARTIE 1 : ENJEUX DE LA TRANSITION SOCIO-ECOLOGIQUE :

A- Contraintes physiques :

Pour l'approvisionnement énergétique :

Contextualisation (historique, cadre, définition, périmètre temporel et géographique)

Connaître la définition de l'énergie, la différence entre vecteur et flux énergétique ainsi que les trois lois fondamentales de la thermodynamique et leurs interprétations physiques

Connaître les différents types d'énergies fossiles : conventionnelles et non-conventionnelles (pétrole de schiste, offshore, etc.) et leurs origines (géologique, technique et industrielle)

Connaître les différents types d'énergies alternatives aux énergies fossiles : renouvelables, électronucléaire et leurs origines (technique et industrielle)

Connaître l'importance de l'énergie et des machines dans les activités humaines (transformation de l'environnement, lien avec le capitalisme, etc.)

Mécanismes

Connaître les grandes lignes des politiques énergétiques françaises et européennes

Connaître les principaux mécanismes d'extraction de sources d'énergie (fossile et alternative) et le concept de concentration de l'énergie et de taux de retour énergétique

Connaître les principaux mécanismes de transformation de l'énergie (centrales électriques, moteurs thermiques, etc.)

Connaître le mix énergétique et final (diagramme de Sankey)

Spécialités : transport de l'énergie

Relations, interactions

Connaître les principaux liens et corrélations entre économie, énergie et GES

Connaître le caractère systémique de l'énergie vis-à-vis de la société (Liens avec les ressources, les pollutions, les émissions de GES, le système électrique, le transport, le bâtiment, l'industrie, l'économie, etc.)

Risques et limites

Connaître le concept de double contrainte carbone en considérant les stocks et les flux (les limites de l'approvisionnement énergétique comme le pic pétrolier; les émissions de Gaz à Effets de Serre)

Connaître les contraintes liées à l'installation et à l'utilisation des différents types de centrales (Utilisation des matériaux, emprise au sol, acceptation sociale, pollutions diffuses ou concentrées, impacts sur la biodiversité, risques d'accidents, etc.)

Connaître le concept de falaise énergétique liée au concept de taux de retour énergétique

Perspectives (solutions, prospectives, etc.)

Connaître les différents scénarios énergétiques

BILAN CFI : A partir du sondage PIE (partie 1-4),

1_4 Energie

1_4.1 Transition énergétique

1_4.2 Efficacité énergétique (meilleure isolation des bâtiments, dépense énergétique...)

1_4.3 Energies renouvelables, énergies vertes, énergies "propres", sources d'énergie : Eau, Solaire, Eolien, Géothermique, etc.

les EC identifiés qui abordent au moins une notion sont : S5/S6: NUC2; Cristallographie ; S7/S8: NUC 3, +; IG; PTP ; S9: ChimieIndus; ENV; CINTRANS; TF; ProjetPOL

Pour le changement climatique :

Contextualisation (historique, cadre, définition, périmètre temporel et géographique)

Connaître la différence entre climatologie et météorologie

Connaître les principaux acteurs des sciences du climat et leur fonctionnement (GIEC, etc.)

Mécanismes

Connaître le diagnostic scientifique des causes du changement climatique

Connaître le diagnostic scientifique des conséquences du changement climatique

Connaître le rôle des puits de carbone

Connaître les boucles de rétroactions positives et négatives

Relations, interactions

Connaître certaines politiques locales et internationales

Connaître l'équation de Kaya et l'évolution de ses différents termes

Risques et limites

Connaître les différents risques auxquels s'expose l'humanité en fonction des différents scénarios du GIEC et des différentes régions du globe

Connaître les principales solutions relevant de la géoingénierie ainsi que leurs limites

Perspectives (solutions, prospectives, etc.)

Connaître les conditions nécessaires à un équilibre climatique

Connaître les différents scénarios climatiques

Connaître les principes de la séquestration du carbone, son potentiel et ses limites

Justice climatique

Connaître le principe et l'état des discussions concernant le concept de justice climatique

Négociations internationales sur le climat

Connaître le fonctionnement et l'histoire des négociations internationales sur le climat

Connaître les principaux sujets débattus pendant les dernières négociations internationales sur le climat

Connaître le principe du marché du carbone et ses limites

Bilan CFI : A partir du sondage PIE (partie 1.5),

1_5.1 **Changement climatique** (réchauffement et dérèglement climatique : fonte des glaciers, augmentation de la température, températures extrêmes, acidification des océans,..)

les EC identifiés qui abordent au moins une notion sont : S5/6 : NUC 1,2, CRISTALLO; S7/8 : NUC3, + ; S9 : ENV

Pour l'épuisement des ressources :

Contextualisation (historique, cadre, définition, périmètre temporel et géographique)

Connaître les usages des métaux, leurs ressources et leurs évolutions historiques

Connaître le rôle particulier des matériaux de "structure" (Ciment, acier et métaux d'alliage, Aluminium, Cuivre)

Connaître les usages des matériaux non métalliques (eau, sable, bois, produits pétroliers, etc.) leurs ressources et leurs évolutions

Connaître les usages des matériaux biosourcés, leurs ressources et leurs évolutions historiques

Connaître les usages des matériaux métalliques destinés à la "high tech", leurs ressources et leurs évolutions historiques

Mécanismes

Connaître les procédés d'extraction

Connaître les procédés de recyclage

Relations, interactions

Connaître le lien entre développement et utilisation des ressources, taux de recyclage

Connaître le lien bilatéral entre énergie et ressources (intensités matière de la production d'électricité, besoin d'utiliser de plus en plus de matériaux de plus en plus dilués, etc.)

Connaître le lien entre transports et matériaux (matériaux nécessaires pour convertir les flottes d'automobile à la motorisation électrique)

Connaître le lien entre prix, offre, (notamment la dilution grandissante des métaux) demande et amélioration de l'efficacité d'extraction

Connaître le lien entre alimentation et matériaux (phosphore, etc.)

Risques et limites

Connaître les limites des réserves et les paramètres les faisant fluctuer

Connaitre les limites du recyclage (coût financier et énergétique, transports, complexité d'assemblage, etc.)

Connaitre les dimensions sociales, géopolitiques et environnementales liées à l'extraction des matériaux

Perspectives (solutions, prospectives, etc.)

Connaitre les principales normes et la réglementation des matériaux

Bilan CFI : Non traité dans le sondage PIE

Les EC identifiés qui abordent au moins une notion sont : S5/6 : Nuc2 ; S7/8 : LANTHA, Nuc 3,+ ; S9 : CI Option CF (Métaux, ressources organiques et inorganiques)

Pour l'effondrement de la biodiversité :

Contextualisation (historique, cadre, définition, périmètre temporel et géographique)

Connaitre les différentes définitions et périmètres du concept de biodiversité

Connaitre le niveau de connaissance actuel sur la biodiversité et sur le nombre d'espèces inconnues

Connaitre l'hétérogénéité de la répartition géographique et taxonomique de la biodiversité au niveau planétaire

Connaitre la théorie de l'évolution et son caractère dynamique

Connaitre les causes et conséquences des 5 premières extinctions de masses de la biodiversité dans l'histoire

Mécanismes

Connaitre les conséquences de l'artificialisation massive des sols, du changement climatique, de l'utilisation des pesticides, des pollutions, etc.)

Connaitre le concept de "one health" : l'interdépendance entre la santé de la biodiversité et la santé humaine (ex : antibiotiques, dépollution de l'air réduite si le nombre de plantes réduit, etc.)

Connaitre les principaux indicateurs de l'état de la biodiversité

Connaitre l'existence, les causes anthropiques et les conséquences possibles (emballement...) de la 6e extinction de masse

Connaitre l'existence d'effets de seuils et de rétroactions internes à la biodiversité (Seuil de disparition, etc.)

Relations, interactions

Connaitre les différentes représentations de la nature (réservoir de ressources, le monde vivant, l'environnement, etc.) et ses interactions avec les humains

Biodiversité et impacts des actions humaines

Risques et limites

Connaitre la notion de service écosystémique, ses usages et ses limites

Connaitre les risques et les limites des outils de protection, restauration et favorisation de la biodiversité (changement climatique, potentiel de dépollution, etc.)

Perspectives (solutions, prospectives, etc.)

Connaitre les différentes approches utilisées pour réduire l'impact des activités humaines sur la biodiversité (ex : pratiques agricoles, etc.) et les politiques mises en œuvre (naturels aux USA et en France)

Connaitre les techniques pour protéger, restaurer la biodiversité, et favoriser son installation

Connaitre le droit environnemental relatif à la protection de la biodiversité, son intérêt et ses limites

Bilan CFI : A partir du sondage PIE (partie 1-5),

1_5.2 **Diminution de la biodiversité et des écosystèmes** (de plus en plus d'espèces en voie de disparition, destruction des écosystèmes (grande barrière de corail, déforestation,..)

les EC identifiés qui abordent au moins une notion sont : S7/8 : LANTHA, Nuc3,+ ; S9 : ENV

Pour la production des sols :

Contextualisation (historique, cadre, définition, périmètre temporel et géographique)

Connaître l'évolution historique de l'agriculture et les raisons principales liées à ces changements

Mécanismes

Agronomie (marché agricole, système agro-alimentaire, économie de l'agriculture, etc.)

Relations, interactions

Connaître les relations principales entre le système de production agricole et le système alimentaire (efficacité, inégalité, chaîne

Risques et limites

Connaître la notion de précarité alimentaire

Perspectives (solutions, prospectives, etc.)

Connaître différentes propositions d'évolution du système alimentaire (ex. sécurité sociale de l'alimentation)

Alimentation

Connaître les principaux enjeux liés à l'alimentation et à son accès à différentes échelles et dans différentes régions du monde

BILAN CFI : Aucune notion abordée actuellement dans la formation

Remarque : Une perspective de traitement du monde vivant dans sa globalité (nature, diversité etc...) a été proposée via une collaboration renforcée avec l'école d'agro Unilasalle qui intervient déjà dans l'EC Environnement sur le compartiment sol (définition, diversité, traitement, dépollution etc..).

B/ Moyens institutionnels :

Pour le modèle de gouvernance :

Modèles de gouvernance

Contextualisation (historique, cadre, définition, périmètre temporel et géographique)

Connaître les institutions décisionnelles aux différents échelons territoriaux et dans les autres pays

Connaître les différentes définitions et les relations entre biens communs, bien commun, commun, intérêt général, ...

Mécanismes

Connaître les différents outils d'aide à la décision intégrant les enjeux socio-écologiques

Relations, interactions

Le droit comme levier fondamental

Risques et limites

Connaître les limites de la représentativité (politique, scientifique, citoyenne, etc.)

Perspectives (solutions, prospectives, etc.)

Les conditions d'un système politique pour une transition énergétique ?

Quels récits et imaginaires ?

Quels ingénieurs pour quelles sociétés ?

BILAN CFI : Néant (hors HUMA)

Remarque : Il a été souligné que cette partie devrait être traitée par les HUMA avec un/des EC dédiés

Pour le système industriel :

Système industriel

Contextualisation (historique, cadre, définition, périmètre temporel et géographique)

Connaître les enjeux sociétaux et environnementaux des déchets d'équipements électriques et électronique, ressources naturelles, la fin de vie

Mécanismes

Connaître les principales méthodes de régulation environnementale

Connaître les différents modes d'organisation du travail

Relations, interactions

Connaître les enjeux sociétaux et environnementaux du secteur des transports : changement climatique (vol), ressources naturelles, santé

Risques et limites

Connaître les risques liés à l'utilisation d'indicateurs purements économiques

Perspectives (solutions, prospectives, etc.)

Connaître les principaux leviers et freins pour les entreprises par rapport à la prise en compte des enjeux sociaux

BILAN CFI : A partir du sondage PIE (partie 1-2 et 1-3),

1_2 Gestion des déchets

1_2.1 **Récupération et valorisation des déchets non polluants** (ex : biomasse: incinération, méthanisation, extraction des composants phytochimiques, compost, fabrication de bio-carburants)

1_2.2 **Dépollution, retraitement et valorisation des déchets polluants** (tri-selectif, méthode de recyclage des polymères, des solvants usés et autres déchets chimiques)

1_2.3 **Dépollution et retraitement des D3E** (Déchets d'équipements électriques et électroniques) (ex: pollution des D3E et impact sur l'environnement, techniques de recyclage des D3E)

ET

1_3 Rejet dans les milieux

1_3.1 **Pollution de l'air, émission et rejet de gaz** (gaz à effets de serre et polluants atmosphériques, qualité de l'air,...)

1_3.2 **Pollution de l'eau** (eau de pluie, eau potable, eau de mer, conséquences sur la qualité, sur la population, impact **environnemental** (ex: **pluie acides, marée noire, contamination de la population..**))

1_3.3 **Pollution du sol** (pesticides, métaux lourds, produits chimiques conséquences sur la production agricoles, sur la faune et la flore, la santé de la population)

les EC identifiés qui abordent au moins une notion sont : S5/6: NUC1,2

THERMOCHIMIE; TP SPECTRO/CHRO; BEEST; TP CO; TP CP

S7/8: CM FORM; TP FORM; NUC3, +; HAS; S9: ProjetPOL ; ENV; REGLEM

Pour le système économique et financier :

Système économique et financier

Contextualisation (historique, cadre, définition, périmètre temporel et géographique)

Connaître les différents paradigmes économiques, leurs potentiels et leurs limites

Mécanismes

Connaître les principes de la macro- et de la micro-économie

Connaître les principaux indicateurs économiques utilisés aujourd'hui, leurs avantages, leurs inconvénients

Relations, interactions

Connaître les concepts de la finance verte, durable, etc. ainsi que leurs limites

Risques et limites

Connaître la tragédie des communs

Perspectives (solutions, prospectives, etc.)

Les communs comme émancipation

Pour une finance éthique ?

BILAN CFI : A partir du sondage PIE (partie 2-2),

2_2 Industrie, innovation et infrastructure

2_2.1 Eco-conception : cycle de vie du produit (prendre en compte toutes les étapes, de l'émergence de l'idée de création du produit à sa fin de vie)

2_2.2 Gestion de la chaîne logistique (en accord avec les principes de DDRS)

2_2.3 Finance solidaire (épargne placée sur des produits financiers solidaires, permet ainsi la création d'emplois, de logements sociaux, de projets environnementaux, ...)

les EC identifiés qui abordent au moins une notion sont : S5/6: CRISTALLO SYNPOL; ITS (Partie dédiée); S7/8: FORM; PTP, NUC3, +; IG; MCEAPOL; S9: IOPI (CM Dédié) ; APPPOL ; ProjetjPOL ; OMI4 ; ENV (partie dédiée) ; MI

Pour l'outil de l'ingénieur :

Outil de l'ingénieur

Contextualisation (historique, cadre, définition, périmètre temporel et géographique)

Histoire socio-techniques des outils utilisés

Connaître les définitions d'empreinte écologique, de bilan écologique, etc.

Outils de l'économie circulaire

Connaître le principe de la méthode ACV (Analyse Cycle de Vie) et ses limites

Connaître le principe de la méthode Bilan Carbone et ses limites

Outils de l'analyse des systèmes complexes (systémique)

Connaître les différentes classes d'outils systémiques (visualisation du système, modélisation du système, co système)

Connaître les principes de la modélisation dynamique de système complexe (rebouclage, etc.)

BILAN CFI : A partir du sondage PIE (partie 2-1),

2_1 Consommation et production responsable

2_1.1 Economie circulaire (économie verte, ...)

2_1.2 Economie sociale et solidaire (ex france Sécurité sociale), monnaie complémentaire (monnaie parallèle qui n'émane pas d'un gouvernement national et qui est destinée à être échangée exclusivement dans une zone géographique limitée)

2_1.3 Mode de vie, mode de consommation et mode de production (et évolution en raison de la prise de conscience écologique)

Les EC qui abordent au moins une notions sont : S5/6: NUC1,2; CRISTALLO; TPPOL; S7/S8: MECAPOL; PTP ; Nuc3, +; S9: APPPOL; POLTECH ; PjPOL ; ENV (partie dédiée) ; MI

PARTIE 2 : INGENIEUR CITOYEN

Pour la partie 'Adopter une approche systémique'

1.1 Adopter une approche systémique

1.2 Savoir articuler les savoir-faire de différents champs disciplinaires dans un contexte de décision ou d'action

Pour la partie 'Approche historique et prospective'

2.1 Comprendre les limites de l' « Anthropocène » et ses conséquences sur notre présent : enjeux socio-écologiques

2.2 Déconstruire les anciens récits (sans nécessairement les rejeter) et en construire de nouveaux

2.3 Comprendre les scénarios existants et être capable d'engager une démarche prospective

2.4 Évaluer les risques et incertitudes dans une approche prospective

BILAN CFI : Néant (hors EC HUMA et ECAO ?)

Remarque générale : Ces compétences ont été qualifiées d'intéressantes mais toutefois pointues qui devraient traitées par des spécialistes (philosophie et sociologie des sciences etc..)

Pour la partie 'Mobiliser les sciences et techniques'

3.1 Maîtriser les outils de quantification de l'ingénieur et les transformer

3.2 Inscrire un produit, un procédé dans une démarche responsable et pouvoir en identifier les limites

3.3 Maîtriser, critiquer et faire évoluer les méthodes de management utilitaristes actuelles

BILAN CFI : Cette item est déjà au cœur du référentiel de compétences de l'ingénieur

Pour la partie 'Stratégie soutenable' :

4.1 Définir et assumer sa sphère de responsabilité individuelle et une sphère de responsabilité collective

4.2 Interroger les modes de gouvernance pour atteindre un intérêt général

4.3 Décider et mettre en œuvre dans une logique de durabilité en s'appuyant sur l'esprit critique, l'autonomie et la réflexivité

4.4 Actualiser ses connaissances et les transmettre afin d'inciter à l'action

BILAN CFI : Il a été noté que l'analyse critique de l'ingénieur est une compétence particulièrement cruciale qui n'est pas suffisamment interrogée dans la formation.

5- Atelier 2 : Analyse générale du bilan (atelier 1) et propositions d'actions :

Une analyse générale de ce premier bilan (partie 4) de mise en corrélation du référentiel DDRS avec la formation actuelle a conduit aux remarques suivantes :

- 1- Globalement ce référentiel est d'intérêt pour la formation des élèves-ingénieurs ;
- 2- L'analyse du référentiel proposé avec le travail effectué en amont d'état des lieux des thématiques DDRS abordées dans le département montre que de nombreux points du référentiel sont traités ;
- 3- Toutefois, les thématiques (items) sont traités de façon très éparse (quelques notions) et selon des modes pédagogiques très différents cours/TD/TP/Projet/Intervention extérieures et parfois que dans des EC optionnels ou l'une des 3 options du S9;
- 4- Il existe certainement des nombreux recouvrements de notions DDRS dispensées. Un travail plus approfondi devra être fait pour identifier les contenus dans chaque EC (par mots-clés par exemple) ;
- 5- Besoin d'accroître la visibilité des éléments DDRS dispensés dans la formation sur la base du référentiel ;

Il a été convenu que l'intégration du référentiel devrait être conduite selon 3 axes de progression (en vert les actions suggérées) :

A- Mise en exergue des notions DDRS dispensées au sein des mêmes EC :

1- les EC ' nucléaire' (Nuc1, 2, 3 et +) traitent des problématiques énergétiques dans leur ensemble ainsi que des liens avec le changement climatique.

Proposition: EC NUC intègrent les deux items du référentiel 'Approvisionnement énergétique' et 'Changement climatique' avec une nouvelle dénomination spécifiques de ces EC ;

2-L'EC 'Règlementation' du S9 traite de HSE.

Proposition : Demande d'intégration des RSE (Responsabilité sociétale des entreprises) ;

3- L'EC 'Environnement' traite des compartiments eau, air, sol.

Proposition : Elargissement au monde vivant en générale et à la problématique de la préservation de la biodiversité (Unilasalle).

4- TP ANA / FORMU / ORGA : MP :

Proposition : Identifier davantage les sujets DDRS (plus de visibilité)

B- Harmonisation des notions DDRS dispensées dans plusieurs ECs regroupées au sein d'un même EC (dédié) :

Les enseignements dédiés au recyclage, produits biosourcés, cycle de vie etc.. sont dispersés entre les options CF et MP.

Proposition :

1- Dans le tronc commun du S9, création d'un EC 'Chimie durable' (3-6h)

2- Pour l'option CF, création d'un module de 'chimie fine verte et douce' (25h environ) en s'appuyant sur des expertises de recherche domestique dans la biocatalyse, la photochimie, l'électrochimie et la chimie en flux.

C- Autres mode pédagogiques DDRS :

1- Les TP : Mode de fonctionnement démonstratif (TP 'circulaires' par exemple ; TP de chimie verte et douce (solvant, photochimie, électrochimie etc...)) ;

2- Les projets :

Le PP est désormais facultatif. Pour le remplacer (maintien de la formation par projet forte), il a été proposé de mettre en place un projet-débat DDRS obligatoire (remplacement du PP) au S7 ou S8 ?. Il s'agit de faire

travailler les élèves sur une problématique sociétale avec une soutenance-débat. Une ou deux journées consacrées (buts : Sensibilisation RS / Démarche historique, systémique, prospective etc../ démarche soutenable / aiguïser l'esprit critique/ etc...). Ex : Installation d'une usine chimique ; l'approvisionnement en eau potable ; les phytosanitaires etc...

3- Les interventions extérieures (OMI) : Elles représentent un levier peu utilisé pour apporter des notions DDRS.

Vers l'atelier 3 (mi-mai) :

L'atelier 2 visera à progresser dans la démarche d'intégration du référentiel dans la formation CFI en continuant la démarche précisée ci-dessous.

Il sera cependant nécessaire de préciser les mots-clés des notions DDRS abordées ou traitées dans les EC identifiés précédemment (le fichier est disponible sur le disque ADMINISTRATION-CFI).