



Former à la transition écologique dans l'enseignement supérieur. L'exemple d'une pédagogie active d'apprentissage des modèles d'affaires circulaires¹

ST-AIMS 1 : MACCA Management

Boldrini, Jean-Claude

IAE Nantes - Économie & Management

jean-claude.boldrini@univ-nantes.fr

Elie, Mathilde

Latitude Créative

mathilde.elie@latitude-creative.fr

Résumé :

L'enseignement supérieur a un rôle essentiel à jouer face aux défis sociétaux et environnementaux actuels par la production et la diffusion de connaissances nouvelles ainsi que par la formation des étudiants. La transition vers l'économie circulaire fait actuellement l'objet de nombreux travaux de recherche en réponse à ces défis. C'est notamment le cas avec l'innovation dans les modèles d'affaires en raison du puissant effet de levier que peuvent avoir ces outils de gestion. La communication porte sur l'expérimentation puis la didactisation d'un nouveau modèle d'affaires circulaire, issu de travaux de recherche. L'expérimentation a été réalisée, dans le contexte d'un projet pédagogique, avec un public varié d'étudiants de niveau master en formations initiale, par alternance et continue ainsi qu'avec des professionnels. La recherche porte sur la nature des activités à mettre en place pour enseigner ce modèle d'affaires circulaire ainsi que sur les modalités d'apprentissage des principes de l'économie circulaire. L'objectif est que les connaissances et les compétences acquises au cours de la formation permettent aux apprenants d'être, demain, des professionnels engagés et réflexifs des « transitions soutenables » dont ils seront les acteurs. Une fois présenté le modèle d'affaires ainsi que la place de son enseignement dans deux formations, les contributions théoriques, managériales et pédagogiques portent sur le rôle du modèle d'affaires en tant qu'outil de gestion pour la transition vers l'économie circulaire ainsi que sur la portée de la démarche d'apprentissage pour affronter les défis de la transition écologique.

Mots-clés : économie circulaire, modèles d'affaires circulaires, transition écologique, pédagogie, université

¹ Une version préliminaire de ce texte a été présentée aux Quatrièmes journées MACCA le 8 janvier 2021.



Former à la transition écologique dans l'enseignement supérieur. L'exemple d'une pédagogie active d'apprentissage des modèles d'affaires circulaires

INTRODUCTION

L'Université a une fonction conservatrice, *via* la transmission d'un héritage culturel, régénératrice, par son réexamen et son actualisation, mais également génératrice par la production de savoirs, d'idées et de valeurs nouvelles (Morin, 1999, p. 93-95). Aussi, l'Université a-t-elle une responsabilité particulière face aux « grands défis » (George et al., 2016) du XXI^e siècle (changement climatique, épuisement des ressources naturelles, effondrement de la biodiversité, bouleversements sociétaux...). En effet, elle forme aujourd'hui les étudiants qui auront à accomplir demain, dans un monde nouveau, ce que les générations précédentes n'avaient parfois encore jamais réalisé (Osterrieth, 1978). A cette fin, elle doit leur permettre de comprendre la complexité des enjeux actuels et leur fournir des grilles de lecture, des méthodes et des outils pour penser les défis sociaux et environnementaux, afin qu'ils puissent construire des sociétés plus durables, plus justes, plus solidaires, plus collaboratives et ayant plus de sens (Berry, 2019 ; Wiliquet, 2019). C'est d'ailleurs l'attente des étudiants qui réclament, à travers le manifeste « Pour un réveil écologique »² (Schmid, 2020), que leurs formations soient à la hauteur des enjeux actuels du monde. Les établissements d'enseignement supérieur peuvent y apporter des réponses en devenant des acteurs majeurs des transitions en cours *via* leurs activités d'enseignement, de recherche et diffusion-valorisation de la culture scientifique (Mendoza et al., 2019a ; 2019b ; Kirchherr et Piscicelli, 2019). Le système éducatif ne part toutefois pas d'une page blanche. Le rapport Brundtland sur le développement durable (1987) ou le premier sommet de la Terre à Rio de Janeiro (1992) ont, en leur temps, été des déclencheurs qui ont inspiré de nouveaux programmes d'« éducation à l'environnement » ou d'« éducation au développement durable » (Carew et Mitchell, 2008 ; Gatti et al., 2019 ; Kirchherr et Piscicelli, 2019). Ces programmes questionnent souvent l'idéologie du progrès et de la croissance, profondément ancrée dans la culture occidentale, qui a conduit à une surexploitation des ressources de la Terre (Leal Filho et al., 2018). Ils contiennent donc une critique de la pensée économique néoclassique,

² <https://pour-un-reveil-ecologique.org/fr/>



pratiquement la seule à être présentée aux étudiants en gestion bien qu'elle ignore les impératifs de soutenabilité (Stubbs et Cocklin, 2008 ; Kopnina, 2015, 2020). Audier (2019) démontre toutefois que si cette critique est fondée, la responsabilité de la crise écologique contemporaine peut être tout autant attribuée à ce qu'il a appelé le camp du « progrès » (socialisme, républicanisme...) qui, aux XIX^e et XX^e siècles, partageait également les idéaux démiurgiques de domination de la planète pour le bien de l'humanité ainsi qu'une orientation prométhéenne pour son exploitation. Avec une approche plus écocentrique et des buts sociaux plus larges, l'éducation à la soutenabilité ou au développement durable promeut un changement de comportement compatible avec les limites des ressources planétaires (Stubbs et Cocklin, 2008 ; Kopnina, 2015, 2020). Si la notion de développement durable a été inspirante, elle est restée peu opérationnelle (Carew et Mitchell, 2008). Aussi, le concept d'économie circulaire est-il mobilisé, depuis quelques années, pour élaborer des démarches pédagogiques et concevoir les outils de la transition (Kirchherr et Piscicelli, 2019). Bien qu'elle soit encore un concept flou aux nombreuses définitions (Kirchherr et al., 2017 ; Korhonen et al., 2018), l'économie circulaire entend être une réponse aux dommages provoqués par l'économie linéaire (extraire – produire – utiliser – jeter). Ses principaux objectifs sont, grâce à des flux de produits, de matières et d'énergie dans des boucles fermées, de minimiser l'extraction de matières premières non renouvelables, de réduire les déchets et les pollutions et de prolonger la durée de vie des produits et des matériaux par la réintroduction, dans le système de production-consommation, de ceux qui sont usagés mais qui ont encore une valeur économique. Désormais, l'économie circulaire est considérée soit comme un sous-ensemble du développement durable (Bocken et al., 2014 ; Mendoza et al., 2019a), soit comme un concept qui l'opérationnalise (Kirchherr et al., 2017) soit qui s'y substitue (Merli et al., 2018).

Les notions de soutenabilité, de développement durable et d'économie circulaire sont toutefois critiquées en raison des risques qu'elles présenteraient en matière d'éducation. Il leur est reproché d'être des concepts « parapluie » populaires mais superficiels et manquant de cohérence (Kirchherr et Piscicelli, 2019). Face à ces critiques, des auteurs plaident en faveur de définitions précises (Figueiró et Raufflet, 2015). *A contrario*, Carew et Mitchell (2008) estiment que, malgré des critiques justifiées, la coexistence de différentes définitions reste nécessaire, ces concepts étant complexes et encore relativement jeunes, et que leur ambiguïté constitue une opportunité pour débattre à leur sujet et élargir les points de vue afin d'enrichir l'enseignement et l'apprentissage. Brunstein et King (2018) considèrent également que la



L'ambiguïté de la notion de durabilité est propice à l'élaboration de nouveaux cadres pour nos modes de vie, notre manière de consommer et de produire et quant au rôle des organisations dans la société. Ainsi, deux conceptions de la soutenabilité, faible *versus* forte, s'opposent. La perspective faible se situe à l'intersection des trois cercles bien connus du développement (économique, environnemental et social ou *Profit/Prosperity, People, Planet*) placés au même plan. Elle vise une plus grande efficacité des produits ou de l'économie mais sans remise en cause du paradigme dominant. Ce serait le cas, par exemple, d'un véhicule dont on se contenterait de réduire la masse, la consommation d'énergie ou la pollution mais sans remettre en cause son volume de production ou les systèmes de transport actuels. Dans la perspective forte, les trois dimensions ci-dessus sont emboîtées : la dimension économique (*Profit/Prosperity*) est au service de la société et est englobée dans la dimension sociale (*People*). De la même manière, les êtres humains (*People*) ne forment qu'une partie de la biosphère (*Planet*) laquelle constitue le milieu qui leur est strictement nécessaire pour vivre. Cette vision implique des actions plus radicales que l'amélioration de l'efficacité parce que l'ensemble des activités humaines doit être maintenu, de manière stricte, à l'intérieur des limites planétaires imposées par les capacités de régulation de la biosphère (Passet, 1996 ; Arnsperger et Bourg, 2017). Or, certaines de ces limites sont d'ores et déjà dépassées. Avec une composante réflexive et critique qui dépasse la dimension biophysique traditionnelle de la soutenabilité, une éducation adoptant la perspective forte permettrait de comprendre les causes de la non-soutenabilité (Leal Filho et al., 2018 ; Karlusch et al., 2018) et de contribuer à une transformation sociétale pour les surmonter (Stubbs et Cocklin, 2008 ; Lange, 2020). Malgré des démarrages précoces, malgré l'urgence à traiter les défis environnementaux et sociaux et malgré les critiques énoncées, même la perspective faible est peu présente, dans les cursus de l'enseignement supérieur, et ne progresse que lentement. Une éducation plus radicale à la transition écologique devient pourtant impérative pour préparer un avenir commun aux êtres humains et non humains de notre planète aux ressources finies (Kopnina, 2015). Une formation à la transition vers l'économie circulaire peut y contribuer (Figueiró et Raufflet, 2015 ; Kirchherr et Piscicelli, 2019 ; Mendoza et al., 2019a, 2019b ; Kopnina, 2020). De nombreux auteurs ont, en particulier, souligné l'importance des modèles d'affaires pour la transition vers l'économie circulaire du fait de leur puissant effet de levier possible (Kirchherr et al., 2017 ; Nußholz, 2017 ; Merli et al., 2018). Des difficultés sont toutefois à surmonter. Tout d'abord, les apprentissages restent fragmentés du fait de la division actuelle des sciences et de leurs orientations disciplinaires ce qui n'est



pas propice à une éducation globale pour une transformation de la société (Leal Filho et al., 2018 ; Karlusch et al., 2018). Ensuite, la dimension économique continue de primer sur la dimension environnementale (Mendoza et al., 2019b) et la dimension sociale reste le parent pauvre de l'économie circulaire (Murray et al., 2017). De plus, malgré une abondante littérature, les orientations pratiques pour le déploiement de l'économie circulaire contiennent peu de principes directeurs capables d'en guider et d'en faciliter la mise en œuvre (Rosa et al., 2019 ; Mendoza et al., 2019b). Cela bride, d'une part, les capacités d'accompagnement des projets en économie circulaire et, d'autre part, leur enseignement car les connaissances demeurent lacunaires (Kirchherr et Piscicelli, 2019 ; Mendoza et al., 2019b). Paradoxalement, alors que les travaux sur l'éducation à la soutenabilité ou à l'économie circulaire soulignent la nécessité d'adopter de nouvelles approches éducatives et de modifier les programmes d'études, très peu d'entre eux précisent quels changements devraient être entrepris ou comment concevoir les cours (Figueiró et Raufflet, 2015).

Comme les modèles d'affaires circulaires deviennent majeurs dans le processus de transition vers l'économie circulaire (Nußholz, 2017), cette communication postule qu'une éducation à la soutenabilité doit inclure une formation à ce concept. Les modèles d'affaires circulaires représentent la manière de créer, de fournir et de capturer de la valeur, au sein d'un réseau de parties prenantes, par la mise en œuvre des principes de l'économie circulaire, c'est-à-dire avec lesquels les logiques des entreprises sont réalignées pour produire des bénéfices environnementaux, sociaux et économiques (Lahti et al., 2019). Les modèles d'affaires sont des outils créatifs pour élaborer collectivement de la valeur dans des projets d'innovation, des outils visuels de représentation simplifiée mais explicite de l'articulation des éléments clés d'une stratégie, des outils de socialisation grâce à un langage commun aujourd'hui largement partagé ainsi que des outils de communication pour faire connaître un projet, de manière crédible, afin de rechercher des partenaires, des clients ou des financements (Lecocq et al., 2018 ; Täuscher et Abdelkafi, 2017). Tous les rôles de ces outils de gestion sont précieux dans des démarches pédagogiques.

Notre questionnement portera plus précisément sur les activités d'enseignement et sur les modalités d'apprentissage à concevoir et à mettre en œuvre pour que les étudiants, à travers l'usage de modèles d'affaires circulaires, acquièrent, d'une part, de solides connaissances théoriques et, d'autre part, des compétences opérationnelles et relationnelles qui leur permettront de devenir demain des acteurs engagés et réflexifs des « transitions soutenables » c'est-à-dire « des processus de transformation profonds, multidimensionnels et à long terme,



par lesquels des systèmes sociotechniques établis évoluent vers des modes de production et de consommation plus durables » (Markard et al., 2012, p. 956).

La section 1 présente la méthodologie de recherche qui a conduit à concevoir, expérimenter puis didactiser un nouveau modèle d'affaires circulaire. Une revue de littérature, en section 2, détaille ensuite les défis d'une éducation à la soutenabilité, les principes pédagogiques les plus prometteurs et les stratégies d'apprentissage les plus prisées. La section 3 présente BM³C², un nouveau modèle d'affaires circulaire, et les expérimentations pédagogiques qui ont été conduites pour permettre son appropriation par des étudiants et des professionnels. La section 4 expose les résultats des expérimentations. La section 5 discute, d'une part, des contributions de BM³C² en tant qu'outil de gestion pour l'économie circulaire et, d'autre part, de la démarche pédagogique élaborée face aux défis de la transition écologique.

1. METHODOLOGIE

Des travaux de recherche antérieurs à cette communication sont présentés succinctement pour expliquer le contexte qui a amené à concevoir puis à didactiser le modèle BM³C² (1.1). La méthodologie proprement dite (1.2) et la collecte et le traitement des données sont exposés ensuite (1.3).

1.1. CONTEXTE

A partir de 2013-2014, des enseignants-chercheurs de l'IAE Nantes ont pris conscience, au cours d'un projet de recherche, de l'absence, dans la littérature scientifique, de guide ou de démarche méthodologique pour conduire la transition vers l'économie circulaire (Rosa et al., 2019 ; Konietzko et al., 2020b). La littérature faisait déjà bien état de l'importance des modèles d'affaires mais ce n'est qu'à partir de 2016 que plusieurs modèles d'affaires circulaires ont été publiés (Antikainen et Valkokari, 2016 ; Lewandowski, 2016). Hélas, quand nous souhaitions les utiliser dans nos travaux, ces modèles ne nous donnaient pas satisfaction pour trois raisons principales. Tout d'abord, les modèles existants ne représentaient que le fonctionnement d'une entreprise unique alors que, par définition, l'économie circulaire implique plusieurs organisations imbriquées dans des réseaux souvent complexes. Ensuite et de manière corollaire, il n'était pas possible de représenter les chaînes logistiques, notamment inverses (boucles fermées), qui relient plusieurs entreprises. Enfin, ces modèles traduisaient le résultat d'une réflexion mais ils occultaient le processus souvent long et difficile de leur construction ainsi que la collaboration et les négociations indispensables



entre de multiples parties prenantes aux intérêts souvent divergents, pour interconnecter, articuler et aligner les modèles d'affaires de toutes les organisations impliquées (Boldrini et Antheaume, 2019). Ces lacunes ont constitué des obstacles qui ont également été éprouvés empiriquement, en 2017-2018, lors de l'encadrement de deux projets professionnels d'étudiants de master 2 Economie de l'environnement et lors de l'animation d'un TD dans un cours *Business Models in Circular Economy and Product-Service Systems* dans la même formation.

Face aux *gaps* théoriques et empiriques rencontrés, ces enseignants-chercheurs ont décidé de forger leur propre outil. Une revue de la littérature en économie circulaire et sur l'innovation dans les modèles d'affaires a révélé les tensions entre les deux littératures. La confrontation de la théorie aux expériences de terrain a permis de concevoir, en 2018-2019, un nouveau modèle d'affaires circulaire cherchant à dépasser les limites mises au jour (Boldrini et Antheaume, 2019). La même année, divers dispositifs pédagogiques expérimentaux de ce modèle ont été conçus et mis en œuvre (Antikainen et al., 2017 ; Bocken et al., 2018). Ils ont été élaborés à partir de deux cas réels « vécus » précédemment ce qui permettait d'en avoir une connaissance intime. En 2019-2020, les expérimentations ont été poursuivies dans le cadre d'un projet pédagogique FIP³ de formation à l'économie circulaire et à ses modèles d'affaires. Le tableau 1 en résume le déroulement, les principales activités et le public concerné. Les expérimentations ont été menées par des enseignants-chercheurs et/ou deux consultantes partenaires du projet pédagogique. Les apprenants impliqués étaient des étudiants de l'IAE Nantes (M2 Economie de l'environnement, M1 et M2 Management de l'Innovation et Management et Administration des entreprises en formations initiale, par alternance ou continue selon les cas), des élèves-ingénieurs en 3^e année (Centrale Nantes, ENSAM Chambéry), des professionnels exerçant dans le secteur agro-alimentaire ou de l'économie sociale et solidaire, des artistes-entrepreneurs ou des enseignants-chercheurs.

Au fil des confrontations entre théorie et pratique et des expérimentations pédagogiques réalisées avec plus de 450 apprenants⁴, de 2017 à 2020, des améliorations ont régulièrement été apportées aussi bien au modèle d'affaires théorique qu'aux modalités d'animation des séquences pédagogiques dédiées à sa mise en œuvre (tableaux 1 et 2).

³ Projet sélectionné et financé dans le cadre de l'appel à projet « Fonds d'Initiatives Pédagogiques 2019 » (FIP) de l'Université de Nantes.

⁴ D'octobre 2019 à octobre 2020, des expérimentations similaires ont été conduites à l'Université de Yaoundé II (Cameroun) par une collègue, Henriette Kengmogne, avec 114 étudiants (quatre TD, trois projets tutorés, cinq cas nouveaux). Ces expérimentations ne figurent pas dans les tableaux 1 et 2 faute de place et surtout parce qu'elles n'ont pas été réalisées par les auteurs de ce texte.


Tableau 1. Les étapes de la conception et de l'expérimentation d'un nouveau modèle d'affaires circulaire.

Année	Principales activités	Apprenants impliqués
2017 - 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Revue de littérature en économie circulaire et en innovation dans les modèles d'affaires soutenables et circulaires. • Repérage des tensions entre les deux littératures et identification des connexions prometteuses entre elles. • Observation des difficultés de la transition et de sa modélisation au cours d'un TD et de deux projets tutorés en M2 Economie de l'environnement. 	29
2018 - 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboration d'un nouveau modèle d'affaires circulaire. • Expérimentations pédagogiques du modèle au cours de cinq TD en M1 et M2, dans six formations différentes, prenant appui sur deux cas réels « vécus ». 	102
2019 - 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Expérimentations pédagogiques du modèle lors de : <ul style="list-style-type: none"> - cinq TD, deux projets tutorés, dans six formations différentes, à partir de cinq cas réels dont trois nouveaux, - trois formations professionnelles d'adultes. • Formalisation du nouveau modèle d'affaires nommé BM³C². • Revue de littérature sur la formation / l'éducation à la soutenabilité, au développement durable et à l'économie circulaire. 	169
2020 - 2021	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidation des expérimentations pédagogiques du modèle BM³C² lors de : <ul style="list-style-type: none"> - six TD et un projet tutoré dans sept formations différentes, à partir de huit cas réels dont sept nouveaux, - un atelier collaboratif à destination d'enseignants-chercheurs lors des journées MACCA de janvier 2021, - trois journées d'expérimentation d'un neuvième cas avec des porteuses de projet. • Diffusion des résultats du projet pédagogique sur le site www.bm3c2.fr 	154

Le tableau 1 montre davantage l'accent sur lequel ont porté les investigations au fil du temps qu'une réelle progression linéaire. Les interdépendances ont en effet toujours été fortes entre conception, expérimentation, formation et retour d'expérience au sujet du modèle conçu ainsi qu'entre son élaboration et sa didactisation.



Tableau 2. Synthèse des cas et des expérimentations pédagogiques qui ont conduit à la formalisation du modèle BM³C²

Nom du projet	AgriPlast	Tricyclerie	Recyclerie Services – Artistes upcycleurs	Tripapyrus	Bathô	Ligeriaa	Artistes entrepreneurs	Port-village Bathô	Lieu éco-créatif
Durée	3 ans	6 mois	6 mois	6 mois	6 mois	1 jour	2 x 1/2 journée	6 mois	3 journées
Objectifs	« Isocycler » des films plastiques maraîchers usagés « isocycler » : néologisme signifiant maintenir la même fonction, la même valeur ou la même qualité après un second usage ou un recyclage.	Collecter des déchets organiques dans des restaurants à l'aide de tricycles, les composter et revendre le compost	Collecter dans des entreprises des chutes de matériaux que des artistes peuvent réutiliser pour réaliser de nouvelles créations artistiques « upcyclées »	Concevoir un produit nouveau à partir de plastique 100 % recyclé	Récupérer des bateaux de plaisance en fin de vie et les reconvertir en habitats insolites, salles de réunions inspirantes, espace de jeu, hébergements d'urgence...	Connecter les modèles d'affaires de membres de Ligeriaa, une association régionale d'entreprises alimentaires dans les Pays de la Loire (France)	(Re)penser le modèle d'affaires d'entrepreneurs-salariés indépendants ayant des activités artistiques et culturelles durement touchées par le confinement et la crise sanitaire du COVID-19	Concevoir un écosystème circulaire territorial à partir d'un port-village formé d'un parc de bateaux en fin de vie reconvertis en habitats à usages diversifiés	Concevoir un écosystème circulaire et collaboratif territorial autour d'un lieu partagé dédié à l'éco-créativité
Type d'expérimentation	Recherche, TD	Projet tutoré, TD	Projet tutoré, TD	Projet tutoré	Projet tutoré, TD	Atelier de formation professionnelle	Atelier de formation professionnelle	Projet tutoré, TD	Accompagnement des porteuses du projet
Durée de l'expérimentation et nombre de personnes impliquées, la première fois puis au cours des expérimentations suivantes	2 universitaires, 1 maraîcher, 1 membre d'une coopérative maraîchère, 1 membre d'un centre technique maraîcher et 2 représentants d'une entreprise de plasturgie 107 étudiants au cours de 6 TD de 3,5 à 6 heures	4 étudiants durant un projet tutoré de 6 mois 22 étudiants et 1 représentante de l'entreprise commanditaire durant un TD de 3 heures	3 étudiants durant un projet tutoré de 6 mois 64 étudiants et 1 représentant.e de chacune des 2 entreprises commanditaires durant 3 TD de 3,5 heures	6 étudiants durant un projet tutoré de 6 mois	5 étudiants-consultants durant un projet tutoré de 6 mois 50 étudiants et 1 dirigeant de l'entreprise commanditaire durant un TD de 5 heures 27 étudiants et 1 dirigeant de l'entreprise durant 2 TD de 3,5 heures	35 cadres d'industries agro-alimentaires durant un atelier de 6 heures 15 étudiants au cours de 1 TD de 3,5 heures	20 entrepreneurs-salariés durant 2 ateliers d'une demi-journée	32 étudiants au cours de 2 TD de 5-6 heures 12 auditeurs de formation continue au cours d'un TD de 7h 21 enseignants-chercheurs au cours d'un atelier collaboratif de 3h 3 étudiants durant un projet tutoré de 6 mois	3 porteuses de projet, 1 artiste et 3 partenaires potentiels Accompagnement de 6 mois dont 3 journées d'expérimentation
Formation des apprenants impliqués	Economie de l'environnement Administration des entreprises Management de l'innovation	Economie de l'environnement	Administration des entreprises Management de l'innovation	Economie de l'environnement Ingénieurs	Economie de l'environnement Ingénieurs	Agroalimentaire Management de l'innovation	Artistique et culturelle Aucun étudiant impliqué	Economie de l'environnement Administration des entreprises Management	Artistique et culturelle Aucun étudiant impliqué



Le nombre d'apprenants impliqués, la réplification des expérimentations avec des publics de formations variées, la diversité des animations pédagogiques (séances de créativité, jeux de rôles, équipes d'étudiants-consultants...) et le fait qu'elles aient eu lieu dans des contextes multi-acteurs et inter-organisationnels ont permis de formaliser le nouveau modèle qui a été nommé BM³C² (*Business Model Multi-actor, Multi-level, Circular, and Collaborative*) (Boldrini et Antheaume, 2021). Celui-ci nous paraissant désormais suffisamment robuste, d'un point de vue scientifique, vis-à-vis des littératures en économie circulaire et sur les modèles d'affaires circulaires, la recherche présentée dans cette communication vise la même robustesse théorique au sujet des modalités pédagogiques de sa mise en œuvre.

1.2. UNE ETUDE DE CAS REALISEE PAR UNE EQUIPE MIXTE DE RECHERCHE – ACCOMPAGNEMENT – EXPERIMENTATION - FORMATION

La recherche porte sur l'élaboration d'un cadre méthodologique et pédagogique destiné, d'une part, à former des étudiants de l'enseignement supérieur à la transition vers l'économie circulaire et, d'autre part, à accompagner des professionnels porteurs de ce type de projets. Elle a de ce fait une triple visée, puisqu'il s'agit simultanément d'aider des organisations dans leur processus de transition, de forger, chemin faisant, des outils de gestion adéquats, et de diffuser des pratiques d'enseignement à leur sujet. Dans ce contexte, les recherches de terrain s'imposent car elles permettent de bien articuler théorie, méthode et pratique (Berry, 2000). Elles permettent par ailleurs de produire des connaissances scientifiques utiles à l'action, de proposer des concepts nouveaux et de mettre au jour des interactions qui n'avaient pas encore été envisagées (Chanal, Lesca et Martinet, 1997 ; Berry, 2000). Nous ne détaillons ici leurs différentes déclinaisons⁵.

Notre question de recherche se focalisera sur la dimension éducative : « Quelles pratiques pédagogiques peuvent-elles développer les connaissances et les compétences des acteurs engagés dans la transition vers l'économie circulaire ? » Quatre sous-questions en découlent : « Quel outil de gestion utiliser à cette fin ? », « Quelles modalités d'apprentissage proposer aux étudiants ? », « Quelles connaissances et compétences développer ? » et « Quelles activités d'enseignement concevoir et mettre en œuvre ? » La méthodologie de recherche consiste en une revue de littérature sur l'éducation à la soutenabilité et à l'économie circulaire

⁵A cette fin, et au-delà de la recherche-action, voir : recherche ingénierique (Chanal, Lesca et Martinet, 1997), recherche-intervention (David, 2000) et recherche-accompagnement (Bréchet, Emin et Schieb-Bienfait, 2014).



suivie d'une étude de cas unique, les expérimentations pédagogiques en étant les sous-unités d'analyse (Yin, 2014). La recherche a été conduite par un tandem enseignant-chercheur – consultante accompagnatrice-facilitatrice de projets réuni autour de questionnements communs. Tous deux avaient déjà travaillé ensemble sur le projet Recyclerie Services – Artistes *upcycleurs* (tableau 2) et éprouvaient le besoin de démarches pédagogiques plus expérientielles pour former aussi bien des étudiants - futurs professionnels que des porteurs de projets actuels en économie circulaire. Le tandem constitué garantissait en outre une connexion permanente entre mondes universitaire et socio-économique.

Durant la plupart des TD listés dans le tableau 2, l'enseignant en charge du cours était secondé par cette consultante qui, en tant que partenaire du projet pédagogique FIP mentionné en section 1.1, intervenait dans les TD en tant que co-animatrice. Une autre collègue, consultante et maître de conférences associée à l'IAE Nantes, est également intervenue soit comme enseignante soit comme co-animatrice dans des TD. Le fait d'être plusieurs intervenants, durant un TD, permettait : 1) d'observer simultanément plusieurs groupes d'étudiants, répartis sur plusieurs tables, 2) d'être plus attentif à la dynamique de ces groupes que ne pourrait l'être l'enseignant seul, 3) de prendre note des questions et des difficultés qui ont été analysées par la suite. La co-animation était aussi un dispositif de montée en compétences pour chacun des intervenants. En effet, un observateur initial d'une séquence pédagogique devenait progressivement, au fil des expérimentations, co-animateur puis, en inversant les rôles, animateur accompagné par plus expérimenté, puis enseignant ou animateur autonome.

1.3. COLLECTE, TRAITEMENT ET VALIDATION DES DONNEES

Dans la mesure où la littérature a déjà proposé une variété d'approches de l'éducation à la soutenabilité ou au développement durable (Gatti et al., 2019), nous avons procédé à une revue pour identifier les enjeux auxquels elle s'était confronté, les principes pédagogiques les plus fréquemment plébiscités ainsi que les modalités pratiques les plus souvent mises en œuvre. Les articles ont été sélectionnés dans le service de recherche d'articles scientifiques GoogleScholar et dans le portail Cairn à partir de différentes chaînes logiques de recherche composées, d'une part, des termes « éducation » et/ou « enseignement » et/ou « formation » et/ou « apprentissage » et/ou « pédagogie » ou leur équivalent anglais et, d'autre part, des termes « soutenabilité » et/ou « environnement » et/ou « développement durable » et/ou « écologique » et/ou « économie circulaire » et/ou « modèles d'affaires soutenables » et/ou



« modèles d'affaires circulaires » ou leur équivalent anglais. Les articles ne se rapportant pas du tout à l'enseignement supérieur ou ayant une thématique trop étroite (uniquement les jeux ou l'écologie industrielle ou la gestion des déchets...) ont été exclus. Inversement, des articles intéressants vis-à-vis de nos questionnements ont été pris en compte : l'université laboratoire de la transition (Wiliquet, 2019), l'enseignement et la formation des enseignants à l'ère de l'Anthropocène (Lange, 2020)... Au final, la revue de littérature a porté sur 50 articles.

Les données issues des expérimentations pédagogiques résultent principalement de deux types de documents. Tout d'abord, les étudiants étaient invités à remplir une fiche d'évaluation au terme des TD (cf. Annexe 1). Cent quatre-vingt-dix-sept fiches exploitables ont ainsi pu être analysées. Quand le livrable demandé, au terme de l'activité pédagogique, était un rapport d'étudiants-consultants ou un mémoire de projet tutoré, les étudiants devaient également s'exprimer au sujet de l'intérêt qu'ils avaient trouvé à l'activité, des bénéfices qu'ils tiraient de l'expérience de pratique du BM³C², de l'aisance qu'ils avaient acquise ou des difficultés dans sa mise en œuvre et des perspectives de son utilisation dans leur vie professionnelle proche. Au-delà des étudiants, les avis des commanditaires des projets tutorés pour lesquels les étudiants avaient travaillé nous intéressaient également. Quinze rapports d'étudiants-consultants et cinq mémoires de projets tutorés ont nourri la collecte de données.

Un codage ouvert (Strauss et Corbin, 1990) a permis d'établir des catégories (« principes pédagogiques », « stratégies d'apprentissage »...) à partir de mots ou d'ensembles de mots extraits des sources. Leurs propriétés et dimensions ont été détaillées (« projets » : « réels », « complexes », « partenariaux »...). Le codage axial a permis de mettre au jour des relations ou des tensions entre catégories (« projets » : « donnent du sens aux apprentissages » *versus* « situation d'apprentissage exigeante et source de difficultés »). Le codage sélectif a fait émerger les thèmes qui structurent la revue de littérature. Le traitement des données a permis de sélectionner les quatre sujets objets de la discussion en section 5.

Les allers et retours entre la littérature et les expérimentations pédagogiques réalisées avec plus de 450 étudiants, professionnels ou universitaires nous donnent confiance dans le fait que le modèle BM³C² est enseignable aux étudiants et utile aux praticiens. Les deux consultantes partenaires du projet pédagogique présentent d'ailleurs BM³C² à leurs clients et animent, de leur côté, des séances d'expérimentation avec des professionnels. La « validité de construction » de la recherche résulte de la variété des personnes impliquées et des matériaux produits ainsi que de la cohérence des multiples sources (Yin, 2014). La correspondance entre la littérature et les résultats des tests sur le terrain, ainsi que l'explication de la construction de



BM³C² (section 3), en assurent la « validité interne » (Yin, 2014). En raison du nombre d'expériences répliquées et de la diversité des cas réels étudiés, nous considérons que notre recherche a également une « validité externe » (Yin, 2014) pour tout projet de transition vers l'économie circulaire. Les ressources qui complètent le modèle BM³C² (tutoriels, bibliothèque de cas, guide de l'animateur... sur le site www.bm3c2.fr) (section 3.2) sont un gage de « fiabilité » qui offre à d'autres chercheurs la possibilité de répliquer notre travail (Yin, 2014).

2. REPERES POUR UNE EDUCATION A LA TRANSITION ECOLOGIQUE

Les travaux dédiés à l'éducation à la soutenabilité, au développement durable ou à l'économie circulaire, dans l'enseignement supérieur, ont une grande similarité de contenu et de préconisations. Cette section va détailler les défis qui sont à relever (2.1), les pratiques pédagogiques plébiscitées (2.2), ainsi que les stratégies d'apprentissage les plus prisées (2.3).

2.1. LES DEFIS A RELEVER

Le premier défi, dans la transformation de l'enseignement supérieur, concerne l'adoption d'épistémologies qui reconnaissent l'incertitude et le risque (Leal Filho et al., 2018). Pour dépasser les raisonnements disciplinaires et cloisonnés, les étudiants doivent apprendre à penser de manière systémique afin d'être capables d'appréhender les enjeux complexes de la transition écologique (Figueiró et Raufflet, 2015 ; Faludi et Gilbert, 2019). Cela conduit à devoir élaborer des enseignements interdisciplinaires (Faludi et Gilbert, 2019) ou transdisciplinaires pour s'assurer que ceux-ci ne soient ni trop réducteurs ni trop spécialisés (Figueiró et Raufflet, 2015 ; Kirchherr et Piscicelli, 2019). L'intégration de ces enseignements dans des cursus cohérents requiert également d'innover dans les méthodes pédagogiques (Leal Filho et al., 2018).

Le second défi concerne la complexité des questions de transition écologique. L'absence de robustesse de certaines notions théoriques et la variété des points de vue et des valeurs à leur sujet plaident pour une approche pluraliste (Leal Filho et al., 2018). Pour Arnsperger et Bourg (2017, p. 12), une véritable trajectoire de transition devrait, dans nos démocraties, faire place à une « diversité raisonnable des conceptions de l'écologie ». A cette fin, les étudiants doivent être encouragés à prendre en compte et à intégrer une multiplicité de points de vue, de valeurs, d'intérêts et de connaissances (Carew et Mitchell, 2008 ; Kopnina, 2015). Cette pédagogie conduit les étudiants, mais aussi leurs enseignants, à réinterroger leurs hypothèses implicites et leurs valeurs personnelles et à développer une capacité de penser renouvelée face



à la variété des points de vue (Stubbs et Cocklin, 2008 ; Kopnina, 2015 ; Figueiró et Raufflet, 2015). Cette pédagogie devrait préparer les étudiants à devenir des praticiens réflexifs et créatifs, capables de mettre en œuvre des transitions soutenables dans leur future vie professionnelle (Carew et Mitchell, 2008 ; Leal Filho et al., 2018). L'apprentissage, dans ce cas, ne peut plus résulter que de la seule mémorisation de connaissances disciplinaires. Les méthodes et pratiques pédagogiques doivent devenir plus actives (Figueiró et Raufflet, 2015 ; Leal Filho et al., 2018 ; Wiliquet, 2019).

Le troisième défi a trait aux tensions entre les dimensions factuelles et axiologiques de l'écologie et de la soutenabilité. La pluralité des valeurs en présence dans la société est inévitablement source de tensions mais celles-ci sont saines si elles permettent à tous les points de vue de se faire entendre, si elles élargissent les cadres de réflexion et si elles aboutissent à des prises de décision consensuelles et à des résultats mieux contextualisés (Carew et Mitchell, 2008). Comme les valeurs et leurs hypothèses sont souvent implicites, le rôle de l'éducation est de favoriser la prise de distance et le développement de l'esprit critique. Cela nécessite au préalable une réflexion des enseignants à propos de leurs propres valeurs dans la mesure où elles influencent leur enseignement et leur pédagogie (Leal Filho et al., 2018). A défaut, et bien que toute pratique éducative relative aux valeurs comporte inévitablement des éléments d'endoctrinement, le risque est, en reprenant les termes de Kopnina (2015), de promouvoir soit une « idéologie néolibérale », soit un « éco-totalitarisme ».

2.2. LES PRATIQUES PEDAGOGIQUES PLEBISCITEES

Des défis exposés ci-dessus, la littérature, qu'elle s'intéresse à l'éducation à la soutenabilité, au développement durable ou à l'économie circulaire, infère les mêmes pratiques pour « renouveler » la pédagogie dans l'enseignement supérieur : l'apprentissage par l'action ou par problème, les démarches expérientielles et participatives ainsi que la pédagogie du projet en formation. Ces pratiques ne sont pourtant pas novatrices puisqu'elles sont usitées et ont fait leurs preuves depuis des décennies, voire bien plus (Mucchielli, 1975 ; Meirieu, 1985 ; Vassileff, 1997), en dépit des mythes et réalités à leur sujet (Tricot, 2017).

Un premier dénominateur commun est qu'elles privilégient une pédagogie centrée sur l'apprenant à une pédagogie centrée sur les contenus, c'est-à-dire une pédagogie où l'apprenant est un participant actif, cognitivement, dans la construction de ses savoirs et non le récepteur passif de la connaissance émanant d'une figure d'autorité (Figueiró et Raufflet,



2015). Dans ce cas, l'activité cognitive de l'apprenant lui permet de développer sa capacité à résoudre des problèmes et à penser de manière critique, ces compétences étant importantes dans la formation de citoyens responsables (Figueiró et Raufflet, 2015). Faludi et Gilbert (2019) ont observé que les innovations réussies résultent de la combinaison, au sein de projets, d'activités de conception, d'ingénierie et de management. Cela explique que l'apprentissage par projet compte parmi les meilleures pratiques pédagogiques, particulièrement s'il a lieu au sein d'équipes multidisciplinaires et qu'il concerne des projets réels et complexes, à forte pertinence sociale et environnementale, réalisés en partenariat avec des entreprises, des pouvoirs publics, des associations ou d'autres parties prenantes (Leal Filho et al., 2018 ; Faludi et Gilbert, 2019 ; Gatti et al., 2019 ; Lange, 2020). Comme tout projet, un projet éducatif a une double dimension (résultat et processus) et doit donc concilier deux visées : la réussite du projet lui-même et celle de la conduite éducative (Boutinet, 1990 ; Lange, 2020). Les expériences de terrain permettent aux étudiants de se confronter aux questions qui émanent de situations concrètes, de contextualiser les savoirs théoriques et de les relier à ceux issus de l'expérience pour les ancrer plus profondément (Leal Filho et al., 2018 ; Wiliquet, 2019). Face à un problème réel qui leur est soumis, les étudiants, devenus les principaux auteurs et initiateurs de leurs connaissances, acquièrent ainsi progressivement une vision plus claire de leur propre contribution à l'action collective (Figueiró et Raufflet, 2015 ; Gatti et al., 2019 ; Lange, 2020).

Un second dénominateur commun aux « pédagogies de la soutenabilité », intimement lié au premier, concerne leur dimension collective. Les étudiants se voient confier un problème réel et complexe qu'ils doivent résoudre *via* des approches collaboratives et participatives, notamment au sein de petits groupes de travail multi ou interdisciplinaires (Figueiró et Raufflet, 2015 ; Leal Filho et al., 2018 ; Gatti et al., 2019 ; Kirchherr et Piscicelli, 2019). Les résultats de l'apprentissage, au cours de ces projets collaboratifs, sont non seulement cognitifs mais également relationnels et affectifs (Gatti et al., 2019). Les approches collaboratives et participatives sont plébiscitées pour deux raisons. Tout d'abord, le dialogue qu'elles impliquent, avec des acteurs variés à différents niveaux, questionne les stéréotypes et les valeurs personnelles des étudiants et stimule leur réflexion critique. De ce fait, elles transforment leurs modes de pensée et leurs cadres de référence. Ensuite, l'implication des étudiants dans des activités qui ont du sens pour eux accroît leur engagement et leur motivation (Stubbs et Cocklin, 2008 ; Figueiró et Raufflet, 2015 ; Leal Filho et al., 2018 ; Gatti et al., 2019 ; Wiliquet, 2019).



A nouveau, le développement de la pensée critique et de l'engagement cognitif et affectif compte parmi les principaux résultats d'une éducation à la soutenabilité (Gatti et al., 2019). C'est grâce à la réflexion critique que les étudiants peuvent comprendre des points de vue divers, examiner les projets *a minima* sous la triple dimension économique, sociale et environnementale, essayer d'équilibrer au mieux ces dimensions afin de parvenir collectivement à des solutions créatives pour un futur soutenable pour toutes les parties prenantes (Leal Filho et al., 2018 ; Brunstein et King, 2018). Il est attendu que la combinaison des engagements cognitif et affectif, associée à différentes visions du monde, puisse contribuer à renouveler la façon de penser la conduite des affaires (Gatti et al., 2019).

Les démarches pédagogiques présentées nécessitent, on l'a vu, de relier et même d'intégrer la théorie et la pratique. Elles requièrent une plus grande interactivité entre étudiants et enseignants et, de manière plus large, avec les parties prenantes de leurs projets (Leal Filho et al., 2018). Tous vont devoir s'engager et affronter les dilemmes de la soutenabilité. Comme le suppose Wiliquet (2019), une connaissance co-créée par l'ensemble de ces acteurs devrait en permettre une meilleure appropriation et une meilleure diffusion. Cela pose toutefois la question de l'organisation du processus de réflexion collective (Brunstein et King, 2018). La capacité des enseignants à innover peut se décliner à trois niveaux. Il y a tout d'abord leur capacité à se former eux-mêmes afin de pouvoir introduire les principes de la soutenabilité ou de l'économie circulaire dans leur enseignement (Figueiró et Raufflet, 2015). Il y a ensuite leur capacité à transformer leurs pratiques pédagogiques au profit de méthodes actives d'apprentissage (Leal Filho et al., 2018). Enfin, de manière plus ambitieuse, la réflexion peut porter sur la généralisation des démarches de formation à la soutenabilité / circularité à l'ensemble des cours d'une formation, à l'ensemble des formations d'un établissement, voire à l'ensemble des activités d'une « université soutenable » (Mendoza et al., 2019a, 2019b). Ces trois niveaux impliquent une interactivité et une réciprocité des échanges entre les étudiants et les autres acteurs pour tenir compte de la diversité des intérêts. Pour éviter tout dogmatisme, une formation à l'économie circulaire doit présenter ses avantages mais aussi ses limites afin d'éviter les écueils aussi bien des scénarios trop optimistes que ceux du scepticisme total (Kirchherr et Piscicelli, 2019).



2.3. LES STRATEGIES D'APPRENTISSAGE LES PLUS PRISEES

L'alignement des principes pédagogiques avec ceux de la soutenabilité, du développement durable ou de l'économie circulaire étant posé, il est possible de passer en revue les stratégies pédagogiques les plus fréquemment mises en œuvre, sans revenir sur celles déjà exposées dans la section précédente.

Parmi les techniques d'apprentissage par l'action, les jeux de rôle et de simulation offrent un environnement propice pour développer un esprit critique et une pensée systémique au sujet des problèmes complexes de soutenabilité (Gatti et al., 2019). Les étudiants se voient assigner des rôles proches de situations réelles, qui les incitent à adopter un point de vue autre que le leur et à s'appropriier les enjeux de la personne qu'ils incarnent. Ils s'y engagent généralement avec enthousiasme et acquièrent des connaissances qu'ils n'auraient probablement pas acquises dans des situations pédagogiques plus classiques. Les jeux de simulation permettent d'imiter les situations du monde réel tout en offrant un environnement plus sécurisant et plus propice à l'exploration, à l'expérimentation et à l'apprentissage issu des essais-erreurs (Barth et Géniaux, 2010). La ludification compte pour beaucoup dans l'engagement et la motivation des apprenants.

Dans les expériences de consultance, des groupes d'étudiants se voient attribuer de véritables missions de conseil qu'ils doivent mener de bout en bout. Au terme de la mission, ils doivent rendre un rapport de préconisations qui apporte des réponses à la problématique soumise par le commanditaire. Cet exercice pédagogique constitue un moyen efficace d'appliquer les théories, méthodes et outils étudiés en cours. Contrairement à la plupart des situations auxquelles ils sont confrontés, il prépare les étudiants, encore plus ou moins inexpérimentés et peu confiants dans leurs compétences, à affronter et à gérer l'ambiguïté et l'incertitude inhérentes aux situations managériales émergentes. En permettant un apprentissage par l'expérience, il suscite également l'intérêt et l'engagement actif des étudiants dans leur processus d'apprentissage (Erzurumlu et Rollag, 2013 ; LeMaire et al., 2017).

De nombreuses autres modalités pédagogiques sont proposées dans la littérature, qu'il n'est pas possible de détailler dans ce texte : concours, ateliers, études de cas, débats, séminaires, discussions de groupes, conférenciers invités, excursions d'études, *brainstorming*, ateliers de démontage, MOOC, hackathons...



3. UN MODELE D'AFFAIRES CIRCULAIRE VECTEUR D'UNE EDUCATION A LA TRANSITION ECOLOGIQUE

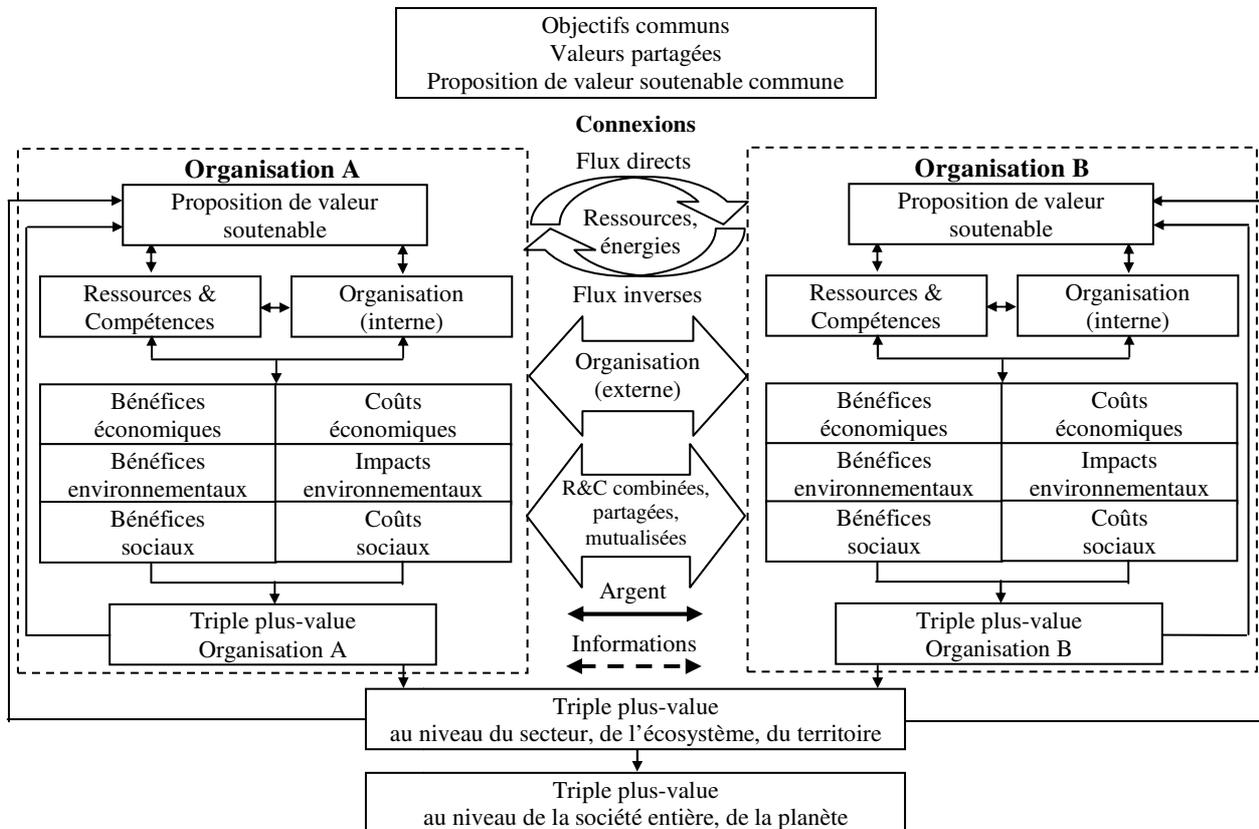
Cette section présente tout d'abord le modèle BM^3C^2 (*Business Model, Multi-actor, Multi-level, Circular, and Collaborative*). Cet outil de gestion vise à aider des étudiants, ou des organisations et leurs parties prenantes, engagés dans un projet de transition vers l'économie circulaire, à progressivement et collectivement concevoir, connecter, aligner et évaluer les modèles d'affaires des organisations concernées (3.1). Ensuite, la mise en œuvre effective du modèle est décrite pour deux formations de niveau master choisies pour leur situation contrastée (3.2). Enfin, l'accueil qu'a reçu le modèle à la suite des expérimentations pédagogiques réalisées au cours de TD et de projets tutorés est restitué de manière synthétique.

3.1. PRESENTATION DU MODELE BM^3C^2

Contrairement à la quasi-totalité des modèles d'affaires circulaires (Saffré et Butin, 2015 ; Antikainen et Valkokari, 2016 ; Lewandowski, 2016 ; Daou et al., 2019), BM^3C^2 n'est pas une extension du célèbre *Canvas* d'Osterwalder et Pigneur (2011). Il a été construit à partir du modèle RCOV (Demil et Lecocq, 2010) en raison de ses caractéristiques de parcimonie et de cohérence dynamique. Le modèle RCOV est en effet décrit avec seulement trois composantes essentielles : les ressources et compétences (R&C), la structure organisationnelle (O) et la proposition de valeur (V). Celles-ci ne sont pas indépendantes les unes des autres. Elles doivent, au contraire, être progressivement et soigneusement accordées entre elles, ce qui justifie les flèches bi-directionnelles qui relient ces trois composantes. Pour connecter plusieurs modèles d'affaires, en économie circulaire, il est plus facile de le faire s'ils possèdent chacun un nombre de composantes limité. Enfin, le dynamisme, qui est la capacité d'ajustement et d'évolution d'un modèle d'affaires, est particulièrement utile dans les phases d'expérimentation et de transition car la première version n'est jamais une version aboutie. Des évolutions ont toutefois été apportées au modèle RCOV afin d'y introduire des principes de l'économie circulaire (figure 1) (Boldrini et Antheaume, 2019, 2021).



Figure 1. Le formalisme du modèle BM³C² (Auteurs, adapté de Boldrini et Antheaume, 2019, p. 18).



Des composantes ont été enrichies et leur arrangement a été revu (Antikainen et al., 2017 ; Bocken et al., 2018). La proposition de valeur est considérée en premier lieu parce qu'elle constitue le point de départ de la réflexion pour créer une nouvelle offre (Bocken et al., 2018), parce qu'elle est l'élément clé d'un modèle d'affaires circulaire (Lewandowski, 2016) et parce qu'elle est un bon moyen de réduire rapidement des impacts environnementaux (Täuscher et Abdelkafi, 2017). Elle est soutenable car elle intègre d'entrée de jeu la triple dimension économique, environnementale et sociale de l'économie circulaire (Merli et al., 2018). Contrairement aux approches classiques en stratégie, les ressources et les compétences prises en compte ne se limitent pas à celles qui sont dites stratégiques et qui contribuent directement à l'avantage concurrentiel. Elles intègrent également les ressources et les compétences ordinaires et/ou délaissées (Warnier et al., 2013) ainsi que celles dont la valeur n'a pas encore été capturée mais qui pourrait l'être (Yang et al., 2017). Cela permet d'évaluer l'ensemble des ressources en tenant compte de leurs caractéristiques, limites, inconvénients ou risques (Knott, 2015). Les flèches bidirectionnelles entre les blocs « Proposition de valeur soutenable », « Ressources et compétences » et « Organisation interne » rappellent



l'interdépendance de ces blocs et la nécessité de leur ajustement mutuel. Parmi les activités de l'organisation interne, trois sont particulièrement importantes eu égard à leur impact sur le cycle de vie du produit : l'(éco-)conception, la gestion des chaînes logistiques, notamment inverses (boucles retour) et la relation client (Ghisellini et al. 2016 ; Urbinati et al., 2017). La composante « Organisation interne » peut également aborder les questions de gouvernance. Les composantes « Revenus » et « Coûts » ont été déclinées, au-delà de leur dimension économique, en « Bénéfices » et « Coûts » « environnementaux » et « sociaux », dans une perspective soutenable (Ghisellini et al., 2016 ; Urbinati et al., 2017). La « Marge » du modèle RCOV est devenue « Triple plus-value » pour la même raison. A ce stade, le modèle d'affaires d'une organisation possède la plupart des caractéristiques d'un modèle d'affaires soutenable.

Cependant, pour que ce modèle d'affaires soit réellement circulaire, il est nécessaire qu'il soit connecté et aligné avec celui d'au moins une autre organisation. Outre les flux physiques, cela peut être représenté visuellement à l'aide des cinq intrants et sortants types dans les systèmes : les ressources, l'énergie, l'argent, les informations et les valeurs (Brehmer et al., 2018). La figure 1 se limite à deux organisations A et B pour des raisons de clarté. De manière pratique, le modèle BM³C² se présente sous la forme de jeux de trames « Organisation » et « Connexions » de format A2. Une fois les trames « Organisation » de chaque entreprise complétées, l'insertion entre elles de trames « Connexions » permet d'identifier puis de visualiser clairement les flux (directs et inverses) des matières et énergies qui circulent dans les boucles ainsi que ceux d'informations et d'argent (Nußholz, 2017 ; Merli et al., 2018). Cette représentation explicite les objectifs communs et les valeurs partagées qui témoignent de la volonté de coopération des organisations (Stubbs et Cocklin, 2008 ; Bocken et al., 2018). En effet, une vision claire des acteurs à leur propos aidera à : 1) orienter la stratégie commune grâce à une compréhension partagée du problème d'ordre supérieur, 2) développer un langage commun, 3) réduire les comportements opportunistes et les divergences entre intérêts individuels et intérêts partagés et 4) concevoir une proposition de valeur commune avec des objectifs de soutenabilité au niveau du système (Konietzko et al., 2020a). Les composantes « Ressources et compétences combinées... » et « Organisation externe » rendent alors compte des ressources qui sont partagées, combinées ou mutualisées au cours de la coopération ainsi que les activités et la gouvernance à mettre en place au niveau inter-organisationnel, ceci en lien étroit, bien entendu, avec le modèle d'affaires de chacune des deux organisations. L'échange d'informations est également un élément clé dans le succès des



initiatives en matière d'économie circulaire (Winans et al., 2017). Il compte pour beaucoup dans l'innovation dans les écosystèmes circulaires car le partage et l'échange de connaissances alimentent des discussions qui mettent au jour les accords et les désaccords entre acteurs, enrichissent la vision et les objectifs communs et haussent le niveau de compréhension du contexte (Konietzko et al., 2020a). Par-dessus tout, ils permettent à l'intelligence collective d'imaginer de connexions inédites et d'ouvrir de nouvelles perspectives. Les modèles d'affaires circulaires étant interconnectés, la coopération est essentielle pour assurer la soutenabilité non seulement de chaque organisation mais aussi celle de l'écosystème dont chacune est un maillon et ce durant tout le cycle de vie du produit concerné (Stubbs et Cocklin, 2008 ; Bocken et al., 2018). Les porteurs de projets doivent donc adopter un point de vue multi-acteurs et multi-niveaux afin que la valeur soutenable co-crée puisse bénéficier à une variété étendue de parties prenantes : les acteurs de l'écosystème, ceux au-delà (secteur, territoire), voire bien au-delà (la planète, les générations futures...) (Bocken et al., 2014). Pour évaluer la soutenabilité des résultats à différentes échelles, le modèle BM³C² distingue trois niveaux : le niveau micro de chaque organisation, le niveau méso (réseau, écosystème, secteur...) et le niveau macro (villes, régions, pays, planète) (Merli et al., 2018). Cela limite le risque d'une optimisation partielle au seul niveau micro. En effet, des améliorations significatives, permises par l'économie circulaire au niveau de l'entreprise, ne se traduisent pas nécessairement par un progrès global et peuvent même, au contraire, entraîner des effets rebonds (Ghisellini et al. 2016 ; Nußholz, 2017). Au niveau le plus macro, l'économie circulaire doit viser *in fine* à revenir à une empreinte écologique inférieure à une planète. Pour conclure, le modèle BM³C² a l'ambition d'apporter une contribution à une vision plus systémique de l'économie circulaire avec un raisonnement « modèle d'affaires » qui place la créativité au cœur de la stratégie (Demil et al., 2018). Pour nous assurer que le modèle BM³C² est enseignable et que des praticiens peuvent effectivement se l'approprier, nous avons mené une série d'expérimentations basées sur des cas réels d'entreprises.

3.2. LA PLACE DU BM³C² DANS DEUX FORMATIONS DE NIVEAU MASTER

Le déroulé général de la conception du modèle BM³C² et de son expérimentation pédagogique a été présenté dans le tableau 1. Pour mieux comprendre le contexte des expérimentations, deux situations « extrêmes », en termes de bagage initial des étudiants, de durée de la formation ou de durée de la séquence pédagogique, sont détaillées (tableau 3).


Tableau 3. Deux exemples contrastés de terrains d'expérimentation pédagogique du modèle BM³C².

Formation	Heures maquette	Intitulé de l'unité d'enseignement ou de l'élément constitutif (volume horaire)	Activité pédagogique (durée)
M1 Double compétence Management de l'innovation	119	Modèles d'affaires (3,5 h TD)	TD (3,5 h)
M2 Economie de l'environnement, de l'énergie et des transports	338	<i>Business models in circular economy and product-service systems</i> (20 h CM – 10 h TD)	TD (5 h) et projets professionnels (6 mois)

Le M1 Management de l'innovation est une formation initiale double compétence. Il s'adresse à des étudiants qui suivent en parallèle, grâce à une organisation et à un volume horaire adaptés, un M2 ou une 5^e année d'ingénieur dans une discipline autre que l'économie-gestion (droit, matériaux, génie thermique, biologie, géographie, énergies renouvelables, sciences du langage...). Ces étudiants sont quasi vierges de connaissances sur l'économie circulaire et les modèles d'affaires au démarrage de la séquence pédagogique. Celle-ci est proposée sous la forme d'un TD réalisé en groupes. Vu le profil de recrutement des étudiants, ces groupes sont naturellement hétérogènes et multidisciplinaires ce qui est propice à l'activité proposée. En revanche, la courte durée du TD et l'absence de connaissances initiales des étudiants ont nécessité de trouver un équilibre entre les exigences du travail demandé et la charge cognitive imposée. Cela a été réglé, entre autres, par la mise à disposition de ressources pour préparer la séance en amont (contexte du cas à traiter, vidéo du modèle BM³C², exemples de trames déjà renseignées) afin de dédier le temps en classe à la réflexion collective et à la production d'un modèle d'affaires circulaire.

Les étudiants du M2 Economie de l'environnement, de l'énergie et des transports ont un profil mono-disciplinaire mais ils ont déjà, en revanche, des bases solides en économie circulaire. En effet, avant de se confronter au TD, ils ont étudié, lors des CM précédents, des notions comme l'écoconception, les *nRs principes*, l'économie de fonctionnalité, les systèmes produit-service, les *Sustainability transitions* ou les modèles d'affaires soutenables, circulaires et écosystémiques. Ces séances étaient organisées sous forme de classe inversée. L'enseignant soumettait une série d'articles de recherche que les étudiants devaient lire en amont du cours et à partir desquels ils devaient répondre à des questions, en groupes, durant la séance. Les articles étaient sélectionnés afin pouvoir bien définir et caractériser la notion étudiée, en montrer l'intérêt mais aussi les limites. Fidèle au slogan de l'IAE Nantes « Former



sans formater », l'objectif était ainsi de montrer que si l'économie circulaire et les concepts associés présentaient des intérêts, ils n'étaient en aucun cas des remèdes miracles. Leur mise en œuvre était difficile et elle pouvait entraîner des effets rebonds. L'habitude de la classe inversée étant prise par les étudiants et le volume du travail préparatoire allant croissant du fait de la complexité progressive des notions abordées, l'animation pédagogique a basculé vers la classe renversée. Des groupes d'étudiants devaient construire chacun, de manière collaborative, un élément du cours, toujours à partir d'une collection d'articles de recherche, puis le présenter et le partager aux autres groupes. Durant ces CM l'enseignant avait un rôle d'animateur et d'accompagnateur de la construction des savoirs, il complétait ou nuancait, si besoin, les propos des étudiants et fournissait, après la séance, une synthèse du cours. Progressivement, des évaluations des productions et prestations des étudiants ont été introduites. Elles étaient réalisées par les pairs et par l'enseignant, d'abord à blanc puis avec des notes réellement prises en compte. Le TD sur le modèle d'affaires circulaire, qui n'arrivait qu'au terme de ces CM, constituait donc une activité de synthèse et de mise en pratique des notions étudiées précédemment. Pour pouvoir enrichir les réflexions autour de l'élaboration de modèles d'affaires circulaires et dépasser les points de vue monodisciplinaires, les TD en M2 Economie de l'environnement étaient parfois organisés en collaboration avec un enseignant de Centrale Nantes, une école d'ingénieurs voisine, dont les élèves suivaient une option « Ingénierie de la transition écologique ». Différents types d'animations pédagogiques étaient mis en œuvre durant les TD (séance de créativité, jeux de rôle, équipes d'étudiants-consultants...). Par ailleurs, entre un et trois projets tutorés de six mois, portant sur des problématiques réelles d'économie circulaire soumises par des organisations, étaient proposés, chaque année, à des groupes d'étudiants économistes ou bi-disciplinaires (économistes – ingénieurs) en formation initiale.

De 2017 à 2019, les expérimentations pédagogiques, lors des TD, ont été réalisées exclusivement en présentiel. Puis des documents (contexte des cas étudiés...) ont été produits et mis en ligne pour être étudiés avant les séances afin que la durée du TD soit consacrée au travail collaboratif d'élaboration d'un modèle d'affaires circulaire entre deux organisations. A partir de fin 2019, à la faveur du projet pédagogique FIP (cf. section 1.1), de nombreux livrables ont été produits pour aboutir, fin 2020, au site www.bm3c2.fr. Le site contient une courte vidéo de présentation du projet, une introduction succincte à l'économie circulaire et à ses modèles d'affaires, un tutoriel d'utilisation du modèle BM³C², des outils d'aide à sa mise en œuvre, les fichiers de jeux de trames téléchargeables pour l'animation d'ateliers



collaboratifs, un guide d'animation pédagogique à destination des enseignants ou des formateurs ainsi qu'une bibliothèque de six cas qui illustre, d'une part, la mise en œuvre du modèle BM³C² lors de projets réels représentatifs de la diversité des contextes qui peuvent conduire à une transition vers l'économie circulaire et, d'autre part, les principales stratégies de revalorisation des ressources en fin de vie. Le site avait initialement vocation à diffuser les résultats du projet FIP. Il a aussi été utilisé pour fournir des ressources utiles avant, pendant et après les activités pédagogiques (TD ou projets tutorés). Durant les confinements de l'année universitaire 2020-2021, il s'est avéré être précieux pour les enseignements exclusivement en distanciel. A l'avenir il nous semble être une ressource qui se prête à des scénarios pédagogiques variés : en présentiel, à distance ou hybride (alternance de séquences en présentiel et à distance). Un point critique reste le maintien de la relation entre étudiants et entre étudiants et enseignant. De ce point de vue, le passage par l'intermédiaire d'un logiciel de visioconférence diminue le nombre des interactions et altère la richesse des échanges.

4. LES APPORTS DE BM³C² ET DE LA DEMARCHE PEDAGOGIQUE

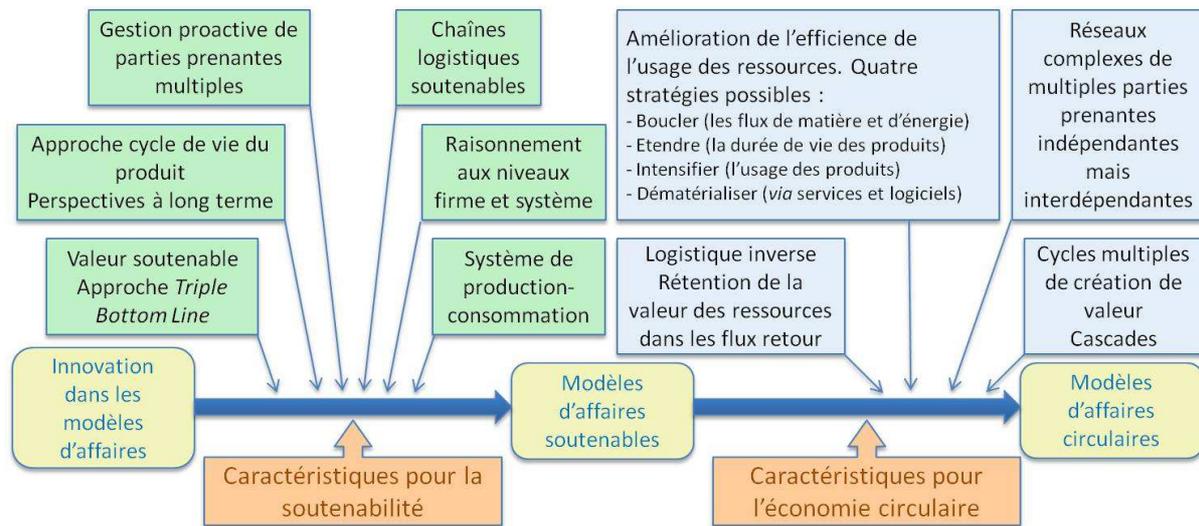
Pour former des étudiants de l'enseignement supérieur à la transition écologique, notre parti pris a été d'associer la conception d'un nouvel outil de gestion, BM³C², à des stratégies d'enseignement et d'apprentissage fondées sur quelques valeurs sûres des « innovations pédagogiques » : pédagogie centrée sur l'apprenant cognitivement actif, apprentissage entre pairs, collaboration au sein d'équipes pluridisciplinaires, intérêt et motivation suscités par des situations problèmes authentiques...) (Tricot, 2017). Il reste à s'assurer que l'outil (4.1) et la démarche pédagogique (4.2) tiennent effectivement leurs promesses et que nos objectifs ont bien été perçus par les utilisateurs du modèle et bénéficiaires de la formation.

4.1. L'INCORPORATION DES PRINCIPES DE L'ECONOMIE CIRCULAIRE DANS BM³C²

Les caractéristiques des modèles d'affaires soutenables et circulaires sont désormais bien connues (figure 2).



Figure 2. Les principales caractéristiques des modèles d'affaires soutenables et circulaires (source : traduit de Boldrini et Antheaume, 2021, adapté de Geissdoerfer et al., 2018).



Il est donc aisé de vérifier si BM^3C^2 incorpore bien les principes de l'économie circulaire (tableau 4).

Tableau 4. L'incorporation des principes de l'économie circulaire dans BM^3C^2 (Source : adapté et traduit de Boldrini et Antheaume, 2021)

Caractéristique	Critère d'évaluation (Fig. 2)	Les réponses dans BM^3C^2	Spécificité BM^3C^2
Pour la soutenabilité	Valeur soutenable, approche TBL	La dimension soutenable de la valeur est régulièrement explicitée avec des « contrôles de soutenabilité » (Bocken et al., 2018) dans plusieurs blocs du modèle (proposition de valeur, coûts, bénéfices...).	
	Approche cycle de vie, perspective de long terme	Les approches « cycle de vie » et « long terme » sont incluses dans des activités de l'« Organisation » telles que l'écoconception ou la gestion de la fin de vie et dans les cascades de cycles multiples.	
	Gestion proactive de parties prenantes multiples	Les représentants des parties prenantes sont invités à, collectivement, connecter et aligner leurs modèles d'affaires respectifs.	✓
	Chaînes logistiques soutenables	La rétention de la valeur des ressources, dans les boucles successives, est facilitée par leur représentation visuelle.	✓



	Raisonnement aux niveaux firme et système	Le modèle permet de visualiser trois niveaux systémiques : micro (organisation A ou B), méso (industrie, territoire...), macro (société, planète).	✓
	Système de production-consommation	Une vision systémique est permise par la prise en compte et l'implication d'un large panel de parties prenantes, à différents niveaux, tout au long du cycle de vie du produit.	✓
Pour l'économie circulaire	Logistique inverse, rétention de la valeur	Les flux logistiques directs et inverses sont faciles à visualiser. Les sources de valeur manquée ou non capturée ainsi que les ressources délaissées sont identifiées afin d'être valorisées.	✓
	Amélioration de l'efficacité de l'usage des ressources	La représentation visuelle des boucles facilite et oriente les discussions pour connecter et aligner les composantes des modèles d'affaires de chaque organisation et améliorer l'efficacité de l'usage des ressources.	✓
	Management de réseaux complexes	Des négociations collectives sont organisées autour des trames BM^3C^2 placées côte à côte afin de connecter et d'aligner au mieux les modèles d'affaires de chaque organisation.	✓
	Cycles multiples de création de valeur, cascades	Plusieurs trames BM^3C^2 placées les unes à côté des autres peuvent visualiser des cycles et des cascades multiples.	✓

Le tableau 4 montre que l'outil BM^3C^2 incorpore bien les principes de l'économie circulaire et les caractéristiques de ses modèles d'affaires. Pour plusieurs caractéristiques (colonne de droite), il est, à ce jour et à notre connaissance, le seul à le faire.

4.2. L'ACCUEIL DE LA DEMARCHE PEDAGOGIQUE FONDEE SUR LE MODELE BM^3C^2

Les travaux scientifiques qui relatent des expérimentations pédagogiques ne relèvent souvent que du témoignage des enseignants à propos de leur mise en œuvre et du recueil du point de vue des élèves (Tricot, 2017). Dans le même esprit, nous avons analysé les bilans des mémoires de projets tutorés, les rapports d'étudiants-consultants ainsi que les fiches d'évaluation remplies au terme des TD pour juger de l'appropriation de l'outil BM^3C^2 et la pertinence de la démarche pédagogique telle que perçue par leurs destinataires.



Les grands principes pédagogiques que nous avons mis en œuvre, et leur intérêt, ont été bien perçus par les étudiants :

« Concernant le format de la séance, je pense que tout le monde est unanime pour dire qu'il était ludique, pédagogique et agréable. Nous apprenons bien mieux en pratiquant qu'en apprenant machinalement des pages et des pages de cours. » (A. P., M2 Codeme, rapport d'étudiants-consultants, 17/01/21)

« J'ai trouvé cette séance très intéressante. (...). L'utilisation de la matrice BM3C2 a permis d'appliquer toute la théorie vue en cours sur les business models à un cas pratique parlant. Cette matrice est, pour ma part, particulièrement innovante par rapport aux autres business models qui ne s'attardent [que] sur la réalisation de profit. Or, celui que vous proposez a une dimension beaucoup plus large et offre la possibilité aux entreprises de prendre un réel recul sur leur activité, en ce sens qu'elle oblige à réfléchir à ses impacts à la fois environnementaux, sociaux et économiques. Mais aussi, elle permet de montrer à l'entreprise qu'elle n'évolue pas seule dans son environnement, de ce fait pour créer de la valeur et pour innover elle a besoin d'une partie [ou] de l'ensemble des agents évoluant dans son écosystème. » (L. M., M2 Codeme, rapport d'étudiants-consultants, 16/01/21)

« Le projet présente bien une situation à laquelle nous pourrions être confrontés dans [le] futur. » (A. D., M2 Codeme, rapport d'étudiants-consultants, 17/01/21)

« Ce travail d'équipe a été plaisant tant à l'intérieur du groupe, par sa dynamique, ses atouts, sa créativité, son organisation, qu'à l'extérieur. Il nous a permis de comprendre les différentes notions du cours de stratégie et ses interactions (...) C'est en rédigeant le rapport que tout a pris sens pour chacun d'entre nous. » (Bilan collectif, M1 Double Compétence Formation Continue, rapport d'étudiants-consultants, 05/02/21)

"I have never thought that a framework can help to define interaction between two stakeholders until using BM3C2 framework. It helped me to define what's more beside split benefits when cooperate with others." (Rapport d'étudiants-consultants, M2 MI parcours Vietnam, 5/04/21)

Les productions des étudiants, lors des TD ou des projets tutorés, ainsi que nos travaux de recherche qui leur sont associés, interpellent également les dirigeants des entreprises qui ont proposé des sujets d'étude. Ces travaux contribuent à lever des freins vis-à-vis de la transition vers l'économie circulaire. Ils permettent aux dirigeants de bénéficier de connaissances,



méthodes et outils récents sans qu'ils aient eux-mêmes à aller sur les bancs de l'université. Les idées neuves qu'ils y trouvent sont des sources d'inspiration et de perspectives nouvelles.

« Ton article [de recherche] est passionnant et nous fait réaliser combien certaines de nos approches, parfois intuitives, peuvent s'insérer dans une proposition de création de valeurs durables et soutenables, merci pour ça. » (D. T., dirigeant, courriel du 27/01/2020)

« C'est la première fois qu'on m'explique aussi bien ce que j'ai à faire » (propos de D. T., dirigeant, le 17/02/21, au terme de la soutenance du mémoire de projet tutoré présenté par trois étudiants M2 Codeme)

L'analyse des fiches de bilan, remplies au terme des TD, permet d'avoir une connaissance plus fine de la perception des étudiants quant à la démarche pédagogique mise en œuvre (tableau 5). Les résultats confirment que nos intentions ont été bien comprises et que nos objectifs pédagogiques ont été atteints pour l'essentiel. Les étudiants font toutefois état de deux difficultés principales : le manque de temps et le volume d'informations à traiter. Leur position est ambivalente vis-à-vis du second point car certains estiment que la demi-douzaine de pages de présentation du contexte qui leur est remise contient trop d'informations tandis que d'autres souhaiteraient disposer de plus *« de données chiffrées »*, notamment *« financières »*, pour *« pouvoir se baser sur des faits »*. Notons que ces difficultés ne font que refléter la réalité des projets d'innovation, dans leurs phases amont, où dominant l'incertitude, voire l'inconnu, et qu'elles seraient également celles de professionnels rompus à l'exercice. Comme c'était l'un de nos objectifs que de leur faire prendre conscience de ces difficultés, loin de voir des critiques dans ces remarques, nous estimons, au contraire, qu'elles témoignent du réalisme des situations pédagogiques et de leur proximité avec les situations réelles à partir desquelles nous avons didactisé les cas. Nous comprenons malgré tout l'inconfort des participants et avons en permanence cherché à y apporter des réponses, par exemple en fournissant les informations relatives au contexte du cas avant les séances plutôt que pendant et, dès que cela a été possible, en profitant de la variété des ressources du site www.bm3c2.fr pour préparer et animer les séances pédagogiques avec plus de souplesse.

Les *verbatim* du tableau 5 montrent également que les situations pédagogiques ont confronté les étudiants aux trois défis identifiés en section 2.1 : 1) la prise en compte de l'incertitude et du risque, 2) la complexité et la dimension systémique des questions de transition écologique et, dans une moindre mesure, 3) les tensions entre les dimensions factuelles et axiologiques de l'écologie et de la soutenabilité. Les résultats présentés nous donnent confiance dans le fait



que l'outil BM³C² et la démarche pédagogique associée soient enseignables aux étudiants et utiles aux praticiens. Certains expriment d'ailleurs spontanément leur souhait de réutiliser l'outil :

« Je suis convaincu que les nombreux concepts du cours et la matrice BM3C2 me seront utiles dans mes divers projets professionnels et personnels, notamment dans mon domaine d'intérêt qui est le développement d'infrastructures énergétiques. » (J.

P., M2 Codeme, rapport d'étudiants-consultants, 16/01/21)

« Un outil créatif intéressant dont je pense me resservir professionnellement »

(étudiant M1 Double Compétence Formation Continue, 15/01/21)



Tableau 5. La perception des étudiants quant à la démarche pédagogique mise en œuvre.

Principes et stratégies pédagogiques	Verbatim reflète des effets des intentions pédagogiques sur les apprentissages	Verbatim témoignant des difficultés et limites
<p>Pédagogie centrée sur l'apprenant Participation cognitivement active des apprenants Apprentissage par l'action, par problème, par l'expérience</p>	<p>« Réfléchir sur une problématique en étant actif était bien (un cours théorique aurait été moins intéressant) » « J'ai apprécié l'autonomie et le fait d'être libre d'avancer à notre rythme. » « Etablir des liens avec "les notions théoriques vues" en cours précédemment était bénéfique pour en "retenir les notions clés" » « Bien que fictive, une expérience dans la création de business model »</p>	<p>« Beaucoup d'informations à traiter dans un temps limité » « Trop d'informations à assimiler en trop peu de temps, surcharge cognitive »</p>
<p>Dimension collective et collaborative de l'apprentissage au sein d'équipes multidisciplinaires</p>	<p>« Le côté participatif (...) a permis de faire émerger beaucoup d'idées » « Intéressant de travailler en groupe pour pouvoir échanger. Intéressant de se mettre dans les rôles » « L'interactivité, la créativité et la mise en commun de compétences / de points de vue » « Projet très intéressant de par le croisement des compétences et des disciplines (complexité créatrice) » « Travailler en groupe inter-école est très intéressant » « Conciliation, grâce à un outil, des intérêts de différentes parties prenantes » « Compréhension des interdépendances entre acteurs » « Les choix "égoïstes" ne sont pas des solutions viables. Trouver un compromis profitable à tous était très intéressant » « Situation concrète, bon exercice de négociation, de compromis pour que chacun y trouve son compte » « Confronter des idées à la recherche d'une solution objectivement soutenable »</p>	<p>« Difficulté à faire concorder des intérêts non convergents » « Il me semble difficile de négocier car chacun ne pense qu'à son propre bénéfice » « La mise en commun n'est pas évidente et des informations sont perdues »</p>



<p>Projets réels, complexes, à forte pertinence environnementale et sociale, réalisés en partenariat avec des acteurs externes</p>	<p>« Mise en situation réelle donc meilleure compréhension » « Cas concret qui met bien en avant les enjeux » « L'intégration de tous les acteurs donne du sens à un projet collectif » « La relation entre différents acteurs à bénéfices réciproques, l'impact positif global » « La partie négociation était assez intéressante » « La transversalité, le côté systémique de la réflexion » « Début de compréhension des problématiques qui se posent, de la complexité des interactions entre parties prenantes » « C'est très intéressant de travailler sur un cas concret et d'avoir l'avis du dirigeant » « Travailler dans un cas réel avec la présence d'un des cofondateurs » « Concilier grâce à un outil les intérêts de différentes parties prenantes » « Penser toute la complexité des modèles d'affaires circulaires et les interactions entre les différentes entreprises » « Modèle qui rend explicite le lien entre créativité et stratégie » « Les exemples du site sont les bienvenus. »</p>	<p>« Méconnaissance du secteur donc besoin de temps plus long [pour] comprendre la situation » « Informations restreintes concernant les entreprises » « Il nous faudrait plus d'information et de données chiffrées » « Le sujet est complexe et demande un temps d'adaptation [et de] réflexion conséquent » « Difficile de modéliser les interactions complexes » « Approche complexe qui demande de bien savoir être en capacité de se décentrer »</p>
<p>Engagement et motivation des apprenants grâce à des activités qui ont du sens et des rôles proches de situations réelles</p>	<p>« Un projet réel dans lequel on peut s'identifier » « Travailler sur un cas concret [rendait] l'étude de cas intéressante » « Une expérience intéressante avec des problématiques concrètes » « Exercice intéressant en termes d'application réelle » « Bonne méthode pédagogique car permet de travailler sur un cas concret et cela rend l'étude de cas intéressante » « Le cas pratique a été intéressant à traiter et bien fourni en termes d'enseignements » « Modèle intéressant surtout pour l'intégration à une économie circulaire »</p>	<p>« Exercice intéressant mais difficile quand on en découvre le domaine »</p>



<p>Activités ludiques Jeux de rôle et de simulation Equipes d'étudiants- consultants</p>	<p>« Très ludique, intéressant à aborder, fait participer tout le monde » « La présentation du modèle de façon ludique permet de mieux s'approprier le modèle » « Jeu de rôle pour se décentrer » « Intéressant pour se mettre dans un autre rôle et se poser les bonnes questions » « Connaissance plus concrète du modèle grâce au jeu de rôle » « Cas concret avec une facilité d'assimilation des rôles » « Dynamique du jeu de rôle et du travail en groupe » « Interaction, cas concret et jeu de rôle »</p>	<p>« Temps d'appropriation du sujet [nécessaire] pour comprendre les rôles des acteurs »</p>
<p>Apprentissages cognitifs, relationnels et affectifs Réflexion critique en lien avec l'économie circulaire</p>	<p>« L'application (TD) est une approche intéressante et importante pour retenir les notions clefs » « Application concrète, connexions avec les notions théoriques vues en cours » « Une meilleure connaissance des tenants et aboutissants de l'économie circulaire » « Une nouvelle façon d'appréhender un modèle économique avec ses dimensions sociales et environnementales » « Il permet de réfléchir à comment les acteurs peuvent créer de la valeur ensemble » « Une première expérience sur un business model circulaire » « Importance de l'empathie et [de la] prise de recul » « Réfléchir au-delà de sa structure, intégrer des enjeux macro dans sa stratégie. Se renforcer mutuellement » « Avoir une ouverture d'esprit, se mettre à la place de l'autre » « Avoir une vision différente, pouvoir se placer dans la peau d'autres personnes pour réfléchir aux conséquences » « J'ai apprécié penser différemment » « Intelligence collective » « Stimulation des cerveaux »</p>	<p>« Le monde du recyclage n'est pas spécialement simple à comprendre » « Lassitude de travailler sur de petites entreprises tournées vers l'écologie »</p>



5. DISCUSSION

La discussion portera sur trois points : le rôle du modèle BM^3C^2 en tant qu'outil de gestion pour la transition vers l'économie circulaire (5.1), la portée de la démarche pédagogique face aux défis de la transition écologique (5.2) et sa réelle capacité transformatrice (5.3).

5.1. BM^3C^2 : UN OUTIL DE GESTION POUR LA TRANSITION VERS L'ECONOMIE CIRCULAIRE

Comme tout outil de gestion BM^3C^2 est le support de l'action collective et formalise l'activité organisée (Moisdon, 1997). Il vise à légitimer des connaissances sur les modèles d'affaires circulaires et il a une fonction normative dans la mesure où il cherche moins à saisir une réalité qu'à en créer une nouvelle (Suddaby, 2014) : un monde tel qu'il devrait être, c'est-à-dire durable. BM^3C^2 n'a toutefois pas un rôle de « conformation » car il n'a pas pour but de normer des comportements pour tendre vers un optimum (David, 1998). Au contraire, il vise plutôt à investiguer le fonctionnement d'un ensemble d'organisations pour « en révéler les déterminants essentiels » et aider ses « acteurs à imaginer de nouveaux schémas d'évolution » (David, 1998). A ce titre, il accompagne la transition vers l'économie circulaire en étant le « support d'une construction progressive de représentations partagées » (David, 1998). *Via* « l'exploration du nouveau », il transforme et questionne aussi bien les règles organisationnelles que les savoirs « techniques » (David, 1998). Comme tout outil, BM^3C^2 n'est pas neutre. Les choix effectués à sa naissance vont être oubliés alors qu'ils vont continuer à structurer les logiques de fonctionnement des acteurs sans qu'ils en aient conscience (Berry, 1983). Pour limiter les risques de cette « technologie invisible » (Berry, 1983), les choix qui ont conduit à BM^3C^2 ont été explicités dans deux publications (Boldrini et Antheaume, 2019, 2021). L'introduction de BM^3C^2 va conduire à sa rencontre avec un portefeuille d'outils de gestion environnementaux et sociaux déjà préexistants qu'il va renforcer ou compléter (Mazars-Chapelon, 2010) : bilans carbone, analyses de cycle de vie, outils de la Responsabilité sociétale des entreprises (RSE)... L'adoption de BM^3C^2 va également conduire à sa rencontre avec plusieurs organisations alors qu'on sait que celle-ci peut déjà être problématique avec une seule (Moisdon, 1997). Comme BM^3C^2 et sa démarche de mise en œuvre ont été conçus dans une optique multi-acteurs, multi-niveaux et collaborative, on peut raisonnablement penser que cela réduira les difficultés de la rencontre. Nous avons d'ailleurs développé nous-mêmes un portefeuille d'outils additionnels, qui complète la matrice BM^3C^2 (tutoriel, guide d'animation...), afin d'en faciliter l'usage. Ceci



dit, tout comme nous avons détourné le modèle RCOV (Demil et Lecocq, 2010) pour concevoir un nouveau modèle d'affaires circulaire, les futurs utilisateurs de BM³C² vont également, au fil des apprentissages pour le maîtriser, le modifier et partiellement le réinventer pour se l'approprier et lui donner du sens (de Vaujany, 2006). BM³C² nous semble malgré tout avoir une robustesse théorique suffisante pour connecter et aligner plusieurs modèle d'affaires et apporter ainsi une réponse au défi cognitif consistant à penser en dehors de la logique dominante de l'économie linéaire (Bocken et al., 2018 ; Täuscher et Abdelkafi, 2017).

5.2. UNE DEMARCHE D'APPRENTISSAGE FACE AUX DEFIS DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE

Convaincus qu'un outil seul, quelle qu'en soit la qualité, serait insuffisant pour former à la transition vers l'économie circulaire, notre recherche porte également sur les activités d'enseignement à mettre en place et sur les stratégies d'apprentissage des étudiants (Figueiró and Raullet, 2015; Tricot, 2017 ; Leal Filho et al., 2018; Kirchherr and Piscicelli, 2019). L'objectif est par ailleurs que les connaissances et compétences acquises au cours de la formation permettent aux étudiants d'être demain des citoyens et des professionnels réflexifs et engagés pour initier des « transitions soutenables » (Geels, 2005 ; Markard et al., 2012). Le sujet étant vaste, la discussion ne portera que sur quatre points : l'équilibre entre la complexité des situations pédagogiques et la charge cognitive des apprenants (5.2.1), la constitution d'équipes multidisciplinaires (5.2.2), les jeux de simulation à partir de cas réels (5.2.3) et les étudiants en tant que futurs intermédiaires des transitions soutenables (5.2.4).

5.2.1. L'authenticité des situations pédagogiques *versus* leur charge cognitive

Tout enseignant cherche à susciter l'intérêt des étudiants. Cela peut être obtenu en débutant une séance avec une situation problème qui a du sens pour eux et qui leur permet de comprendre pourquoi ils vont apprendre puis de leur proposer des activités, au service de l'apprentissage visé, qui soient intéressantes, ludiques, surprenantes (Tricot, 2017). Il a néanmoins été observé, au cours de nos premières expérimentations, que les étudiants et porteurs de projet peinaient à produire des idées réellement originales ou innovantes. L'élaboration d'un modèle d'affaires circulaire se résumait alors souvent à un remplissage banal et assez scolaire de ses cases. Si les démarches actives, expérientielles et participatives (Figueiró et Raufflet, 2015 ; Leal Filho et al., 2018 ; Gatti et al., 2019 ; Wiliquet, 2019) sont



propices à une pensée créative (Karlusch et al., 2018), elles ne la garantissaient donc pas. Deux raisons peuvent l'expliquer. Tout d'abord, l'activité pédagogique est réalisée en amont d'un projet d'innovation inter-organisationnel, caractérisé par l'incertitude voire l'inconnu. Ensuite, l'apprentissage par l'action implique un coût cognitif supplémentaire, les étudiants devant simultanément faire et apprendre. Si, pour apprendre, il est important qu'une situation problème soit authentique, encore faut-il qu'elle ne soit pas trop complexe et qu'elle reste à la portée des étudiants. Cela nécessite qu'elle soit soigneusement préparée, planifiée, calibrée et accompagnée pour trouver un équilibre entre l'engagement des étudiants et leurs ressources attentionnelles disponibles (Tricot, 2017). Ainsi, dans les formations où la durée consacrée à l'économie circulaire était courte (masters en alternance ou en double cursus), l'enseignement proposé sous forme de TD de quelques heures a parfois évolué vers l'étude de cas toujours réels mais partiellement résolus. Cette alternative réduit les efforts cognitifs et facilite l'apprentissage car l'étude de la solution, même partielle, guide l'activité de résolution du problème laquelle agit alors comme un substitut aux connaissances encore indisponibles chez les apprenants novices (Tricot, 2017). Le tutoriel d'utilisation du modèle BM³C² et la bibliothèque de cas ont également pour fonction de réduire le coût cognitif au cours d'un TD respectivement en guidant les étudiants et en leur montrant des cas résolus. Ces ressources, ainsi que le guide d'animation pédagogique, répondent ainsi à une lacune soulignée dans la littérature, à savoir l'absence de principes directeurs, de guides pratiques, de conseils actionnables à destination des enseignants et des praticiens qui souhaiteraient mettre en œuvre ou diffuser des stratégies d'économie circulaire (Kirchherr et Piscicelli, 2019 ; Mendoza et al., 2019b). La classe inversée a été un autre moyen de réduire la charge cognitive durant le TD, mais en l'augmentant en amont. Le travail préparatoire de découverte du cas à traiter et d'acquisition des connaissances notionnelles permet toutefois que les étudiants se concentrent, durant le TD, à la mise en pratique de ces connaissances, à la réflexion et à la production collaborative et créative des livrables (Tricot, 2017). L'esprit ainsi allégé, les étudiants peuvent plus facilement décentrer leur point de vue pour imaginer des propositions de valeur originales et des connexions inattendues entre modèles d'affaires pour co-construire la nouvelle offre dans une optique de compréhension mutuelle (entendre le point de vue de l'autre), de transparence (confiance) et de stratégie gagnant-gagnant (faire ensemble pour se renforcer mutuellement à l'échelle d'une filière, d'un territoire...). Outre une plus grande créativité, les étudiants développent aussi ainsi une tolérance à l'ambiguïté et aux risques (Karlusch et al., 2018). Ils sont alors prêts à s'engager dans des tâches plus exigeantes où ils



doivent eux-mêmes trouver des réponses à une situation nouvelle (Tricot, 2017) comme c'est le cas avec la rédaction d'un rapport d'étudiants-consultants (Erzurumlu et Rollag, 2013 ; LeMaire et al., 2017) qui peut prolonger un TD.

5.2.2. La constitution d'équipes multidisciplinaires dans des projets collaboratifs

Pour une éducation à la soutenabilité, au sens large, la littérature préconise l'approche par projets, si possible réels, réalisés pour et en collaboration avec des acteurs externes et conduits par des équipes multidisciplinaires afin de pouvoir explorer plus sûrement des pistes novatrices (Figueiró et Raufflet, 2015 ; Karlusch et al., 2018 ; Lange, 2020). La pédagogie du projet donne en effet du sens aux apprentissages et la perception qu'en ont les étudiants est en général très positive *a posteriori* du fait des responsabilités et des rôles inhabituels qu'ils peuvent endosser. Les projets sont aussi des situations exigeantes qui peuvent être sources de difficultés pour apprendre ensemble, s'organiser, gérer le temps, communiquer, etc. (Tricot, 2017). Bien que la coopération puisse être cognitivement et affectivement coûteuse dans ces travaux de groupe, les étudiants apprennent mieux lorsqu'ils interagissent entre pairs, lorsqu'ils confrontent leurs points de vue ou qu'ils s'entraident. Le travail en équipe est donc indiqué dans des situations pédagogiques de transition vers l'économie circulaire parce qu'il permet d'affronter un problème complexe en partageant l'effort à produire et d'augmenter l'engagement des étudiants et l'exigence de l'activité (Tricot, 2017). Le *hic* est qu'il n'est pas toujours aisé, pour former des équipes multidisciplinaires⁶, de rassembler des groupes d'étudiants avec des profils variés. Deux types de réponses ont pu être apportés à cette situation. Tout d'abord, les promotions sont parfois naturellement multidisciplinaires (cas des masters double compétence). Des jeux de rôle peuvent alors être proposés aux étudiants. Ces rôles, conçus pour être très proches de ceux des acteurs de la situation réelle, favorisent la prise de conscience des enjeux de l'économie circulaire en rapprochant au maximum les participants de la complexité des situations réelles rencontrées (asymétries d'informations, blocages institutionnels, enjeux émotionnels). Il est aisé, dans ce contexte, de confronter une diversité de points de vue et de valeurs (Carew et Mitchell, 2008 ; Stubbs et Cocklin, 2008 ; Kopnina, 2015 ; Figueiró et Raufflet, 2015). Ensuite, dans une formation monodisciplinaire dont la maquette prévoit des projets professionnels qui durent plusieurs mois, la parade qui a

⁶ Multidisciplinaire dans le sens où des disciplines sont simplement juxtaposées ($D1 + D2$), par opposition à interdisciplinaire où les disciplines s'interpénètrent ($D1 \cap D2$) et à transdisciplinaire où les disciplines convergent ($D1 \cup D2$) (CNRS, 2018).



été trouvée a été d'enrichir les missions d'étude en constituant des groupes bi-disciplinaires, par exemple économistes – ingénieurs, en collaborant avec une école d'ingénieurs. Si la complémentarité d'acteurs qui n'avaient jamais été réunis auparavant est bénéfique pour explorer des voies inédites en termes de soutenabilité (Konietzko et al., 2020a), une limite est toutefois qu'il est problématique d'étendre les partenariats à plus de deux établissements. Il est tout simplement souvent difficile, pour de banales questions de contraintes d'emploi du temps, de trouver suffisamment de créneaux de travail communs.

5.2.3. Les jeux de simulation à partir de cas réels

Nous avons déjà beaucoup évoqué l'intérêt, notamment lors des TD, des jeux de rôle qui s'appuient sur la didactisation de cas réels sur lesquels nous avons travaillé dans le passé. La tension entre la simulation des jeux de rôles et la réalité des contextes étudiés nous paraît particulièrement fructueuse d'un point de vue pédagogique. Barth et Géniaux (2010) avaient déjà démontré que les jeux de simulation étaient des outils pédagogiques très complets et d'une grande richesse pédagogique car ils permettent d'appréhender de manière intégrée de multiples dimensions du management. Outre l'apprentissage par l'expérience, les étudiants développent des compétences relationnelles et transversales (prise de décision, communication) et appréhendent la dimension systémique de l'activité pédagogique. Ces bénéfices sont renforcés lorsque les étudiants sont placés dans des situations proches ou reprises de situations réelles c'est-à-dire où ils doivent agir en temps parfois très limité, avec des informations à la fois nombreuses et incomplètes et où ils doivent, malgré les incertitudes, décider de manière collaborative et si possible consensuelle alors qu'ils ne se connaissent pas nécessairement tous au départ. Les jeux de simulation portant sur des situations réelles et complexes préparent donc les étudiants à des rôles possibles dans leur future vie professionnelle. Le fait que l'activité pédagogique ne soit « qu'une » simulation la rend ludique et réduit l'anxiété des étudiants face aux risques d'erreurs. Leur état d'esprit détendu et positif favorise leur participation active ce qui est favorable à l'apprentissage de concepts ou notions difficiles (Barth et Géniaux, 2010). Les jeux de rôles permettent à chaque étudiant de s'approprier les enjeux et le point de vue de l'une ou l'autre des parties prenantes du projet. Ils les sensibilisent à la difficulté du dialogue et de l'intercompréhension entre acteurs hétérogènes dans un projet d'innovation collaboratif. Au-delà des savoirs sur l'économie circulaire et des savoir-faire sur l'élaboration d'un modèle d'affaires circulaire, les étudiants développent également des savoir-être (écoute, respect, recherche du consensus, tolérance à



l'ambiguïté, co-construction de la confiance...). Ces savoir-être sont typiquement des compétences transversales. Le contexte incertain et complexe de l'activité pédagogique incite à la réflexivité et la distanciation vis-à-vis de l'action et à une approche systémique du problème auquel ils sont soumis (Barth et Géniaux, 2010). Les jeux de simulation prépareraient ainsi les étudiants à affronter les « grands défis » qui nécessitent les efforts coordonnés de parties prenantes multiples et variées et leur alignement vers un but commun (George et al., 2016). Pour ce faire, encore faut-il que les étudiants soient capables de transférer ou de généraliser leurs acquis sur de nouvelles tâches (Tricot, 2017).

5.2.4. Les étudiants, de futurs intermédiaires des transitions soutenables

En mettant en œuvre, lors de TD ou de projets tutorés, un modèle BM³C² pour des organisations tierces, les étudiants prennent conscience de l'importance du rôle d'intermédiaire et s'en forgent une première expérience. Ils expérimentent les contributions que peuvent apporter les *matchmakers* pour faciliter la coopération inter-organisationnelle (Zaoual et Lecocq, 2018) : révéler la valeur (de produits en fin de vie, de déchets, de ressources délaissées...), créer de la confiance (en réduisant les distances cognitives, relationnelles, etc. entre acteurs hétérogènes qui ne se connaissaient pas toujours auparavant et en encourageant leurs interactions), activer l'économie circulaire (*via* le projet auquel ils participent). Impliqués, réellement ou par simulation, dans l'émergence d'un écosystème circulaire, ils prennent conscience des rôles de médiation, d'encadrement, de motivation des partenaires, du coordinateur qui en supervise l'ensemble (Konietzko et al., 2020a). Ultérieurement, dans la vie professionnelle, avec un peu plus d'expérience, ils peuvent devenir des « intermédiaires de transition » c'est-à-dire des acteurs clés pour accélérer le changement vers des systèmes plus durables (Kivimaa et al., 2019).

Face aux enjeux sociétaux actuels, les étudiants d'aujourd'hui, qui seront cadres demain, doivent apprendre à penser de manière systémique (Figueiró et Raufflet, 2015). Leur formation dans l'enseignement supérieur est essentielle à cet égard car elle est un moment clé dans la structuration de leur vision du monde. Les connaissances, les compétences, les comportements, les styles de vie et les valeurs liées à l'écologie, à la démocratie et à la solidarité qu'ils y acquerront constitueront une partie du bagage à partir duquel ils façonneront le monde de demain (Wiliquet, 2019 ; Kirchherr et Piscicelli, 2019). Dans les missions réalisées durant leurs études (projets tutorés ou professionnels, stages, etc.), ils peuvent déjà être considérés comme des « agents de changement » (Rogers, 1995) pour un



futur soutenable (Leal Filho et al., 2018 ; Karlusch et al., 2018). Leur relative inexpérience est compensée par leur enthousiasme, leur engagement, leur regard neuf, leur extériorité vis-à-vis des jeux de pouvoir et leur absence d'intérêts personnels autres que la réussite de leurs études (Rogers, 1995). Ils peuvent d'ailleurs, de ce fait, contribuer à lever des freins cognitifs et relationnels chez les porteurs de projets, en simulant des collaborations et en creusant des idées au sujet desquelles ces derniers avaient des réticences ou auxquelles ils n'avaient pas pensé. Avec les connaissances et les quelques compétences dont ils disposent déjà, les étudiants sont ainsi des passerelles pour diffuser des connaissances et des démarches nouvelles, en particulier dans les petites entreprises sans expertise méthodologique ou organisationnelle.

Pour conclure la section 5.2, l'outil de gestion élaboré, les activités proposées aux étudiants et la démarche pédagogique expérimentée ont répondu à quatre types d'objectifs d'apprentissage (Tricot, 2017) : épistémique (apprendre les principes de l'économie circulaire), procédural (initier une démarche de transition), conceptuel (mobiliser et articuler les connaissances en économie circulaire pour élaborer un modèle d'affaires circulaire) et social (argumenter et débattre collectivement pour aligner les points de vue des acteurs de la transition). Le rôle de l'enseignant reste toutefois essentiel pour guider et dynamiser les groupes, en agissant sur les registres cognitifs, sociaux et affectifs. En effet, les effets de l'apprentissage sont plus importants s'il conduit l'activité que s'il laisse les étudiants travailler en autonomie (Tricot, 2017). C'est une raison d'être supplémentaire au guide d'animation pédagogique élaboré en complément de l'outil BM³C².

5.3. UNE DEMARCHE PEDAGOGIQUE REELLEMENT TRANSFORMATRICE OU D'UN OPTIMISME BEAT ?

Arrivé à ce point, une question subsiste : l'outil conçu et la démarche pédagogique expérimentée auront-ils un réel pouvoir de transformation ? Pour reprendre les termes d'une théorie majeure des *Sustainability transitions*, la perspective multi-niveaux (Geels, 2005 ; Markard et al., 2012), les expérimentations ont été conduites au niveau d'une « niche » mais rien ne garantit que ses résultats vont effectivement se diffuser au niveau meso (le « régime sociotechnique ») et *a fortiori* macro (le paysage) en raison des puissantes forces possibles, d'impulsion ou inhibitrices, de ces niveaux. Dans le registre des « grands défis », George et al. (2016) montrent l'entrelacs des difficultés pour concilier les multiples buts et agendas des acteurs, les contraintes organisationnelles de l'activité collective, l'alignement des actions



entre divers niveaux et l'influence des contextes institutionnels. Plus pessimiste, Maclouf (2020) pense qu'en dépit des discours de maîtrise caractéristiques du management moderne, personne ne semble véritablement en situation de piloter les systèmes industriels ou la transition écologique. Au contraire, il estime que les ingénieries soutenables ne sont que des énoncés performatifs qui permettent aux organisations de se maintenir. De ce fait, il considère qu'il ne faut pas confondre le succès performatif de ces énoncés efficaces avec une réelle transformation écologique des organisations parce que l'empreinte écologique globale continue de croître (Maclouf, 2020). Les défis sont pourtant là et, sans évolution et sans programmes spécifiques pour former les futurs professionnels de la transition, l'université risque d'être en décalage, voire d'être délégitimée, vis-à-vis des attentes des nouvelles générations et du monde professionnel de demain. Inversement, elle deviendra un acteur de premier plan quant aux réponses à apporter aux défis actuels si elle parvient à intégrer les enjeux sociétaux et environnementaux dans ses enseignements (Wiliquet, 2019).

CONCLUSION

La communication a présenté l'expérimentation et la didactisation d'un nouveau modèle d'affaires circulaire, intitulé BM³C², avec un public varié d'étudiants de niveau master ainsi que des professionnels. La question de recherche s'intéressait aux pratiques pédagogiques pour enseigner ce modèle d'affaires et aux modalités d'apprentissage des principes de l'économie circulaire. L'objectif était également que les connaissances et les compétences acquises au cours de leur formation permettent aux étudiants de devenir des professionnels engagés et réflexifs des transitions soutenables à venir.

Le travail présenté a combiné étroitement des activités d'enseignement, de recherche et de diffusion / valorisation de résultats scientifiques ce qui correspond aux trois missions principales de l'enseignement supérieur. Il est une réponse au fait que peu de recherches se soient attelées aux outils et aux nouvelles perspectives de gestion susceptibles d'aider les organisations à atteindre une plus grande soutenabilité ainsi qu'à l'absence de principes opérationnels pour guider les écosystèmes d'entreprises dans leur transition vers l'économie circulaire (Konietzko et al., 2020a).

Le modèle BM³C² permet une meilleure compréhension des dynamiques et des processus pour connecter, aligner, ajuster et évaluer progressivement et collectivement les modèles d'affaires de plusieurs organisations en économie circulaire (Ghisellini et al., 2016 ; Winans et al., 2017 ; Konietzko et al., 2020b). La communication apporte ainsi une contribution



théorique à la littérature sur les modèles d'affaires circulaires et sur le management des écosystèmes circulaires (Zaoual et Lecocq, 2018 ; Konietzko et al., 2020a, 2020b). La contribution managériale réside dans l'incorporation des connaissances en économie circulaire dans un nouveau modèle d'affaires et dans le portefeuille d'outils associés, disponible sur le site www.bm3c2.fr, destiné à aider les organisations à prendre leur part dans les transitions en cours. L'acquisition des principes de l'économie circulaire rendrait ainsi plus robustes leurs processus décisionnels et les aiderait à mieux aligner leurs stratégies à long terme avec des objectifs plus globaux qui dépassent leurs enjeux immédiats (Mendoza et al., 2019b). La contribution principale est toutefois pédagogique. Comme il n'y a pas de planète B, nous avons considéré qu'il était de notre responsabilité d'éducateurs de proposer des briques d'une offre de formation qui prépare à affronter des défis majeurs pour l'avenir de la planète. La communication donne à voir un exemple d'enseignement de l'économie circulaire, et plus particulièrement d'un nouveau modèle d'affaires circulaire, BM³C², alors que les connaissances au sujet de leur mise en œuvre sont encore lacunaires (Kirchherr et Piscicelli, 2019 ; Mendoza et al., 2019b). Contrairement à la plupart des travaux, comme l'ont remarqué Figueiró et Raufflet (2015), elle présente non seulement les activités pédagogiques menées avec les étudiants mais également les travaux antérieurs pour en forger la robustesse. La robustesse visée concerne aussi bien les théories relatives à l'économie circulaire et à ses modèles d'affaires que celles relatives à ses modalités d'enseignement ou d'apprentissage. La connaissance des principes pédagogiques éprouvés et des démarches d'apprentissage pertinentes peuvent être utiles non seulement aux enseignants mais également aux formateurs et consultants qui accompagnent des projets de transition vers l'économie circulaire. Les dispositifs expérimentaux ont été mis en œuvre pour développer les savoirs, savoir-faire et savoir-être des étudiants mais aussi pour former des futurs professionnels et de citoyens responsables. Ils sont les auxiliaires d'une rénovation pédagogique des enseignements universitaires dans la mesure où ils nous semblent réellement rendre les étudiants acteurs de leurs apprentissages.

La communication présente deux limites principales. Tout d'abord, l'étude porte principalement sur une composante d'une université, sur une variété limitée d'apprenants (étudiants de niveau master et professionnels) et sur un seul outil de gestion. Ensuite, c'est le même tandem enseignant-chercheur – consultante qui a piloté les expérimentations pédagogiques et qui a rédigé cette communication. Malgré leur métier et leurs points de vue différents, on peut imaginer qu'ils puissent manquer de recul par rapport à leurs observations.



Au moment des bilans, il est possible aussi que des étudiants aient été réticents à être trop critiques.

Une suite de la recherche serait de poursuivre le développement de l'outil BM³C². Les planches actuelles de format A2 sont prévues pour modéliser les échanges entre deux organisations. Lorsqu'elles sont plus nombreuses, ce qui est le cas général, il n'est pas pratique de placer côte à côte plusieurs planches de cette taille. Une version logicielle serait plus pratique de ce point de vue. Elle permettrait, par ailleurs, de visualiser le modèle d'affaires circulaire complet avec une granulométrie plus ou moins fine (vision globale de l'ensemble des organisations, focus sur les détails de l'une d'entre elles, affichage des seuls flux physiques ou des seuls flux d'information, etc.). Une autre prolongation possible serait de généraliser les démarches de formation à la soutenabilité / circularité à l'ensemble des cours d'une formation en sciences de gestion. Cela aurait des répercussions sur de multiples sous-disciplines comme la stratégie, la théorie des organisations, le management de l'innovation... La généralisation pourrait aussi concerner l'ensemble des formations d'un établissement, voire l'ensemble des étudiants, des personnels et des activités d'une « université soutenable » (Mendoza et al., 2019a, 2019b).

ANNEXE 1

Afin d'établir un bilan des séances de TD, les étudiants étaient invités, à leur terme, à exprimer leur avis en remplissant une fiche qui représentait la forme d'une main. Cinq rubriques étaient à renseigner aux extrémités des cinq doigts et la sixième dans la paume de la main :

- Ce que je trouve bien / intéressant avec ce modèle
- Ce que je tiens à faire remarquer
- Ce qui me pose problème / me semble difficile
- Ce que j'ai aimé dans la séance
- Ce qui me semble manquer au modèle
- Ce avec quoi je repars



REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier sincèrement les étudiants, les entreprises et les collègues qui ont participé aux expérimentations pédagogiques, pour les échanges constructifs qui ont permis cette communication, ainsi que les évaluateurs anonymes qui ont contribué à l'améliorer de manière significative grâce à leurs commentaires très riches et éclairants.

REFERENCES

- Antikainen, M. & Valkokari, K. (2016). A framework for sustainable circular business model innovation. *Technology Innovation Management Review*, 6(7), 1-12.
- Antikainen, M., Aminoff, A., Paloheimo, H. & Kettunen, O. (2017). Designing circular business model experimentation - Case study. *The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM) Symposium*, Toronto, Canada, 19-22 March, 1-14.
- Arnsperger, C. & Bourg, D. (2017). *Ecologie intégrale: Pour une société permacirculaire*. Presses Universitaires de France.
- Audier, S. (2019). *L'âge productiviste: Hégémonie prométhéenne, brèches et alternatives écologiques*. La Découverte.
- Barth, I. & Géniaux, I. (2010). Former les futurs managers à des compétences qui n'existent pas : les jeux de simulation de gestion comme vecteur d'apprentissage. *Management & Avenir*, 6, 316-339.
- Berry, M. (1983). *Une technologie invisible ? L'impact des instruments de gestion sur l'évolution des systèmes humains*, Centre de Recherche en Gestion de l'Ecole Polytechnique.
- Berry, M. (2019). Pour une recherche en management connectée aux enjeux d'aujourd'hui. *Revue française de gestion*, 285, 29-41.
- Berry, M. (2000). Diriger des thèses de « terrain ». *Gérer et comprendre*, décembre, 88-97.
- Bocken, N. M., Short, S. W., Rana, P. & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65, 42-56.
- Bocken, N. M., Schuit, C. S. & Kraaijenhagen, C. (2018). Experimenting with a circular business model: Lessons from eight cases. *Environmental innovation and societal transitions*, 28, 79-95.



- Boldrini, J.-C. & Antheaume, N. (2019). Visualizing the connection and the alignment between business models in a circular economy. A circular framework based on the RCOV model. *XXVIII^e Conférence Internationale de Management Stratégique*, Dakar, 11-14 juin.
- Boldrini, J.-C. & Antheaume, N. (2021). Designing and testing a new Sustainable Business Model tool for Multi-actor, Multi-level, Circular, and Collaborative contexts. *Journal of Cleaner Production* (in press, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127209>).
- Boutinet, J.-P. (1990). *Anthropologie du projet*. Presses Universitaires de France.
- Bréchet, J.-P., Emin, S. & Schieb-Bienfait, N. (2014). La recherche-accompagnement : une pratique légitime. *Finance Contrôle Stratégie*, 17(2), 2-20.
- Brehmer, M., Podoyntsyna, K. & Langerak, F. (2018). Sustainable business models as boundary-spanning systems of value transfers. *Journal of Cleaner Production*, 172, 4514–4531.
- Brunstein, J. & King, J. (2018). Organizing reflection to address collective dilemmas: Engaging students and professors with sustainable development in higher education. *Journal of Cleaner Production*, 203, 153-163.
- Carew, A. L. & Mitchell, C. A. (2008). Teaching sustainability as a contested concept: capitalizing on variation in engineering educators' conceptions of environmental, social and economic sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 16(1), 105-115.
- Chanal, V., Lesca, H. & Martinet, A.-C. (1997). Vers une ingénierie de la recherche en sciences de gestion. *Revue Française de Gestion*, 116, 41-51.
- Conseil Scientifique de l'institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes (INSIS) (2018). *Recommandations du concernant l'interdisciplinarité et son évaluation*, CNRS, 21 pages.
- Daou, A., Mallat, C., Chammas, G., Cerantola, N., Kayed, S. & Saliba, N. A. (2020). The Ecocanvas as a business model canvas for a circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 120938.
- David, A. (1998). Outils de gestion et dynamique du changement. *Revue française de gestion*, septembre-octobre, n° 120, p. 44-59.
- David, A. (2000). La recherche-intervention, cadre général pour la recherche en management ? In A. David, A. Hatchuel & R. Laufer (coord.). *Les nouvelles fondations des sciences de gestion. Eléments d'épistémologie de la recherche en management* (pp. 193-213). Vuibert.



- Demil, B. & Lecocq, X. (2010). Business model evolution: in search of dynamic consistency. *Long range planning*, 43(2-3), 227-246.
- Erzurumlu, S. S. & Rollag, K. (2013). Increasing student interest and engagement with business cases by turning them into consulting exercises. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 11(4), 359-381.
- Faludi, J. & Gilbert, C. (2019). Best practices for teaching green invention: Interviews on design, engineering, and business education. *Journal of Cleaner Production*, 234, 1246-1261.
- Figueiró, P. S. & Raufflet, E. (2015). Sustainability in higher education: a systematic review with focus on management education. *Journal of Cleaner Production*, 106, 22-33.
- Gatti, L., Ulrich, M. & Seele, P. (2019). Education for sustainable development through business simulation games: An exploratory study of sustainability gamification and its effects on students' learning outcomes. *Journal of Cleaner Production*, 207, 667-678.
- Geels, F. W. (2005). *Technological transitions and system innovations: a co-evolutionary and socio-technical analysis*. Edward Elgar Publishing.
- George, G., Howard-Grenville, J., Joshi, A., & Tihanyi, L. (2016). Understanding and tackling societal grand challenges through management research. *Academy of Management Journal*, 59(6), 1880-1895.
- Ghisellini, P., Cialani, C. & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11-32.
- Karlusch, A., Sachsenhofer, W. & Reinsberger, K. (2018). Educating for the development of sustainable business models: Designing and delivering a course to foster creativity. *Journal of Cleaner Production*, 179, 169-179.
- Kirchherr, J., Reike, D. & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232.
- Kirchherr, J. & Piscicelli, L. (2019). Towards an education for the circular economy (ECE): five teaching principles and a case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 150, 104406.
- Kivimaa, P., Boon, W., Hyysalo, S. & Klerkx, L. (2019). Towards a typology of intermediaries in sustainability transitions: A systematic review and a research agenda. *Research Policy*, 48(4), 1062-1075.



- Knott, P. J. (2015). Does VRIO help managers evaluate a firm's resources?. *Management Decision*, 53(8), 1806-1822.
- Konietzko, J., Bocken, N. & Hultink, E.J. (2020a). Circular ecosystem innovation: An initial set of principles. *Journal of Cleaner Production*, 253, 119942.
- Konietzko, J., Bocken, N. & Hultink, E. J. (2020b). A Tool to analyze, ideate and develop circular innovation ecosystems. *Sustainability*, 12(1), 417.
- Kopnina, H. (2015). Neoliberalism, pluralism and environmental education: The call for radical re-orientation. *Environmental Development*, 15, 120-130.
- Kopnina, H. (2020). Education for the future? Critical evaluation of education for sustainable development goals. *The Journal of Environmental Education*, 1-12.
- Korhonen, J., Nuur, C., Feldmann, A., & Birkie, S. E. (2018). Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of cleaner production*, 175, 544-552.
- Lahti, T., Wincent, J., & Parida, V. (2018). A definition and theoretical review of the circular economy, value creation, and sustainable business models: where are we now and where should research move in the future?. *Sustainability*, 10(8), 2799.
- Lange, J. M. (2020). Repères pour l'enseignement et la formation des enseignants à l'ère de l'anthropocène, In F. Drouilleau-Gay & A. Legardez (dir.) *Travail, formation et éducation au temps des transitions écologiques*. Octarès éditions, hal-02463747.
- Leal Filho, W., Raath, S., Lazzarini, B., Vargas, V. R., De Souza, L., Anholon, R., ... Orlovic, V. L. (2018). The role of transformation in learning and education for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 199, 286-295.
- Lecocq, X., Mangematin, V., Maucuer, R. & Ronteau, S. (2018). Du modèle d'affaires à l'écosystème: comprendre les transformations en cours. *Finance Contrôle Stratégie*, (NS-1).
- LeMaire, R., Fisher, K. & Watson III, E. F. (2017). Delivering an MBA Management Consulting Experience. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 15(2), 138-160.
- Lewandowski, M. (2016). Designing the business models for circular economy—Towards the conceptual framework. *Sustainability*, 8(1), 43.
- Maclouf, E. (2020). *Pourquoi les organisations industrielles ne sauveront pas la planète*. Le Bord de l'eau.
- Markard, J., Raven, R. & Truffer, B. (2012). Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research policy*, 41(6), 955-967.



- Mazars-Chapelon, A. (2010). Le foisonnement d'outils de gestion : d'un portefeuille d'outils à une « technologie en pratique ». *Finance Contrôle Stratégie*, 13(4), 5-38.
- Mendoza, J. M. F., Gallego-Schmid, A. & Azapagic, A. (2019a). Building a business case for implementation of a circular economy in higher education institutions. *Journal of Cleaner Production*, 220, 553-567.
- Mendoza, J. M. F., Gallego-Schmid, A. & Azapagic, A. (2019b). A methodological framework for the implementation of circular economy thinking in higher education institutions: Towards sustainable campus management. *Journal of Cleaner Production*, 226, 831-844.
- Merli, R., Preziosi, M. & Acampora, A. (2018). How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 178, 703-722.
- Meirieu, P. (1985). *L'école, mode d'emploi : des « méthodes actives » à la pédagogie différenciée*. ESF éditeur.
- Moisdon, J.-C. (dir.) (1997). *Du mode d'existence des outils de gestion*. Seli Arslan.
- Morin, E. (1999). *La tête bien faite. Repenser la réforme, réformer la pensée*. Le Seuil.
- Mucchielli, R. (1975). *Les méthodes actives dans la pédagogie des adultes : connaissance du problème... applications pratiques à l'usage des psychologues, des animateurs et des responsables*. ESF.
- Murray, A., Skene, K. & Haynes, K. (2017). The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of Business Ethics*, 140(3), 369-380.
- Nußholz, J. L. (2017). Circular Business Models: Defining a Concept and Framing an Emerging Research Field. *Sustainability*, 9(10), 1810.
- Osterrieth, P.A. (1978). *Faire des adultes*. Dessart et Mardaga.
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2011). *Business model Nouvelle Génération. Un guide pour visionnaires, révolutionnaires et challengers*. Pearson Education.
- Passet, R. (1996). *L'économie et le vivant*. Economica (2^e édition).
- Rogers, E. (1995). *Diffusion of innovations*. The Free Press (4th edition).
- Rosa, P., Sassanelli, C. & Terzi, S. (2019). Towards Circular Business Models: A systematic literature review on classification frameworks and archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 236, 117696.



- Saffré, B. & Buttin, N. (2015). *Activer l'économie circulaire: comment réconcilier l'économie et la nature*. Editions Eyrolles.
- Schmid, L. (2020). Le réveil écologique des étudiants. *Esprit*, 3, 67-70.
- Strauss, A. & Corbin, J. (1990). *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*. Sage.
- Stubbs, W. & Cocklin, C. (2008). Teaching sustainability to business students: shifting mindsets. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9(3), 206-221.
- Suddaby, R. (2014). Editor's Comments: Why Theory? *Academy of Management Review*. 39, 407-411.
- Täuscher, K. & Abdelkafi, N. (2017). Visual tools for business model innovation: Recommendations from a cognitive perspective. *Creativity and Innovation Management*, 26(2), 160-174.
- Urbinati, A., Chiaroni, D. & Chiesa, V. (2017). Towards a new taxonomy of circular economy business models. *Journal of Cleaner Production*, 168, 487-498.
- Tricot, A. (2017). *L'innovation pédagogique*. Retz.
- Vassileff, J. (1997). *La pédagogie du projet en formation*. Chronique sociale.
- Vaujany de, F. X., (2006). Pour une théorie de l'appropriation des outils de gestion : vers un dépassement de l'opposition conception-usage. *Management & Avenir*, 3(9), 109-126.
- Warnier, V., Weppe, X. & Lecocq, X. (2013). Extending resource-based theory: considering strategic, ordinary and junk resources. *Management Decision*, 51(7), 1359-1379.
- Wiliquet, C. (2019). Faire de l'université un laboratoire de la transition, *Actes du colloque « L'université : laboratoire de la transition. Quelle université demain ? »*, Université de Liège (Belgique).
- Winans, K., Kendall, A. & Deng, H. (2017). The history and current applications of the circular economy concept. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, 825-833.
- Yang, M., Evans, S., Vladimirova, D. & Rana, P. (2017). Value uncaptured perspective for sustainable business model innovation. *Journal of Cleaner Production*, 140, 1794-1804.
- Yin, R. K. (2014). *Case study research and applications: Design and methods*. Sage publications.
- Zaoual, A. R. & Lecocq, X. (2018). Orchestrating circularity within industrial ecosystems: Lessons from iconic cases in three different countries. *California Management Review*, 60(3), 133-156.