



HAL
open science

Retour d'expérience sur la mise en place d'une activité de jeu de plateau en vue de favoriser la prise de conscience de la pensée cycle de vie pour des élèves-ingénieurs.

Caroline Sablayrolles, Maelenn Aufray, Julitte Huez

► To cite this version:

Caroline Sablayrolles, Maelenn Aufray, Julitte Huez. Retour d'expérience sur la mise en place d'une activité de jeu de plateau en vue de favoriser la prise de conscience de la pensée cycle de vie pour des élèves-ingénieurs.. *Changements et Transitions: enjeux pour les éducations à l'environnement et au développement durable*, GEODE, EFTS, ENSFEA, ESPE, SFR, AEF, Nov 2017, TOULOUSE, France. pp.163-169, 10.26147/geode.act.e1fc-b302 . hal-03202092

HAL Id: hal-03202092

<https://hal.science/hal-03202092v1>

Submitted on 19 Apr 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Retour d'expérience sur la mise en place d'une activité de jeu de plateau en vue de favoriser la prise de conscience de la pensée cycle de vie pour des élèves-ingénieurs.

Experience feedback on the implementation of a game based activity to favor the awareness of the life cycle thinking for engineering students

Sablayrolles Caroline¹, Aufray Maelenn², Huez Julitte³,

1 Laboratoire de Chimie Agro-industrielle (LCA), Université de Toulouse, INRA, INPT, Toulouse, France, caroline.sablayrolles@ensiacet.fr

2 Centre Inter-universitaire de Recherche et d'Ingénierie des Matériaux (CIRIMAT), Université de Toulouse, CNRS, INPT, UPS, Toulouse, France, maelenn.aufray@ensiacet.fr

4 Centre Inter-universitaire de Recherche et d'Ingénierie des Matériaux (CIRIMAT), Université de Toulouse, CNRS, INPT, UPS, Toulouse, France, julitte.huez@ensiacet.fr

RÉSUMÉ. Au sein de l'école d'ingénieurs INP-ENSIACET (Institut National Polytechnique- Ecole Nationale Supérieure des Ingénieurs en Arts Chimiques et Technologiques), une équipe d'enseignants a construit une activité pédagogique autour d'un jeu de plateau mobilisant le cycle de vie de produits de la vie courante (gel douche, tasse de café, T-shirt). Leur intention était de mettre les étudiants d'un pôle d'enseignement de niveau M2, en situation d'apprentissage en petit groupe, de manière ludique, entre autres, pour leur permettre d'appréhender le concept de pensée cycle de vie. L'activité, accompagnée par les enseignants, a permis aux étudiants de confronter et d'explicitier leurs différentes perceptions du cycle de vie, de travailler la formulation d'hypothèse de cadre d'analyse, d'identifier, de choisir, puis de définir et de décrire les grandeurs et indicateurs permettant cette analyse. Les enseignants ont, quant à eux, appréhendé une nouvelle posture, relevant de l'animation et de la médiation. Nous revenons ici sur le retour d'expérience de ces enseignants.

ABSTRACT. Within the engineering school INP-ENSIACET (Institut National Polytechnique- Ecole Nationale Supérieure des Ingénieurs en Arts Chimiques et Technologiques), a team of teachers built a game based activity involving the life cycle of products of the current life (shower gel, cup of coffee, T-shirt). Their intention was to put the students (master level) of a teaching department in a small group learning situation in a playful way, to allow them to learn about the concept of life cycle thinking. The activity, accompanied by the teachers, allowed the students to confront and to clarify their own perception of the life cycle, to work the formulation of hypothesis used for analysis, to identify, to choose, then to define and to describe the useful indicators. The teachers, for this activity, adopted a new posture, being of the animation and the mediation. We return here on the experience feedback of these teachers.

MOTS-CLÉS : Progresser en groupe ; Situation problème ; Développement durable ; Analyse de cycle de vie.
KEYWORDS : Group learning, problem-based investigation, sustainable development, life cycle analysis

1 Contexte

Le retour d'expérience que nous vous proposons au travers cet écrit prend place dans le contexte de la

pédagogie universitaire et plus particulièrement, il renvoie :

- à la forte incitation qui est faite aux enseignants-chercheurs (EC) d'innover dans leurs pratiques d'enseignement ainsi
- qu'à la préoccupation d'identifier et de développer chez les étudiants des compétences dites « transversales ».

Nicole Poteaux (2013) dans son état de la question de la pédagogie de l'enseignement supérieur en France, évoque la création de l'espace européen de l'enseignement supérieur, l'implantation des « démarches qualité » et l'évaluation des enseignements, la généralisation du système des ECTS, comme ayant contribué à ce que ce ne soit plus tant « *ce que l'enseignant transmet, mais ce que l'étudiant apprend non seulement en termes de connaissances, mais aussi de compétences transversales* » (p. 2) qui constitue l'élément de référence. Dans le même temps, la professionnalisation des EC se structure (arrêté du 8 février 2018 fixant le cadre national de la formation visant à l'approfondissement des compétences pédagogiques des maîtres de conférences stagiaires), ces derniers sont incités à innover, à s'adapter, à faire évoluer leurs pratiques professionnelles (Bertrand, 2014).

En ce qui concerne les compétences transversales des étudiants, compétences qui relèvent de l'esprit critique, de la médiation, de penser en complexité, du pouvoir agir par exemple... si elles apparaissent faire partie intégrante de leur formation depuis longtemps, fort est de constater qu'elles sont souvent pensées implicites, et que les étudiants n'y sont que faiblement exercés.

Or face à une société qui évolue, ces compétences, permettant de traiter et d'analyser les problématiques de manière globale, deviennent indispensables pour permettre aux futurs ingénieurs de « *faire face à la complexité grandissante, à la rapidité des changements et à l'imprévisible qui caractérisent notre monde* » (sic E. Morin, 1999). Il ne s'agit donc plus de les penser implicites, mais de les construire dans les programmes de formation et de les mobiliser dans les enseignements proposés.

C'est d'ailleurs une des raisons pour laquelle la Commission des Titres d'Ingénieur (CTI) incite les établissements à déployer un des Focus correspondant à l'évolution de la société et permettant des mises en situation pédagogique favorables au développement de ces compétences transversales (CTI 2017).

À l'INP-ENSIACET, la transformation pédagogique est soutenue, entre autres, grâce à un service de soutien à la pédagogie, la Dynamique Pédagogique (DYP), au sein de laquelle, 4 conseillers pédagogiques (CP) ont pris leur fonction pour accompagner les EC dans leurs pratiques professionnelles (Dechy-Cabaret, 2016). Quand l'INP-ENSIACET, a choisi, dans les Focus proposés par la CTI, de déployer celui du Développement Durable et de la Responsabilité Sociétale (DD&RS), c'est naturellement que l'équipe pédagogique que nous constituons, à trois enseignantes qui avions en main un enseignement traitant des notions de cycle de vie, s'est adressée aux CP pour qu'ils nous accompagnent dans l'analyse de la mise en œuvre du dispositif pédagogique que nous avons repensé autour d'un plateau de jeu.

Nous ne présenterons dans la suite que l'analyse des activités autour de ce jeu, en les resituant dans le contexte global de l'enseignement et nous proposons de synthétiser les premiers enseignements que nous retirons de cette expérience.

2 - Méthodologie

2.1 Les acteurs

Notre intention était de mettre les 40 étudiants du pôle d'enseignement « Matériaux Innovants », de niveau M2, en situation d'apprentissage en petit groupe, de manière ludique, autour d'un jeu, entre autres pour leur permettre d'appréhender le concept de pensée cycle de vie. Ces étudiants n'avaient aucune formation préalable sur l'analyse de cycle de vie.

Ainsi il s'agissait aussi de contribuer à la formation des étudiants dans le repérage (identification et signification des indicateurs utilisés) et l'appréhension des enjeux humains et socio-économiques sous-tendus par les questionnements autour des notions de DD&RS, ainsi que les problématiques que soulève leur mise en œuvre.

Nous souhaitions aussi profiter de cette modalité de formation, pour pouvoir interagir, entre nous, enseignantes de différentes disciplines (une experte en analyse de cycle de vie, une métallurgiste et une polymériste) et auprès des étudiants, avec nos différents points de vue pour appréhender les problématiques autour de la pensée cycle de vie abordées.

Il est à noter que dans les modifications apportées dans ce module d'enseignement, le choix a été fait de ne pas uniquement introduire une méthodologie différente qui pourrait faire office d'innovation, mais bien de reconstruire aussi les contenus adossés à ce dispositif.

Les CP qui nous ont accompagnés ont recueilli nos intentions et objectifs ainsi que les éléments d'ingénierie pédagogique (public, déroulement des séquences, activités mises en places, objectifs pédagogiques, modalité d'évaluation...) avant le module d'enseignement. À partir de cet entretien conduit avec l'équipe pédagogique, ils ont construit un questionnaire à destination des étudiants. Ce questionnaire a été rempli en dernière heure d'enseignement, en présentiel.

Nous avons eu un entretien de restitution des résultats de ce questionnaire avec les CP, quelques semaines après la fin du module. Il a donné lieu à une analyse co-construite, pour en dégager des éléments de compréhension sur le vécu des étudiants et si besoin des pistes d'amélioration du module d'enseignement, et par conséquent des activités autour du jeu de plateau.

2.2 Le cadre

L'ensemble du module d'enseignement se déroule sur une journée, sous la forme d'un « séminaire », de 8h30 à 17h30 avec une pause méridienne d'1h30. Les étudiants sont évalués sur un travail de groupe à rendre un mois après cette journée. Cette journée se déroule dans deux salles mitoyennes, salles dites de « pédagogie active », c'est-à-dire adaptées aux exigences de mobilité et de collaboration.

Le jeu de plateau est proposé sur un créneau de 2h en début de matinée, après que le déroulement de la journée, et l'introduction de la pensée cycle de vie (PCV) aient été présentées. Les étudiants sont par groupe de 6 à 7 par plateau de jeu. Chaque groupe (6 au total) a à sa disposition : un plateau de jeu avec cartes, pions de couleur et disque de solution, des post-it, un tableau blanc. Il dispose aussi d'un ordinateur pour accéder au WEB, ainsi qu'à des capsules vidéo sur la PCV, et à un fichier Power Point guide de la journée (ressources et consignes).

Deux fois trois cas d'études sont à disposition et portent sur l'impact environnemental d'un café, d'un flacon de gel douche de 250ml et d'un T-shirt en coton de couleur. Chaque enseignante assure principalement le suivi et l'accompagnement des deux groupes qui travaillent sur un même cas d'étude, et se laisse la liberté d'interagir auprès des autres groupes comme elle le veut (Fig. 1).



Figure 1

Nous interagissons aussi entre nous pour nous mettre au courant de la prise en main de l'activité par les étudiants, et pour faire des focus à l'ensemble des étudiants quand une consigne ou une notion est à clarifier.

2.3 L'activité de jeu de plateau

L'activité proposée a été construite à partir du jeu de plateau « Perception du Cycle de Vie » ou « Life Cycle Perception™ (en anglais) » (Quantis, 2017). Il s'agit d'un cas pratique sur la perception de l'analyse de cycle de vie applicable à tout niveau de connaissance : de la simple découverte pour des étudiants en début de cursus à l'approfondissement du concept pour des étudiants maîtrisant déjà l'analyse du cycle de vie.

La PCV correspond à un concept de production et de consommation. Elle mobilise l'analyse de cycle de vie qui vise la prise en compte des impacts (environnementaux, sociaux et économiques) propres à un produit ou à un service, et ce, tout au long de son cycle de vie : du « berceau à la tombe » (Fig. 2).

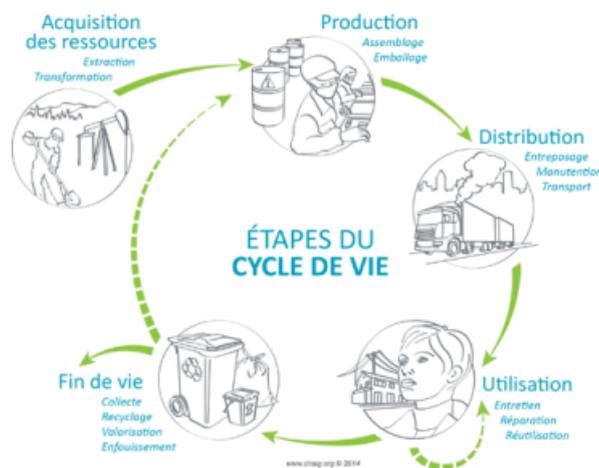


Figure 2 : Pensée Cycle de Vie (issu du site www.ciraig.org)

Nos intentions et objectifs pédagogiques visés autour du jeu étaient :

- D'initier les étudiants au concept de PCV et la méthode d'analyse de cycle de vie ;
- De leur faire appréhender les enjeux liés à la conception écoresponsable et leur complexité ;

Sur une modalité de travail en petit groupe, et de manière ludique, susceptible de faciliter les échanges entre étudiants sur leurs perceptions de la PCV au travers plusieurs indicateurs environnementaux tels que la biodiversité, la toxicité humaine, l'empreinte eau, l'empreinte carbone. Ceci nous permettrait, et aux étudiants aussi, de mieux connaître leurs perceptions de la PCV et de questionner les différences entre perception et « réalité » en outre pour contribuer à l'évolution de ces perceptions. La figure 3 montre un groupe d'étudiant en activité.



Placer les pions pour indiquer la contribution de chaque étape pour chaque indicateur.
Le pion le plus large représente 10% de l'impact global. Le pion le plus petit : 5% de l'impact global.

Figure 3 : Photo d'un groupe d'étudiants autour du jeu de plateau

Cette activité se déroule en plusieurs étapes autour du cas d'étude (par exemple le T-Shirt)

Étape 1 : L'analyse du plateau et de la problématique

Les étudiants ont à identifier leurs règles et hypothèses de travail (un T-Shirt en coton fabriqué en Inde et acheté en France, dont la durée de vie est de 2 ans, par exemple)

Étape 2 : L'inventaire

Les étudiants identifient les étapes de cycle de vie du produit en répartissant les cartes (fournies dans le jeu, elles représentent des intrants ou des extrants) sur le plateau à partir de leurs propres connaissances et de l'hypothèse de cadre de l'analyse qu'ils ont retenue.

Étape 3 : Le diagnostic

Les étudiants évaluent l'impact environnemental du produit sur chaque étape du cycle de vie au travers de 3 indicateurs et répartissent des jetons de valeur.

La séquence est animée avec un temps de réflexion individuelle, puis un temps de réflexion « tous ensemble »

Étape 4 : L'écart de perception

Les étudiants sont confrontés aux résultats réels de l'analyse du cycle de vie (ajout du plateau des résultats réels- pour un cadre d'Analyse de cycle de vie qui peut être différent du leur) et ont à débattre dessus.

Étape 5 : Idéation

Les étudiants peuvent proposer des indicateurs complémentaires sur le volet économique et social via post-it, peuvent identifier des solutions d'éco-conception et identifier les donneurs d'ordre (pouvoirs publics, entreprise, consommateurs ...) pouvant contribuer à maîtriser les impacts à chaque étape du cycle de vie du produit.

Étape 6 : Communication

Les groupes ayant travaillé sur les mêmes cas font ensemble une synthèse de leurs deux analyses et la présentent aux autres groupes

3 Discussion conclusive

Nous proposons ici les premiers enseignements que nous retirons de cette expérience, à partir de l'analyse que nous avons co-construite avec les CP de la confrontation de notre ressenti aux réponses du questionnaire soumis aux étudiants.

Les étudiants ont découvert l'objet de la journée et son organisation en arrivant, et ils ont manifesté leur étonnement (en présentiel), et leur insatisfaction (dans le questionnaire) à ne pas avoir été informés plus tôt de ce qui les attendait, à savoir un dispositif de travail en groupe autour d'un plateau de jeu. Nous n'avions pas anticipé cette situation et il est clair que l'on aurait eu intérêt à communiquer auprès d'eux en amont, pour éviter, dès le début de la journée, une déstabilisation face à une modalité inhabituelle et faciliter la mise en confiance entre étudiants et enseignants.

Dans les réponses aux questions ouvertes du questionnaire, les étudiants expriment fortement l'intérêt qu'ils ont trouvé à travailler en groupe, sur des études de cas concrètes, sous une forme qu'ils qualifient d'« *originale, instructive, interactive, plus vivante qu'un cours normal* ». Le jeu est évoqué comme, « *dynamique, stimulant, ludique* » et leur permettant de s'impliquer. Il convient cependant d'être vigilant à ce qu'ils retiennent autre chose que juste « l'amusement ». Le travail en groupe semble avoir facilité l'interaction, « *travail de groupe où l'on est actif sous forme de jeu de société* », « *travail en pédagogie active*

stimulant (jeu, débat, réflexion en groupe », l'écoute de l'un l'autre et l'instruction par les pairs, importante sur ces notions complexes.

Si l'on regarde davantage les notions et compétences acquises, les étudiants évoquent les différents points de vue et l'importance de définir l'hypothèse dans laquelle l'analyse de cycle de vie est appréhendée.

Nous avons assisté à une déstabilisation des étudiants autour du concept de cycle de vie avec une très forte remise en question de la notion d'unité fonctionnelle. En effet, dans les premières étapes du cycle de vie, en lien avec les industries (ressources, production, distribution) les étudiants mobilisent une unité fonctionnelle de grande capacité pour analyser les impacts environnementaux (plusieurs milliers de flacons de gel douche, plusieurs milliers de T-Shirt), tandis que dans l'étape d'« utilisation », ils mobilisent spontanément un seul flacon ou un seul T-Shirt.

Nous avons relevé un manque de questionnement des étudiants autour des indicateurs proposés, que l'on a identifié comme étant une difficulté à définir ces indicateurs. On remarque aussi qu'ils ont tendance à surestimer les impacts environnementaux du packaging et du transport dans l'analyse de cycle de vie, et à sous-estimer les impacts de « l'agriculture » et de la fin de vie. Les étudiants simplifient la chaîne de valeur et reportent la responsabilité sur la compagnie et non sur les fournisseurs.

Dans le débat qui a lieu quand la solution est proposée (Etape 4), les résultats présentés en pourcentage relatifs soulignent le besoin d'un prérequis sur cette notion mathématique. Par rapport à notre crainte que les étudiants ne retiennent que le « ludique » de l'activité, nous avons pu être rassurés par la façon dont les étudiants ont transféré le concept de PCV et la notion d'unité fonctionnelle sur un cas du domaine des matériaux. En effet, dans la continuité du module d'enseignement, les étudiants, toujours en groupe, ont à réaliser une analyse critique (et à justifier leurs critiques) d'une analyse de cycle de vie comparative des emballages (en différents matériaux) d'un litre de boisson.

Enfin, le travail d'équipe que nous avons réalisé pour construire ce nouveau dispositif d'enseignement, mais aussi pour repenser les contenus, a permis d'échanger sur nos propres conceptions (façons de voir les choses) et approches (façons de faire les choses) et ainsi d'enrichir nos pratiques d'enseignement. En outre, dans les activités de travail des groupes d'étudiants, nous avons échangé sur les manières que nous avons de répondre aux sollicitations des étudiants (au-delà de la situation présente), pour quelles raisons, et avec quelles attentes et/ou contraintes. Nous nous sommes clairement engagées dans une analyse de situation d'enseignement-apprentissage, ce que nous avons peu l'occasion de faire lorsque que nous sommes seul à enseigner.

L'accompagnement de notre démarche par les CP, nous a donné confiance, et nous permet de voir des pistes d'amélioration sur le module complet, en nous aidant, entre autres, à lire l'écart entre notre intention et le réalisé.

Pour ce qui est de la mise en œuvre du dispositif, que nous prenions pour la première fois en main, nous avons eu le sentiment de ne pas maîtriser celui-ci dans son intégralité. En outre, le fait d'être sur une posture qui relève davantage de la médiation, de l'accompagnement et du tutorat des étudiants, nous a sorti de notre zone de confort, avec à la fois le sentiment d'une perte de repère, mais aussi le côté émulateur de découvrir la possibilité d'un faire différemment.

Bibliographie

Arrêté 8 février 2018 (2018), NOR ESRH1732884A, JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE du 6 mars 2018 - Texte 23 sur 91

BERTRAND C., (2014). *Soutenir la transformation pédagogique dans l'enseignement supérieur*, Rapport à Madame Simone Bonnafous, directrice générale pour l'enseignement supérieur et l'insertion professionnelle. République Française : Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.

CTI, (2017) Restitution des focus d'Audit, 16 mars 2017, <https://www.cti-commission.fr/restitution-des-focus-daudit>

DECHY-CABARET O., ESCRIG B., HENRIET N., HUEZ J., NODOT M., NOEL M., PERRENOU N., VEUILLEZ N., (2016). « Accompagner (durablement) les enseignants qui forment au monde de demain : mise en œuvre du réseau GRAPPE des conseillers pédagogiques en écoles d'ingénieurs de l'Université Fédérale de Toulouse », Colloque Eduquer et Former au monde demain-ESPE Clermont Ferrand.

JOLLY A-M., MAHIEU L., NOLLAND J., (2016). « Évolution des compétences des ingénieurs », Commission des Titres d'Ingénieur - Colloque Eduquer et Former au Monde de Demain - ESPE Clermont Ferrand, 2016

MORIN E., (1999). « Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur », Publication de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture », en ligne sur le site de l'Unesco.

POTEAUX N., (2013.) « Pédagogie de l'enseignement supérieur en France : état de la question », *Distances et médiations des savoirs* [En ligne], 4 | 2013, mis en ligne le 08 octobre 2013, URL : <http://dms.revues.org/403> ; DOI : 10.4000/dms.403

QUANTIS, (2017). « Life Cycle Perception™ game », <https://quantis-intl.com/tools/gamification/life-cycle-perception-game/>