

Oriane NESCI

2018-2019

MASTER 1 APTER



Benoit BOLDRON (responsable pédagogique)
Laurence BORREDON (maître de stage)

L'OUTIL NUMÉRIQUE COMME SYSTÈME D'ACCOMPAGNEMENT À L'INTÉGRATION DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE EN URBANISME

LE CAS DU PROJET DE RECHERCHE-ACTION OPEN4EC



ECU

pour.une.ville.aimable
Agence Torres Borredon



Remerciements

Je tiens à remercier tout d'abord Laurence BORREDON d'avoir fait le choix de me contacter pour cette mission et d'avoir su mettre en avant mon double bagage en architecture et urbanisme. Merci de m'avoir fait confiance, de m'avoir ouvert les portes de l'agence et de m'avoir accompagnée dans le monde de la recherche. Merci à Thomas LEQUOY, de m'avoir épaulée tout au long de ce stage, ne m'avoir fait découvrir le monde de l'urbanisme et des chantiers, même sous la pluie.

Merci également à tous les membres de l'agence ; Marielle, Perrine, Meritxell et Jacques, de m'avoir accueillie dans vos locaux. Je tiens à remercier particulièrement Karima BOUALLALA, pour sa patience, sa bienveillance et sa bonne humeur au sein de l'équipe.

Merci à Luc DOMPEYRE et Marion FLEIGNAC de m'avoir fait rire et d'avoir supporté mes exigences ainsi que les multiples changements quotidiens sur le site internet. C'était un plaisir de travailler à vos côtés et de faire évoluer ce projet ensemble. Je souhaite aussi remercier le reste des étudiants qui ont partagé notre bureau le temps d'un semestre pour leurs pâtisseries tous les vendredis.

Je souhaite exprimer mes remerciements à Yann FERGUSON d'avoir répondu à mes multiples questions, de m'avoir ouvert les portes d'OPEN4EC et d'avoir instauré un climat de confiance au sein du consortium.

Merci à Cyril ADOUE pour son aide précieuse, pour le temps qu'il a accordé au projet de recherche et pour avoir aiguillé la rédaction de ce mémoire le temps d'un appel sur sa pause déjeuner.

Merci à Damien ARBAULT pour les sessions de travail qui ont abouti à de belles images. Merci à Clémentine DUPUY pour son sablier et la météo intérieure de chaque réunion qui m'a permis de me sentir chez moi lors de nos rencontres. Voilà, merci à tous les membres de ce consortium de m'avoir accueillie dans l'aventure comme si j'avais été présente dès le premier jour, merci de m'avoir fait confiance et de m'avoir ouvert les yeux sur l'importance de l'économie circulaire.

Je tiens à exprimer ma gratitude à Philippe MILLASSEAU du CAUE du Tarn-et-Garonne pour avoir accepté de me rencontrer, avoir pris le temps de découvrir mon travail et de participer à son amélioration. Ce fut un plaisir d'avoir pu échanger nos avis sur l'avenir de l'urbanisme.

Merci à Benoît BOLDRON d'avoir suivi ce mémoire et d'avoir orienté mes recherches. Merci à Florence LAUMIERE d'avoir accepté d'être le second jury de cette soutenance.

Enfin, merci à mes parents de me soutenir dans les aléas de mes études, dans les multiples déménagements à travers la France et la Belgique, merci de m'accueillir chez vous le temps de la rédaction de ce mémoire et de remédier à mes incertitudes. Merci particulièrement à Papa et Sandrine pour leurs relectures et leurs avis avertis sur mon travail, votre soutien est le plus précieux à mes yeux dans cette aventure. Merci à ma petite sœur Elise pour son œil aguerrri à la moindre faute de français. Merci à Théo, Justine et Adèle pour leur soutien et pour avoir supporté mes innombrables remises en question.

Pour finir, merci à Odette BERG de m'accompagner à chaque étape de la vie et de m'avoir appris à aimer les études.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	3
GLOSSAIRE.....	9
LEXIQUE.....	11
INTRODUCTION.....	13
I. L'ECONOMIE CIRCULAIRE ET LES ENJEUX DE SON INTEGRATION DANS LE DOMAINE DE L'URBANISME.....	19
A. ÉTYMOLOGIE.....	19
B. L'EMERGENCE PROGRESSIVE DES CONSCIENCES ECOLOGIQUES.....	20
C. UN CONCEPT AUX DEFINITIONS MULTIPLES QUI TEND A SE PRECISER.....	21
D. L'ECONOMIE CIRCULAIRE EN URBANISME ET SES LIMITES.....	24
1. <i>Les enjeux urbains du XXIème siècle.....</i>	<i>24</i>
2. <i>L'urbanisme circulaire selon l'ADEME.....</i>	<i>26</i>
3. <i>Les limites de l'économie circulaire en urbanisme.....</i>	<i>30</i>
II. LES ENJEUX D'INTEGRATION DE L'ECONOMIE CIRCULAIRE EN URBANISME.....	33
A. L'ENJEU ORGANISATIONNEL : LA COOPERATION, PIERRE ANGULAIRE DE L'ECONOMIE CIRCULAIRE.....	33
B. L'ENJEU SCALAIRE : VERS UNE COHERENCE TERRITORIALE.....	36
1. <i>L'échelle stratégique.....</i>	<i>37</i>
2. <i>L'échelle opérationnelle.....</i>	<i>40</i>
3. <i>L'échelle micro.....</i>	<i>42</i>
C. L'ENJEU DE TRANSVERSALITE : LA MUTUALISATION AU CŒUR DES PROJETS.....	44
D. LA SOLUTION NUMERIQUE ?.....	46

III. OPEN4EC, UN OUTIL D'ACCOMPAGNEMENT A L'INTEGRATION DE L'ECONOMIE CIRCULAIRE AU SEIN DES PROJETS D'ESPACE PUBLIC.....	51
A. OPEN4EC, QU'EST-CE QUE C'EST ?.....	51
1. <i>Un outil développé dans le cadre d'un appel à projet ADEME</i>	51
2. <i>Un outil qui s'appuie sur les problématiques urbaines</i>	53
3. <i>Un outil développé par une équipe pluridisciplinaire : le rôle de diversité</i>	55
B. OPEN4EC, UN OUTIL POUR QUESTIONNER, INFORMER ET INSPIRER.....	61
1. <i>Les Enjeux : questionner pour adopter une vision transversale</i>	62
2. <i>La Réalisation : informer pour développer une approche multi- scalaire</i>	64
3. <i>Les Ressources et la Concertation : inspirer et développer des synergies entre acteurs</i>	66
C. OPEN4EC : COMMENT ÇA FONCTIONNE ?	71
1. <i>In situ : le facilitateur comme acteur clé</i>	71
2. <i>L'intérêt d'un outil communautaire</i>	73
3. <i>Les limites à anticiper</i>	76
CONCLUSION.....	79
BIBLIOGRAPHIE.....	85
ANNEXES	91

GLOSSAIRE

ACV : Analyse en Cycle de Vie

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

AMO : Assistant à Maitrise d'Ouvrage

APUMP : Association des Professionnels de l'Urbanisme de Midi-Pyrénées

BTP : Bâtiments et Travaux Publics

CAUE : Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et d'Environnement

ENSAT : École Nationale d'Architecture de Toulouse

ICAM : Institut Catholique d'Art et Métier

LTECV : Loi Transition Énergétique pour une Croissance Verte

MOOC : Massive Open Online Courses

NOTRe : [Loi relative à la] Nouvelle Organisation Territoriale de la République

OPEN4EC : Outil de Projection Environnementale et urbaine pour le déploiement de l'Économie Circulaire

PME : Petites et Moyennes Entreprises

POEPUP : Pour des Œuvres et des Projets Urbains Populaires

POPSU : Plateforme d'Observation des Projets et Stratégies Urbaines

PTCE : Pôles Territoriaux de Coopération Économique

SCOP : Société Coopérative Ouvrière de Production

SRU : [Loi relative à la] Solidarité et Renouvellement Urbain

ZAC : Zone d'Aménagement Concerté

LEXIQUE

Allongement de la durée d'usage : l'allongement de la durée d'usage par le consommateur conduit à avoir recours à la réparation, au don ou à l'achat/vente d'occasion dans le cadre du réemploi ou de la réutilisation.¹

Consommation responsable : la consommation responsable doit conduire le consommateur, après s'être interrogé sur la pertinence et la nécessité d'acheter, à effectuer son choix en prenant en compte les impacts environnementaux à toutes les étapes du cycle de vie du produit (biens ou service).²

Écoconception : l'écoconception vise, dès la conception d'un procédé, d'un bien ou d'un service, à prendre en compte l'ensemble du cycle de vie (production, utilisation, fin de vie) en minimisant les impacts environnementaux dont la consommation de ressources naturelles.³

Écologie industrielle et territoriale : l'écologie industrielle et territoriale, dénommée aussi symbiose industrielle, constitue un mode d'organisation inter-acteurs économiques d'un même territoire. Elle vise à échanger ou mutualiser des ressources ou des besoins (matières, énergie, etc.) pour les économiser ou en améliorer l'utilisation.⁴

Green-washing : stratégie de communication et de marketing adoptée par des entreprises ou autres organisations. Elle consiste à mettre en avant des arguments écologiques pour se forger auprès du public une image écoresponsable, alors que la réalité des faits ne correspond pas, ou insuffisamment, à la teneur explicite ou implicite des messages diffusés.⁵

Living-Labs : laboratoire d'innovation ouverte. L'utilisateur est placé au centre du dispositif afin d'imaginer, développer et créer des services ou des outils innovants qui répondent aux espérances et nécessités de tout un chacun. Les Living Labs participent donc à l'arrivée d'un nouveau système d'innovation où les personnes ne sont plus de simples utilisateurs, mais deviennent acteurs et collaborateurs.⁶

¹ Source : ADEME

² *Ibid.*

³ *Ibid.*

⁴ *Ibid.*

⁵ Source : Plateforme du développement RSE et développement durable.

URL : <https://e-rse.net/definitions/greenwashing-definition/#gs.yo9nsr>

⁶ AUTONOM'LAB : pôle régional d'innovation en santé et autonomie des personnes en région Limousin.

INTRODUCTION

Peu évoquée en France avant 2015, l'économie circulaire est un concept émergeant qui s'oppose au modèle économique linéaire. De manière générale, l'économie circulaire renvoie à un fonctionnement en boucle afin de rendre les matières premières réutilisables (tout ou presque) à l'infini avec pour objectif de sortir du gaspillage actuel qui nous conduira à l'épuisement des ressources. Cette montée en puissance du principe de l'économie circulaire résulte d'une prise de conscience importante concernant la situation écologique périlleuse dans laquelle nous nous trouvons⁷ du fait de la surexploitation des ressources primaires : matériaux et énergie.

Aujourd'hui de plus en plus répandu, le principe de l'économie circulaire s'applique à de nombreux domaines, et notamment celui de l'aménagement du territoire. En effet, l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) estime à 250 millions de tonnes le poids des déchets produits par le secteur du Bâtiment et Travaux Publics (BTP) soit environ 33% de la production totale de déchets en Europe et 50% de l'exploitation de ressources. Ainsi, le secteur de la construction s'impose à la fois comme le premier consommateur de ressources et le premier producteur de déchets, avec un impact environnemental considérable. La prise de conscience écologique actuelle a entraîné la création de différentes réglementations à échelles variables, des Petites et Moyennes Entreprises (PME) à l'Europe.

Cependant, l'économie circulaire n'est pas encore réellement intégrée aux pratiques de l'aménagement du territoire et des projets d'urbanisme. Les enjeux sont en effet complexes, la mise en place d'un urbanisme circulaire ne faisant pas uniquement référence à la gestion des déchets du BTP mais intégrant également la prise en considération du système organisationnel complexe du milieu urbain, l'application territoriale de l'économie circulaire et la recherche de l'échelle pertinente de sa mise en œuvre, ainsi que l'adoption d'une vision globale et transversale des différentes composantes de l'urbanisme durable.

Pourtant, les initiatives se multiplient en Europe, les acteurs de l'aménagement du territoire apparaissent de plus en plus investis dans la question de l'intégration de l'économie circulaire en urbanisme, tendant parfois vers la pratique de nouveaux principes économiques, notamment permis par le développement de différents outils numériques.

⁷ LEGAST Florine, *Actualisation des stratégies d'adaptabilité dans l'architecture en réponse aux défis de l'économie circulaire*, Mémoire de fin d'étude, Université Libre de Bruxelles, 2018

En effet, en moins de 20 ans, le numérique a bouleversé nos pratiques et notamment la fabrique de la ville, grâce au développement de technologies qui font aujourd'hui partie de notre quotidien et nous permettent de développer des réseaux, d'échanger et de s'affranchir des limites spatiales dans la diffusion d'informations et de connaissances. Les territoires et principalement les villes sont aujourd'hui inondées de flux immatériels continuels qui forment la ville intelligente, la ville durable. Le numérique nous permet d'établir des échanges, un partage de connaissances mais aussi de marchandises, une interconnaissance entre acteurs bien plus étendue, et le développement de temporalités nouvelles.

En urbanisme, l'outil numérique a souvent pris la forme d'une technologie de modélisation, généralement spécialisée : modélisation des déplacements quotidiens, des enjeux climatiques, de la performance énergétique des bâtiments, de la valorisation des déchets etc. Cependant, rares sont les outils numériques qui permettent une vision globale des enjeux de la fabrique de la ville durable. L'ADEME s'évertue alors depuis plusieurs années à soutenir une réflexion interdisciplinaire dans le but de nourrir le modèle de la construction de la ville durable.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, et du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Elle participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale. L'Agence aide, en outre, au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre, et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.⁸

En accord avec l'État, l'ADEME est devenue un opérateur de la Transition Énergétique et Écologique, dans le cadre des objectifs de la Loi Transition Énergétique pour une Croissance Verte (LTECV). Elle est ainsi engagée dans un Contrat d'Objectif et de Performance qui se traduit notamment par la Stratégie Recherche Développement Innovation⁹ sur la période 2014-2020. Cette stratégie

⁸ ADEME

⁹ ADEME, *Stratégie Recherche Développement Innovation, Période 2014-2020*, Octobre 2014
URL : https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/ademe_orientations_recherche_dev_inno_v_8353.pdf

définit différents programmes principaux, déclinés en programmes spécifiques¹⁰. L'un de ces 5 programmes cadres, *Villes et Territoires Durables* vise notamment à « soutenir des projets de recherche dans les champs de la modélisation et l'évaluation urbaine¹¹ ».

C'est dans ce cadre que s'est mis en place le projet de recherche *Outil de Projection Environnementale et urbaine pour le déploiement de l'Économie Circulaire* (OPEN4EC) qui a fait l'objet de ma mission de stage durant 4 mois. Débuté en août 2017, OPEN4EC est un projet recherche-action qui a pour but de faciliter l'intégration des principes de l'économie circulaire au sein de projets urbains et notamment d'espaces publics. L'objectif est d'offrir un nouvel outil numérique transversal que l'ADEME désire mettre à disposition des collectivités et aménageurs du territoire souhaitant développer des projets s'inscrivant dans les objectifs nationaux de la Transition Énergétique et Écologique.

Ce projet de recherche est né du constat d'une absence d'outil numérique transversal au service de la construction de la ville durable. Certes, il existe cependant des outils dédiés à l'économie circulaire, mais souvent très techniques et peu graphiques. Il existe également des outils d'urbanisme, très orientés sur la conception graphique, ce sont des sites souvent très esthétiques. OPEN4EC a pour but d'accompagner les acteurs de l'aménagement en phase d'avant-projet par le moyen d'un site internet communautaire qui associe qualité graphique de l'urbanisme et apports techniques concernant l'économie circulaire, tout ceci dans le but de décloisonner les acteurs, de permettre une meilleure intégration de l'économie circulaire en urbanisme et d'en diffuser ses principes.

Pour cela, une partie de site est consacrée à recenser les projets urbains et principalement d'espaces publics qui ont ou sont en train d'intégrer l'économie circulaire. C'est ce qui a fait l'objet de ma mission principale durant ce stage que j'ai effectué dans l'agence d'urbanisme *pour.une.ville.aimable*, géré par Laurence BORREDON, membre du consortium de recherche. Celui-ci est composé de quatre parties prenantes :

- Le projet de recherche-action OPEN4EC est porté par l'Institut Catholique d'Art et Métier (ICAM) de Toulouse, représenté par Yann FERGUSON, sociologue et enseignant-chercheur à l'ICAM.
- PALANCA est une Société Coopérative Ouvrière de Production (SCOP) partenaire, spécialisée dans le développement durable et la gouvernance collaborative. Elle est représentée dans le consortium de

¹⁰ Cf. Annexe 1

¹¹ VARET Anne, directrice Recherche et prospective de l'ADEME dans *Territoires Durables : de la recherche à la conception*, Éditions Parenthèses, 2018

recherche par Damien ARBAULT. Clémentine DUPUY, également salariée chez PALANCA est chargée de l'animation des réunions et présentations du projet OPEN4EC.

- Cyril ADOUE, expert en économie circulaire et écologie industrielle, représente la société INDDIGO, spécialisée dans le conseil et ingénierie en développement durable. Il apporte un appui technique au consortium concernant l'économie circulaire.
- Laurence BORREDON est architecte urbaniste dans l'agence pour.une.ville.aimable, pour laquelle j'ai travaillé. L'agence regroupe des urbanistes, architectes et paysagistes qui œuvrent dans une partie du Sud-Ouest français, principalement dans de petites villes et villages. Elle est dirigée par Laurence BORREDON qui a été ma tutrice de stage et Jacques TORRES. Il s'agit d'une petite structure, qui embauche entre quatre et six salariés en fonction des périodes. Il s'agit pour moi d'un exemple d'agence qui porte petit à petit une attention particulière au respect des principes de l'économie circulaire, qui s'évertue à faire travailler des entreprises locales, à valoriser des savoir-faire, à construire avec les habitants. Au-delà de ma mission principale de stage, Laurence BORREDON m'a accordé une grande confiance et m'a permis de découvrir tout l'univers de leurs métiers. J'ai particulièrement été accompagnée par Thomas LEQUOY, architecte, notamment sur plusieurs visites de chantier qui m'ont permis de mieux comprendre les enjeux du métier.

Très vite, l'intégralité du consortium a saisi mon intérêt pour le sujet et a décidé d'élargir mes missions de stage. J'ai pu apporter ma pierre à l'édifice dans l'intégralité des parties constituantes du projet de recherche, donner mon avis et participer à la production de contenu technique et graphique. Le fait d'avoir pu balayer tous les sujets du projet et d'avoir participé à toutes les réunions pendant quatre mois, m'a questionné sur les dynamiques collaboratives liées à l'économie circulaire, mais aussi sur l'importance d'apporter une aide aux collectivités pour démocratiser l'intégration de l'économie circulaire dans leurs projets.

Le projet OPEN4EC a fait le pari d'utiliser un site internet collaboratif afin d'accompagner les acteurs du territoire dans leurs démarches d'économie circulaire, ce qui guidera le déroulement de ce mémoire autour de la question de **l'outil numérique comme système d'accompagnement à l'intégration de l'économie circulaire en urbanisme.**

Afin de répondre à cette interrogation, ce mémoire s'attachera dans un premier temps à définir le concept d'économie circulaire et son application à l'urbanisme au travers de son évolution dans le temps et des limites qu'il rencontre.

La seconde partie sera consacrée à définir les éléments qui constituent aujourd'hui un frein à l'économie circulaire en urbanisme et les enjeux qui en découlent. Puis nous étudierons le rôle du numérique au travers des sites et logiciels existants. Enfin, dans un dernier temps, nous verrons comment OPEN4EC souhaite répondre à ces enjeux, par quels moyens et les limites auxquelles il risque d'être confronté.

I. L'économie circulaire et les enjeux de son intégration dans le domaine de l'urbanisme

Afin de comprendre les enjeux qui en découlent, il convient de définir le terme d'« Économie Circulaire », le contexte de son émergence et de sa place dans la société actuelle ainsi que son application au domaine de l'urbanisme.

A. Étymologie

Par définition, les deux mots « économie » et « circulaire » se juxtaposent comme une contradiction. En effet, le terme d'« économie » renvoie à *l'ensemble des activités d'une collectivité humaine relatives à la production, à la distribution et à la consommation de richesse*¹² selon le modèle conventionnel actuel, c'est-à-dire linéaire. A l'inverse, on associe au terme « circulaire » tout ce *dont le parcours implique un retour au point de départ*¹³. Étymologiquement, le concept d'« Économie Circulaire » désigne une nouvelle forme d'organisation des activités des Hommes, en réponse au modèle dominant de l'économie linéaire : extraire, produire, acheter, consommer puis jeter comme si les ressources étaient infinies et les déchets inévitables. Il s'agit donc de créer une nouvelle forme d'économie, de nature circulaire, qui s'appuie sur le credo d'Antoine Laurent de Lavoisier : « Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme. »

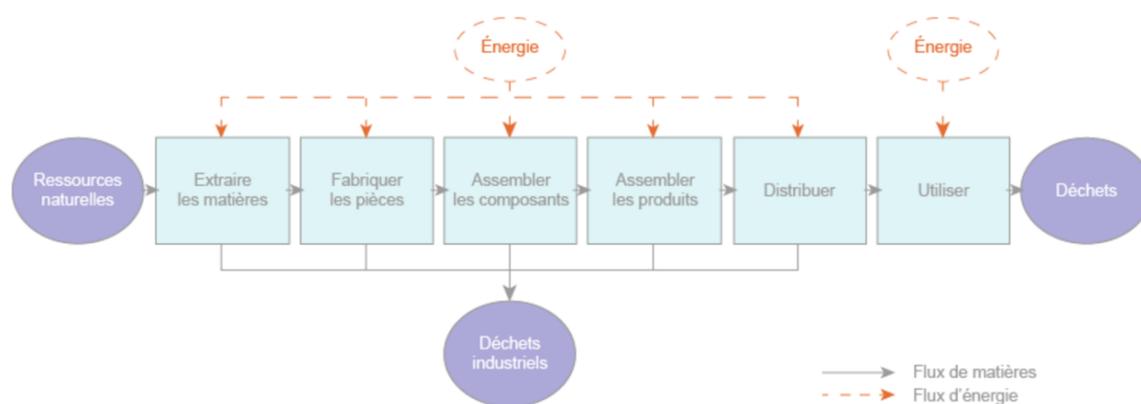


Figure 1 : L'économie linéaire

Source : LE MOIGNE Rémy, *L'économie circulaire*, Ed. Dunod

¹² Larousse

¹³ Larousse

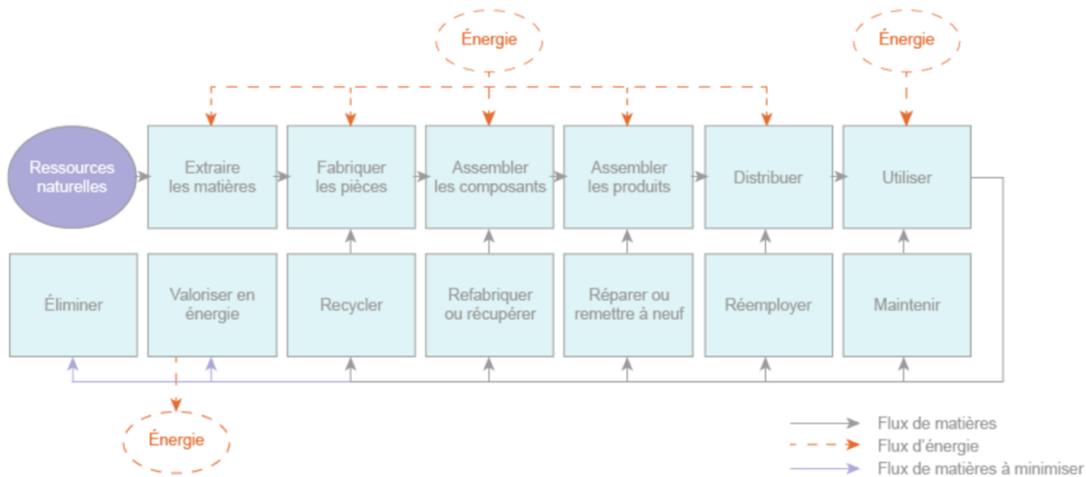


Figure 2 : L'économie circulaire
 Source : LE MOIGNE Rémy, L'économie circulaire, Ed. Dunod

B. L'émergence progressive des consciences écologiques

L'engouement que suscite aujourd'hui l'économie circulaire résulte d'une prise de conscience massive des déséquilibres qui touchent notre environnement liés notamment à la raréfaction des ressources et au réchauffement climatique. Afin de comprendre l'émergence de ce phénomène, il convient de revenir sur l'histoire de notre système économique.

Dès le XIXème siècle, l'ère industrielle, marquée par une disponibilité des ressources que l'on croyait infinies, va provoquer de grands déséquilibres dont nous observons les conséquences aujourd'hui. A partir de 1925, la production étant de plus en plus efficace, les entreprises ont cherché à créer un besoin chez le consommateur afin de produire toujours plus. La consommation de ressources évolue à la hausse et l'on voit apparaître les prémices de l'obsolescence programmée : consommer puis jeter à volonté. Globalement, le système économique a évolué vers une monétisation systématique des échanges, à l'encontre des principes mêmes de mutualisation et de coopération. C'est également à ce moment qu'éclatent les Trente Glorieuses : l'abondance des ressources, notamment du pétrole entraîne le développement de nouvelles technologies, de nouveaux systèmes de production donnant naissance à la surconsommation.

Il faudra attendre 1972, avec le premier Sommet de la Terre à Stockholm et la prise de conscience impulsée par le Club de Rome pour que soient soulignés les dangers écologiques que représente le développement industriel associé à la croissance démographique mondiale. En 1973 le choc pétrolier va ralentir la surconsommation et mettre fin aux Trente Glorieuses.

En France, ce n'est qu'en 1980 que l'on commence à réfléchir au recyclage des matériaux. A l'échelle mondiale il faudra attendre le Sommet de Rio en 1992 pour entendre parler de développement durable. Madame Gro Harlem Brundtland, Premier Ministre norvégienne évoque alors l'importance d'un « *développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs* ». Le développement durable apparaît pour la première fois dans les objectifs de l'Union Européenne en 2001, mais seulement en 2010 dans la législation française. En effet, la loi Grenelle II du 10 juillet 2010 instaure le principe des Agenda 21¹⁴ qui donnent un cadre méthodologique mais représentent pour beaucoup une lourdeur institutionnelle. On voit ainsi apparaître un outil donc les objectifs sont transversaux.

A partir de ce moment, les choses vont s'accélérer et l'écologie va prendre une place de plus en plus importante dans les politiques économiques. En 2012 apparaît le terme d'Économie Verte au Sommet de Rio, défini comme « *une économie qui, à long terme, utilise moins ou mieux la ressource énergétique et les matières premières non renouvelables, qui émet beaucoup moins de gaz à effet de serre [...] qui pratique la production et la consommation responsables, pense les productions en termes de cycle de vie, où les transports sont raisonnés [...]* »¹⁵. Enfin la Loi sur la Transition Énergétique pour une Croissance Verte du 17 août 2015 promeut pour la première fois ce que l'on appelle l'Économie Circulaire. Mais de quoi s'agit-il vraiment ?

C. Un concept aux définitions multiples qui tend à se préciser

L'Économie circulaire, aujourd'hui envisagée comme une issue aux grandes crises actuelles, ne bénéficie pas d'une définition générale et chaque corps de métier en a une vision différente. On comprend ainsi que l'économie circulaire dispose d'un caractère pluridisciplinaire, qui entraîne parfois une incompréhension et donc un certain manque d'engouement.

Il existe plusieurs concepts connexes à celui d'économie circulaire, qui offrent des définitions variées. On peut notamment évoquer le concept de *Blue*

¹⁴ Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, Art. 253 « III. – *L'objectif de développement durable répond, de façon concomitante et cohérente, à cinq finalités : la lutte contre le changement climatique ; la préservation de la biodiversité, des milieux et des ressources ; la cohésion sociale et la solidarité entre les territoires et les générations ; l'épanouissement de tous les êtres humains ; une dynamique de développement suivant des modes de production et de consommation responsables.* »

¹⁵ Ministère de l'Environnement du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE)

*Economy*¹⁶ développé par Günter Pauli, basé sur l'inspiration des systèmes naturels. En effet, il part du postulat que la nature ne fonctionne qu'avec ce qui est disponible localement, tout est connecté et évolue en symbiose de telle manière que le sous-produit de l'un devient la ressource de l'autre. Alors pourquoi l'Homme ne pourrait-il pas en faire de même ? Le but étant de passer de la pénurie à l'abondance en ne mobilisant que des ressources locales : il s'agit de développer une économie dite circulaire bio-inspirée.

Cependant, pour beaucoup d'organismes, la définition de l'économie circulaire se limite à la réduction et au recyclage de déchets :

- ◆ En 2011, la Commission Européenne a adopté *une stratégie visant à transformer l'Union Européenne en une "économie circulaire" fondée sur une culture du recyclage, dans le but de réduire la production de déchets et d'employer ces derniers comme ressources.*¹⁷
- ◆ Pour le Conseil Économique Environnemental et Social, « le concept d'économie circulaire consiste à rechercher au maximum la réutilisation des sous-produits de chaque processus de production ou de consommation pour réintégrer ces derniers et éviter leur dégradation en déchets, en les considérant comme des ressources potentielles. Ce concept englobe la réduction de déchets en amont par l'écoconception des produits, le remplacement de la vente de produits par la vente de services ou la location peu génératrices de déchets, le réemploi et enfin le recyclage. »
- ◆ En 2013, lors d'une conférence en vue de l'application des lois Grenelle I et II, l'État Français a donné une définition de l'Économie Circulaire dont l'objectif serait d' « intégrer dès leur conception, les critères de prolongement de la durée de vie des objets, de réemploi, de leur réparabilité et de l'intégration de matières premières secondaires. [...] Favoriser l'essor de l'écologie industrielle et territoriale à l'échelle pertinente des territoires et des zones d'activités. »

On observe que se dessine petit à petit l'idée d'une échelle pertinente pour l'application des principes de l'Économie Circulaire, et l'on porte plus d'importance à l'aspect organisationnel et social de ce concept :

- ◆ La loi du 17 août 2015 relative à la Transition Énergétique pour une Croissance Verte la définit ainsi, « la transition vers une économie circulaire vise à dépasser le modèle économique linéaire consistant à

¹⁶ <https://www.theblueeconomy.org>

¹⁷ Commission Européenne, « Une Europe efficace dans l'utilisation des ressources. », *Stratégie Europe 2020*, 26 janvier 2011
URL : <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2011/FR/1-2011-21-FR-F1-1.Pdf>

extraire, fabriquer, consommer et jeter en appelant à une consommation sobre et responsable des ressources naturelles et des matières premières primaires ainsi que, par ordre de priorité, à la prévention de la production de déchets, notamment par le réemploi des produits, et, suivant la hiérarchie des modes de traitement des déchets, à une réutilisation, à un recyclage ou, à défaut, à une valorisation des déchets, [...] **la coopération entre acteurs économiques à l'échelle territoriale pertinente** dans le respect du principe de proximité et le développement des **valeurs d'usage et de partage** et de l'information sur leurs coûts écologique, économique et social contribuent à cette nouvelle prospérité.¹⁸ »

- ◆ La fondation Ellen MacArthur a été l'une des premières à préciser cette définition en y intégrant un aspect sociologique : " [L'économie circulaire] vise à rendre efficace les flux de matières, d'énergie, de travail et d'information de sorte que **le capital naturel et social** puisse être reconstruit. Elle vise à réduire la consommation d'énergie par unité de production et à accélérer la transition vers des énergies renouvelables par la conception et le traitement de l'ensemble de l'économie comme une ressource précieuse. [...] Le concept de l'économie circulaire est fondé sur l'étude du monde réel, non linéaire, riche système de rétroaction, **en particulier les systèmes vivants.** "
- ◆ La définition de l'ADEME y associe même la notion de confort, évoquant un « système économique d'échange et de production qui, à tous les stades du cycle de vie des produits (biens et services), vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement **tout en développant le bien-être des individus.** »

Les définitions sont nombreuses, et ne sont pas toutes énumérées ici mais elles nous permettent de distinguer trois tendances qui mettent en évidence les enjeux transversaux à l'économie circulaire :

- Un aspect économique, celui de rentabiliser l'utilisation des ressources naturelles ;
- Un enjeu écologique, celui de ne pas puiser toutes les ressources de la terre ;
- Mais également un aspect social : c'est bien l'Homme qui est au cœur de l'action, il est responsable à la fois de la situation dans laquelle nous sommes mais aussi des solutions qui influenceront l'avenir de nos sociétés.

¹⁸ Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, Art.70
URL : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031044385&categorieLien=id>

D. L'économie circulaire en urbanisme et ses limites

Ces définitions montrent bien que l'économie circulaire ne se limite pas à la revalorisation des déchets et flux énergétiques, mais englobe des domaines variés, touchant à la fois le monde économique mais aussi social. Néanmoins, *le défi de la circularité est avant tout urbain*¹⁹. En effet, les villes sont aujourd'hui responsables d'une grande partie de la pollution, de l'émission de gaz à effet de serre, de la consommation de ressources, notamment énergétiques et, accueillant 75% de la population d'ici 2050, elles posent des questions sociales très préoccupantes.

1. Les enjeux urbains du XXIème siècle

On parle alors d'un urbanisme circulaire afin de rendre la ville durable. Il s'agit évidemment de changer nos manières de concevoir les villes. Mais cela nécessite une refonte de nos pratiques actuelles.

- ◆ Premièrement, il s'agit de repenser la conception de la ville en adoptant des réflexes de pensées : densifier l'existant et optimiser l'usage des sols déjà artificialisés afin de limiter la consommation de terres naturelles, préférer la reconversion de friches urbaines à leur abandon, déconstruire puis recycler plutôt que démolir... ;
- ◆ L'usage que nous faisons de la ville est destiné à évoluer également. Adopter une démarche d'économie circulaire c'est notamment éviter la construction à usage unique qui risque de devenir obsolète en 10 ans. Il est devenu primordial de penser la ville dans le temps long ;
- ◆ En effet, penser la ville dans son évolution permettra le développement d'une ville durable. Il s'agit pour Sylvain GRISOT d'une « ville flexible, capable de s'adapter en continu aux évolutions des besoins » qui intègre donc les principes d'évolutivité et de réversibilité²⁰ ;
- ◆ C'est aussi le système organisationnel qui est à revoir : l'économie circulaire se base sur une coopération d'acteurs qui reste très limitée actuellement. Pourtant, la coopération permet notamment de faire des économies, de mutualiser les transports par exemple, et ainsi limiter la consommation d'énergie et donc les impacts environnementaux. **Il s'agit en réalité, pour les acteurs de la fabrique de la ville de se soumettre à un changement d'état d'esprit...**

¹⁹ PREMARTIN Marie-Christine, Directrice Exécutive des Programmes, ADEME dans *Le livre blanc « Économie circulaire : un atout pour relever le défi de l'aménagement durable des territoires »*

²⁰ GRISOT Sylvain, « Pour un urbanisme circulaire », in *Dixit.net*, 2018
URL : <http://dixit.net/nb/pour-un-urbanisme-circulaire> (Consulté le 18 avril 2019)

D'autre part, l'urbanisme circulaire devient synonyme de lutte contre l'étalement urbain. En effet, la fabrique de la ville actuelle est dominée par un grignotage des espaces agricoles caractérisé par une urbanisation équivalente à un département tous les dix ans, soit une vitesse de $420\text{km}^2/\text{an}$ (soit 42 000 terrains de foot²¹). Ce phénomène est d'autant plus important puisque les villes attirent aujourd'hui un million d'urbains supplémentaires chaque semaine dans le monde.

Il est d'ailleurs urgent de lutter contre cet étalement urbain puisqu'il est responsable de l'imperméabilisation des sols, de la destruction de la biodiversité, l'artificialisation des terres agricoles (produisant donc moins de cultures alors que les besoins augmentent) et notamment l'allongement des déplacements motorisés extrêmement polluants. Cette lutte a déjà commencé, au travers notamment de lois qui n'ont cependant pas réussi à atteindre leurs objectifs. Il s'agit par exemple, de l'un des buts de la loi relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbain (SRU) de 2000 qui prônait la densification de la ville existante. Cette loi n'a pas été vaine mais les résultats sont cependant loin des attentes initiales. Et paradoxalement, il est aujourd'hui plus facile de construire neuf sur un terrain vierge que de réfléchir à la revalorisation de terres déjà artificialisées ou de friches. Et c'est là que doit se concentrer l'effort pour arriver à un urbanisme durable et circulaire. Le problème réside également dans le fait que la densification des villes existantes pose de nombreuses questions relatives à l'augmentation des nuisances sonores, des îlots de chaleurs etc... La difficulté est alors de trouver l'équilibre entre confort urbain et qualité environnementale.

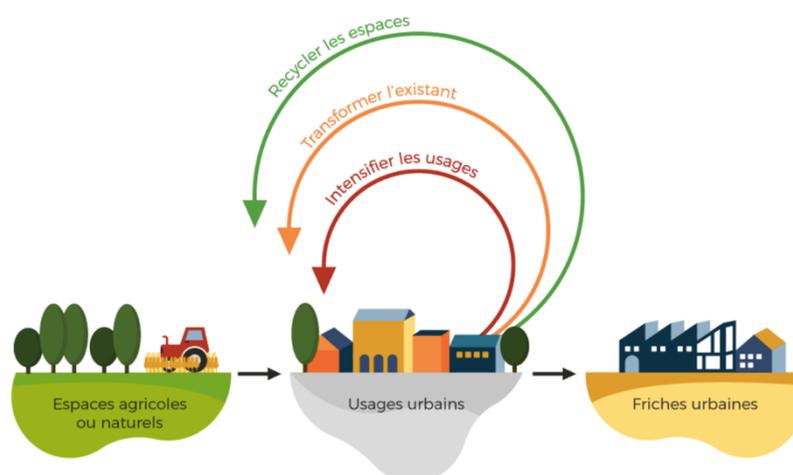


Figure 3 : Les principes de l'urbanisme circulaire

Source : GRISOT Sylvain, « Pour un urbanisme circulaire », in *Dixit*, Juillet 2019

²¹ TAVEAU Benjamin, « Les chiffres de l'étalement urbain », in *Le Monde*, 2015
 URL : <http://territoires.blog.lemonde.fr/2015/05/04/les-chiffres-de-letalement-urbain/> (Consulté le 22 juin 2019)

2. L'urbanisme circulaire selon l'ADEME

Dans le cadre des objectifs de la Transition Énergétique et Écologique, l'ADEME s'est engagée auprès de l'État, notamment au travers de la Stratégie Recherche Développement Innovation sur la période 2014-2020. Dans ce cadre, elle a développé en 2012 une Stratégie Urbanisme qui vise à *inspirer, accompagner et animer les acteurs de l'urbanisme dans la transition écologique et énergétique pour des territoires désirables, partagés, équilibrés*²². Ainsi, afin d'accompagner les initiatives d'acteurs souhaitant s'informer sur l'économie circulaire, un livre blanc²³ a été écrit, à l'initiative de l'ADEME et sous la direction d'Amandine CRAMBES, Ingénieure-Urbaniste.

Dans cet ouvrage, différents experts ont travaillé à définir l'économie circulaire en urbanisme, au travers de 3 domaines d'actions regroupant 7 piliers :

- ◆ La gestion des déchets : **recyclage et transformation des déchets en ressources** ;
- ◆ L'offre des acteurs économiques : **approvisionnement durable des ressources, réduction des rebuts et impacts environnementaux, écoconception, écologie industrielle et territoriale** ;
- ◆ Demande et comportement des consommateurs : **consommation responsable, allongement de la durée de vie**.

Ils permettent ensemble d'assurer une prévention et une gestion efficace des ressources. Aujourd'hui appliqués à de nombreux domaines, ces piliers sont à mobiliser de manière transversale afin de développer le modèle de l'économie circulaire dans sa globalité. On y retrouve les 3 dimensions évoquées plus haut (I.3) concernant l'écologie, l'économie et la société.

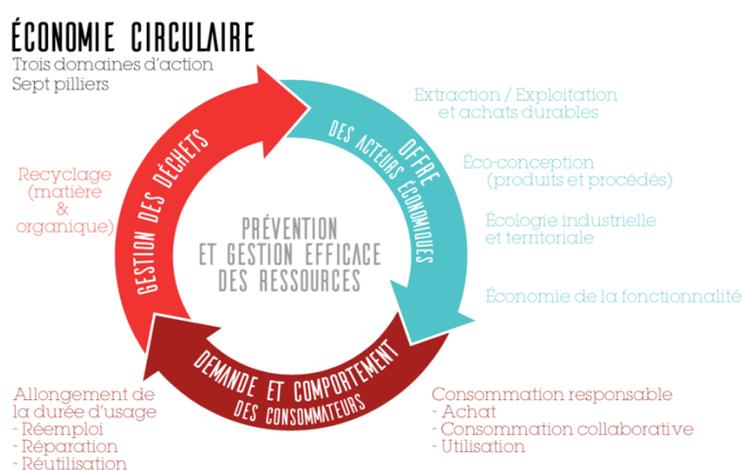


Figure 4 : Les 7 piliers de l'économie circulaire selon l'ADEME
Source : ADEME

²² MARRY Solène, dir., *Territoires durables : de la recherche à la conception*, Edition Parenthèse, ADEME, 2018

²³ ADEME, *Économie circulaire. Un atout pour relever le défi de l'aménagement durable des territoires*, Juin 2017

Ainsi, l'ADEME met en avant la nécessité d'adopter une vision *multi-scalaire et multidimensionnelle des territoires*²⁴ permettant la mise en place de l'économie circulaire. C'est ce qui fera l'objet de la partie I.B de ce mémoire.

Au sein du projet de recherche OPEN4EC, les membres du consortium ont identifié les différents domaines (précisés dans le tableau ci-après) qui définissent l'intégration de l'économie circulaire en urbanisme, en accord avec les objectifs de l'ADEME. Ils correspondent sur le site EcoCircUrba (le nom du site OPEN4EC) à une série de questions afin de faire prendre conscience à l'utilisateur des potentiels de son territoire.

Enjeu	Définition économie circulaire
Programmation-gestion	Penser cycle de vie du projet et limitation des consommations de matières, d'énergie et production de déchets. Concevoir un projet en pensant gestion future, entretien et maintenance ; mobiliser les savoir-faire et les matériaux du secteur géographique concerné ; mutualiser des compétences, des moyens, des outils pour la réalisation et pour l'entretien futur d'un espace public, contribuera à prolonger la durée d'usage, à réduire la consommation et le transport de matières premières pour sa réalisation comme pour son exploitation.
Gestion de l'eau	L'un des fondements de l'économie circulaire, afin de limiter les consommations de matières, est d'optimiser l'usage des ressources. Pour l'eau, il est souhaitable d'envisager l'ensemble des services que peut rendre la ressource, en recherchant une limitation des besoins de fonctionnement et une valorisation maximale des eaux de surface. Au sein de chaque projet, minimiser l'imperméabilisation du sol, favoriser l'infiltration, et les réseaux d'eaux pluviales aériens aux réseaux enterrés, réduire les besoins en eau, récupérer les eaux de ruissellement sont autant d'opportunités pour inscrire celui-ci dans une démarche d'économie circulaire.
Biodiversité	Les systèmes de régulation naturels comme le climat, la biodiversité, le cycle de l'eau ont optimisé depuis longtemps l'usage de la matière et de l'énergie. Favoriser la biodiversité dans chaque acte d'aménagement et d'évolution du cadre bâti, protéger les milieux naturels fragiles, maintenir ou recréer des équilibres faune flore, s'inscrire dans des continuums écologiques, rétablir des équilibres environnement naturel / environnement anthropisé contribuer à limiter les consommations de matières et d'énergie du

²⁴ *Ibid.*

	territoire dans lequel s'inscrit le projet d'espace urbain et donc à s'inscrire dans une démarche d'économie circulaire.
Exposition du lieux	S'abriter du vent, du soleil et de la pluie, profiter du rafraîchissement du vent l'été, du soleil l'hiver, réguler la chaleur en maîtrisant l'hygrométrie sont des principes ancestraux avec lesquels l'économie circulaire s'efforce de renouer pour que le confort d'usage soit optimisé en s'appuyant sur les caractéristiques physiques pré-existantes d'un site, limitant ainsi les besoins de consommation de matières (abris à construire, brise -vent...) ou d'énergie supplémentaires.
Alimentation	Les flux alimentaires constituent le second flux le plus important circulant en France, derrière les matériaux du BTP. L'approvisionnement local limite les flux de transport (et donc d'énergie) et réhumanise ces flux. C'est un sujet fortement social en France. Il fait office de vitrine du territoire, de son économie et de sa qualité de vie. Un espace public peut ainsi devenir ou s'affirmer comme lieu d'échanges entre producteurs locaux et consommateurs ; il est aussi possible d'y aménager un espace où les habitants peuvent cultiver quelques plantes, composter leurs déchets alimentaires, favorisant ainsi l'échange et le lien social tout en offrant refuge à la biodiversité. Il peut être aussi intéressant de proposer des espaces de convivialité, pour partager son repas ou profiter du lieu.
Mobilité	Un espace public accueillant est avant tout un lieu facile d'accès et intégré aux réseaux de transports du territoire. Il est possible d'anticiper de nombreuses difficultés en prenant en compte la gestion des flux (humains et matériels) entrants et sortants au plus tôt du projet. Selon la manière dont ils sont anticipés, ces flux vont nécessiter des consommations plus ou moins importantes d'énergie. Des réseaux de mobilité autour du lieu existent peut-être déjà et peuvent s'avérer être un appui considérable ou un frein au projet envisagé. L'empreinte carbone d'un projet dépend fortement de ces sujets.
Énergie	La transition énergétique nécessite de multiplier les points de production d'énergie et d'en diversifier les sources. Chaque lieu recouvre un potentiel de production, dont l'exploitabilité mérite d'être examinée. Un espace public producteur net d'énergie peut s'avérer être une belle vitrine d'économie circulaire à condition de s'insérer dans une politique locale de sobriété et d'efficacité énergétiques. Par ailleurs, dans le contexte actuel, il est indispensable de connaître les besoins en consommations d'énergies

	du projet d'aménagement, et d'identifier les scénarii les plus sobres et efficaces.
Accès au numérique	Le numérique facilite la mise en réseau et la collaboration d'usagers ou de techniciens. L'intensité des échanges et la capacité des acteurs d'un territoire à collaborer sont des conditions essentielles au développement d'une économie circulaire. Il permet la traçabilité des objets (origine, localisation, état, disponibilité) en vue de leur maintenance préventive et curative, leur récupération ou leur réutilisation. Il produit de la connaissance (état de biodiversité, types d'usages, etc.), pour améliorer les services. Mais l'impact en termes de gaz à effet de serre, de pollution et d'épuisement des matériaux rares est à considérer.
Histoire du lieu	L'économie circulaire a vocation à valoriser et à mettre en mouvement les territoires. Cela passe par l'intégration de la diversité des territoires (zones urbaines, péri-urbaines et rurales), de leur contexte historique, socio-économique et environnemental et de leur dynamisme, pour trouver des solutions adaptées et intégrées, contribuant à limiter les consommations de matières et d'énergie. Dans sa recherche de solutions, l'économie circulaire mobilise la « mémoire des lieux », la culture et l'identité d'un quartier.
Interactions sociales	L'économie circulaire s'appuie sur la mise en réseau et la coopération des acteurs de l'économie locale, des grandes entreprises au tissu associatif et citoyen. Elle est aussi vectrice d'une nouvelle gouvernance territoriale inclusive et participative, qui s'appuie notamment sur les technologies de l'information et de la communication pour générer de nouvelles pratiques sociales d'entraide et de co-construction.
État des sols	Les sols sont une ressource. Ils sont le support de production de plus de 90 % de l'alimentation humaine. Ils jouent également un rôle crucial dans le cycle de l'eau et des éléments, la biodiversité, les infrastructures, les paysages, le stockage de carbone, etc. L'économie circulaire vise une utilisation économe et une gestion maîtrisée des sols, afin d'en préserver les fonctionnalités et les capacités de production de matières, notamment alimentaires, dans le cadre d'une approche respectueuse de leurs qualités intrinsèques et conscientes des services rendus à la collectivité.

3. Les limites de l'économie circulaire en urbanisme

Nous venons de voir ce qui définit l'économie circulaire au sein des projets d'urbanisme. Mais l'intégration de ces principes dans la réalisation de projets rencontre différents obstacles.

Premièrement, l'économie circulaire a besoin d'un cadre administratif et juridique qui lui permette de se développer. Or, l'économie conventionnelle qui organise notre société actuelle ne permet pas toujours d'intégrer les principes de l'économie circulaire. Par exemple, le cadre juridique des projets urbains s'avère être parfois trop rigide pour permettre une gouvernance multi-acteurs. Pour Anne-Claire SAVY, « les questions fiscales, légales, institutionnelles, administratives, de planification territoriale et d'organisation nécessiteront une attention rigoureuse et harmonieuse, pour transformer de riches promesses en pratiques réelles. »²⁵

Les projets d'économie circulaire se heurtent également à la difficulté des acteurs de l'aménagement à travailler de manière transversale. Ce dysfonctionnement s'observe principalement dans l'organisation des différents services des collectivités, très sectorisés. En effet, l'un des problèmes les plus rencontrés lors de la réalisation de projets repose sur une organisation en silos, une sectorisation des enjeux par type d'activités, et une hiérarchisation des objectifs.

« *Le jeu des acteurs de l'aménagement ne permet pas d'avoir une vision globale et totale du projet. Parce qu'évidemment chacun a sa spécialité. A la fin on est obligé de sectoriser les projets : celui-là il travaille l'eau, celui-ci l'histoire... et c'est dommage.* » Entretien avec Philippe MILLASSEAU, urbaniste et directeur du CAUE82, mai 2019.

Ensuite, dans le cas de projets qui souhaitent développer une gouvernance multi-acteurs, dans laquelle la prise de décision est plus horizontale que la plupart des projets aujourd'hui, il devient difficile d'obtenir l'implication et le soutien politique. Les élus locaux ont en effet une implication parfois faible, principalement dans les petites villes et villages, du fait d'un manque d'informations concernant l'économie circulaire.

Si le terme d'écologie est aujourd'hui facilement employé, la notion d'économie circulaire n'est pas suffisamment développée dans les consciences pour devenir un réflexe dans la fabrique de la ville. Il existe encore très peu de

²⁵ SAVY-ANGELI Anne-Claire, *Économie circulaire : le défi organisationnel*, Thèse professionnelle en Gestion du développement Durable et du Changement Climatique, Sous la direction de Jan JONKER et Vincent AUREZ, Toulouse, TBS, 2015

contenu, de formations ouvertes aux acteurs pour permettre une diffusion globale de ces principes. Selon Anne-Claire SAVY²⁶ il s'agit aussi d'un sentiment de déresponsabilisation, comme si le fait de payer des impôts, nous donnait le droit de transférer à l'État cette responsabilité. L'écologie étant une responsabilité collective, il reviendrait à l'État de prendre en charge et de mettre en place l'économie circulaire, déresponsabilisant les acteurs du territoire local.

Ainsi, la transition ne pourra se faire qu'au travers de la formation et de la diffusion d'information. C'est cependant très peu le cas à l'heure actuelle. Ce manque de connaissances entraîne alors un manque d'ingénierie qui limite les petites et moyennes communes dans leurs intentions de projet.

« *Certains élus peuvent s'emparer de cette question [d'économie circulaire] mais pas tout le conseil municipal et c'est là toute la difficulté.* » Entretien avec Philippe MILLASSEAU, urbaniste et directeur du CAUE82, mai 2019.

OPEN4EC se positionne ainsi comme outil d'accompagnement et d'information à destination de ces collectivités.

²⁶ *Ibid.*

II. Les enjeux d'intégration de l'économie circulaire en urbanisme

L'intégration de l'économie circulaire en urbanisme rencontre des freins d'ordre divers, qui nous permettent ici de relever différents enjeux. Ceux-ci sont nombreux mais nous n'évoquerons que les principaux²⁷ : celui de la coopération entre acteurs, mais aussi celui de l'importance d'adopter une vision transversale des thématiques qui concernent l'économie circulaire en urbanisme et l'identification des échelles pertinentes de son application. Puis nous évoquerons les possibilités offertes par les outils numériques afin de répondre à ces enjeux.

A. L'enjeu organisationnel : la coopération, pierre angulaire de l'économie circulaire

Dans un premier temps, c'est l'organisation de la fabrique de la ville qui est à questionner. Nous avons évoqué plus haut les difficultés des acteurs de l'aménagement à travailler de manière transversale. Aujourd'hui décideurs, urbanistes, architectes, paysagistes et tous les intermédiaires intervenant dans le processus de fabrication de la ville ne parviennent que rarement à travailler de manière conjointe. Or, il s'agit d'une condition sine qua non à la réalisation de la ville durable.

En effet, selon Anne-Claire SAVY-ANGELI²⁸ entrer dans un urbanisme circulaire passe par une « recherche collaborative d'innovations organisationnelles afin de mettre en œuvre les principes de l'économie circulaire ». Cette nouvelle gouvernance repose sur les principes suivants :

- ◆ Le groupe d'acteurs doit être diversifié de manière à mutualiser les compétences et les savoir-faire ;
- ◆ Les différentes parties prenantes doivent manifester une volonté de coopération ;
- ◆ L'intégration de l'économie circulaire dans le projet doit être volontaire, engagée par une ou plusieurs personnes et ne doit pas être imposée au groupe ;

²⁷ Seuls trois enjeux sont évoqués dans cette partie, dans un souci de cohérence avec les réponses que propose l'outil OPEN4EC sur lequel j'ai travaillé durant mon stage. Chacune de ces trois parties aurait pu bénéficier d'un développement plus approfondi dans le cadre d'un mémoire de fin d'études. J'ai choisi de traiter les enjeux de manière générale, en adéquation avec la mission que j'ai effectuée.

²⁸ SAVY-ANGELI Anne-Claire, *Économie circulaire : le défi organisationnel*, Thèse professionnelle en Gestion du développement Durable et du Changement Climatique, Sous la direction de Jan JONKER et Vincent AUREZ, Toulouse, TBS, 2015

- ◆ Enfin, il convient de privilégier un mode de gouvernance avec des prises de décisions collégiales.

Les projets d'économie circulaire nécessitent en effet la mobilisation d'une grande diversité d'acteurs dans une dynamique collaborative de plus en plus prégnante. Cela souligne l'importance des relations socio-économiques au sein de ces projets : la circularité ne peut être effective que grâce à des synergies entre acteurs du territoire.

« L'énergie humaine, l'énergie relationnelle, sont des énergies à mobiliser pour cette transformation. Les énergies humaines peuvent être combinées entre elles dans des réseaux et devenir ainsi suffisamment puissantes, si elles se rassemblent autour de valeurs communes, avec une même vision et des interconnexions suffisamment nombreuses et réciproques. Elles peuvent perdurer si elles réussissent à créer en interne un équilibre et une dynamique s'auto-régulant. » Jan Jonker, Anne-Claire Savy-Angeli et Cyril Adoue, *Un article proposant une classification de l'économie circulaire selon trois approches principales qui émergent en France et en Europe.*, Toulouse Business School (TBS) et INDDIGO, ENSIACET, 2015

L'enjeu est alors un changement radical du modèle organisationnel d'aujourd'hui, qui ne pourra être réalisé que grâce à un soutien politique adéquat. Pour Remy LE MOIGNE²⁹, « si nous échouons dans cette transition vers l'économie circulaire, le politique en sera le principal responsable. »

Au-delà des réglementations mises en place sur le territoire français, les acteurs politiques ont également une responsabilité d'accompagnement des personnes impliquées dans les territoires. Comme souligné plus haut, la formation apparaît comme un point essentiel afin de permettre de développer des synergies. Pour Bernard LEMOULT et Samuel AUBIN³⁰ il s'agit de « commencer par apprendre à faire ensemble. »

A l'heure actuelle, différents éléments ont été mis en place afin d'accompagner les acteurs du territoire dans leurs démarches d'économie circulaire. Beaucoup d'entre elles sont des plateformes ou formations en ligne, comme les Massive Open Online Courses (MOOC), qui apportent principalement de l'information sans véritable accompagnement des projets.

²⁹ LE MOIGNE Remy, « L'économie circulaire : stratégie pour un monde durable », 2^e éd., Dunod, 2018

³⁰ LEMOULT Bernard, AUBIN Samuel, « Transition énergétique et sociétale : l'enjeu du "Faire-ensemble" sur nos territoires. », in *Management & Sciences Sociales*, numéro 25, Juillet-décembre 2018

C'est le cas par exemple de l'Institut National de l'Économie Circulaire. Il s'agit d'une fondation créée en 2013 dans le but de fédérer une diversité d'acteurs et experts³¹ dans une démarche de coopération afin de démocratiser les principes de l'économie circulaire.

« L'institution comptait en 2018 plus de 200 membres, parmi lesquels des personnalités (politiques et chercheurs), des entreprises, des éco-organismes, des sociétés d'économie mixte ; des institutions ; des collectivités ; des instituts de recherche, des Universités et Écoles ; des associations et des syndicaux sociaux ; des associations et fédérations de professionnels, des pôles de compétitivité³² ».

Il intervient à la fois dans la diffusion de l'information et de l'actualité du domaine de l'économie circulaire mais également auprès des institutions gouvernementales afin de faire évoluer la législation et la réglementation.

Enfin, la transition vers l'économie circulaire ne pourra se faire que grâce à la formation et l'information auprès des entreprises, des collectivités mais également des citoyens afin de permettre une appropriation collective³³ de ces principes.

En effet, développer un urbanisme circulaire n'aura de sens que si les habitants font partie intégrante du processus de réflexion. Dans ce sens, c'est le développement d'une démocratie plus participative qui permettra de fournir un cadre qui responsabilise les citoyens et permettra de mutualiser les compétences de chacun. Au-delà, c'est la question des usages qui doit être interrogée. Les mutations économiques nécessaires à l'intégration complète de l'économie circulaire dans nos modes de concevoir la ville découleront nécessairement des citoyens et de leurs pratiques sociales. On observe d'ailleurs une révolution des usages qui se caractérise par le développement du partage, de l'acceptation du provisoire avec la création de living-labs³⁴, le développement d'économies locales, d'associations d'entreprises³⁵ etc...

³¹ CONVERGENCES, « Économie Circulaire : de la vision à l'action multi-acteurs », in *Medium*, Octobre 2017. URL : https://medium.com/@ConvergencesORG_28751/economie-circulaire-de-la-vision-à-l'action-multi-acteurs-30cddeec9294

³² Wikipédia, « Institut de l'économie circulaire »

URL : https://fr.wikipedia.org/wiki/Institut_de_l%27économie_circulaire#cite_note-12

³³ LE MOIGNE Remy, « L'économie circulaire : stratégie pour un monde durable », 2^e éd., Dunod, 2018

³⁴ Le living-lab est une méthodologie où citoyens, habitants, usagers sont considérés comme des acteurs clés des processus de recherche et d'innovation. Source : Wikipédia

URL : https://fr.wikipedia.org/wiki/Living_lab

³⁵ BONNET-FERNANDEZ Dominique, DOMEIZEL Mariane, LAZZERI Yvette (dir.), « Economie circulaire et territoires », *Espace & Développement durable*, Presses universitaires de Provence et Presses universitaires d'Aix-Marseille, 2017

Pour finir, « les comportements individuels résultent pour une bonne part de dynamiques collectives et de contraintes matérielles qui échappent au contrôle des individus. Les leviers de changement sont donc plutôt à l'échelle collective et systémique des modes de vie et non à l'échelle des comportements individuels³⁶ ». Il s'agit donc d'encourager la coopération entre tous les acteurs du territoires (élus, acteurs économiques, associations, citoyens...) mais également d'adopter une certaine cohérence à différentes échelles territoriales.

B. L'enjeu scalaire : vers une cohérence territoriale

Nous l'avons vu, le concept d'économie circulaire bénéficie de plusieurs définitions, mais il n'est cependant pas encore totalement défini scientifiquement. En effet, la question de sa territorialité reste encore très peu évoquée, exprimant seulement un « principe de proximité³⁷ » prenant des formes très variables en fonction du type d'acteurs et de la filière d'activité. Concernant l'économie circulaire, cette définition de la proximité devient complexe du fait d'interdépendances fortes à toutes les échelles. En effet, « la proximité peut être définie en fonction de plusieurs critères, privilégiés différemment en fonction des acteurs, des contextes et des types de déchets³⁸ ». L'intérêt pour cette question de proximité semble se développer puisque l'on voit notamment apparaître de plus en plus de circuits courts alimentaires et de coopérations interterritoriales, mais les démarches d'économie circulaire engagées à l'heure actuelle sont initiées à différentes échelles (elles n'ont par exemple pas toutes la même portée) et à ambitions variables.

Le véritable enjeu n'est pas de définir quelle est la bonne échelle pour mettre en œuvre l'économie circulaire, mais plutôt d'agir conjointement à l'échelle opérationnelle des projets urbains tels que les Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) et à l'échelle stratégique de la ville, notamment grâce à la planification.

³⁶ LEMOULT Bernard, AUBIN Samuel, « Transition énergétique et sociétale : l'enjeu du "Faire-ensemble" sur nos territoires. », in *Management & Sciences Sociales*, numéro 25, Juillet-décembre 2018.

³⁷ BAHERS Jean-Baptiste, DURAND Mathieu, BERAUD Hélène, « Quelle territorialité pour l'économie circulaire ? Interprétation des typologies de proximité dans la gestion des déchets. », In *FLUX*, numéro 110, Juillet-Décembre 2017

³⁸ *Ibid.*

1. L'échelle stratégique

Les collectivités, en raison de leurs compétences et de la proximité au territoire dont elles disposent, apparaissent comme des acteurs stratégiques afin de répondre aux enjeux environnementaux et territoriaux³⁹. Les documents stratégiques permettent d'adopter une vision d'ensemble du territoire et d'appliquer de manière cohérente certaines politiques en matière d'économie circulaire. Il s'agira par exemple de favoriser une boucle des flux entrants et sortants au sein des territoires sur le modèle du métabolisme urbain circulaire élaboré par l'ADEME. Cela permet d'identifier les dépendances aux ressources extérieures et la pression environnementale exercée par les extrants⁴⁰ et leurs transports.

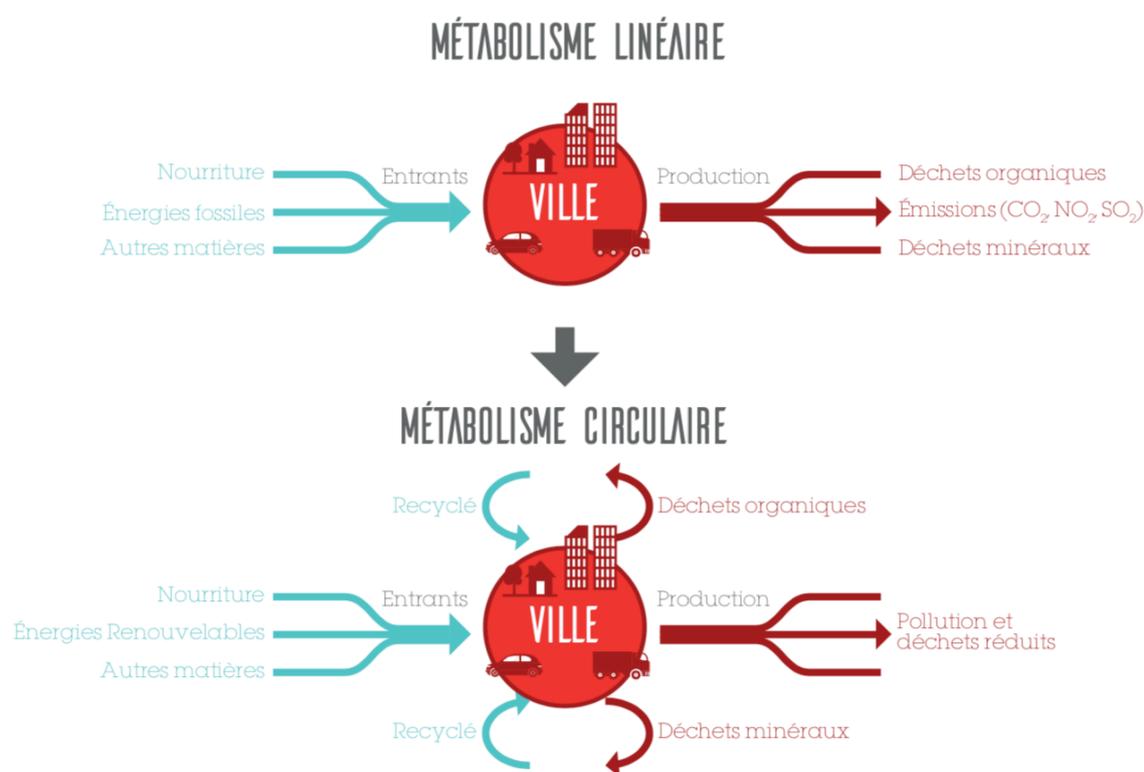


Figure 5 : Le métabolisme urbain au regard de la circulation de flux
Source : ROBERS R. Des villes durables pour une petite planète, 2008.

³⁹ ROSS-CARRÉ Hervé, « 100 questions pour comprendre et agir : L'économie Circulaire », Ed. Afnor, 2016

⁴⁰ ADEME, *Économie circulaire. Un atout pour relever le défi de l'aménagement durable des territoires*, Juin 2017

Cependant, peu de territoires ont défini à l'heure actuelle de véritable politique globale concernant l'économie circulaire. On assiste à la formation d'un « puzzle d'actions mais sans stratégie globale⁴¹ ». La difficulté à intégrer l'économie circulaire dans les documents stratégiques réside dans le fait que ce sont des documents très spécialisés qui n'accordent pour le moment aucune place attirée aux principes de l'économie circulaire. Seuls certains Pôles Territoriaux de Coopération Économique (PTCE) se sont spécialisés dans la valorisation de l'économie circulaire : « Ces dynamiques de coopération et de mutualisation facilitent un changement d'échelle des projets d'économie circulaire et offrent la possibilité d'expérimenter de nouvelles activités.⁴² »

« Pour mieux intégrer l'économie circulaire dans les documents de planification, l'ADEME propose de l'inscrire dans leurs échéances de révision via une analyse des enjeux sur les ressources :

- ◆ Visualisation d'un bilan des ressources utilisées/produites sur le territoire et leurs origines (endogène/exogène) ;
- ◆ Inventaire des richesses du territoire en matière de ressources naturelles et de filières locales (agricoles, industrielles, alimentaires, etc.) ;
- ◆ Identification des potentiels de synergies (réduction de consommations de ressources, valorisation des ressources locales / substitution de ressources exogènes, etc.) ;
- ◆ Recensement des démarches existantes en matière de circularité ;
- ◆ Identification des risques de conflit d'usage et/ou de consommation de ressources et recherche de règles d'arbitrage.⁴³ »

A l'échelle nationale, afin de permettre l'intégration de l'économie circulaire, celle-ci nécessite un cadre juridique, administratif et financier qui permette son développement. Les lois TECV et Nouvelle Organisation Territoriale de la République (NOTRe) datant d'août 2015 ont enclenché une politique nationale en faveur de l'économie circulaire, attribuant à la Région les compétences nécessaires pour mettre en place une coordination de ces principes dans les territoires. En effet la loi NOTRe⁴⁴ oblige la Région à intégrer un plan régional d'actions en faveur

⁴¹ SENAME Vincent, « L'économie circulaire en Pays d'Aix », in BONNET-FERNANDEZ Dominique, DOMEIZEL Mariane, LAZZERI Yvette (dir.), *Economie circulaire et territoires*, Espace & Développement durable, Presses universitaires de Provence et Presses universitaires d'Aix-Marseille, 2017

⁴² ZAPALSKI Emilie, « Des démarches de coopération au service d'une économie circulaire », in *Avise*, Novembre 2015

URL : <https://www.avise.org/actualites/des-demarches-de-cooperation-au-service-dune-economie-circulaire>

⁴³ ADEME, *Économie circulaire. Un atout pour relever le défi de l'aménagement durable des territoires*, Juin 2017

⁴⁴ Loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République, Art. 8

de l'économie circulaire dans chaque plan de prévention et de gestion des déchets. La Région est devenue également le seul échelon territorial capable de prendre en main cette responsabilité puisqu'elle regroupe les compétences d'aménagement et de développement durable du territoire, la protection de la biodiversité, la préservation de la qualité de l'air et de l'énergie ainsi que la compétence économique. Il s'agit d'un échelon aujourd'hui très large qui permet de mettre en cohérence les territoires infrarégionaux mais aussi des acteurs du domaine privé comme les entreprises. La Région, disposant également de la compétence Enseignement secondaire et supérieur se place comme l'échelon privilégié pour intégrer l'économie circulaire dans les cursus de formation et de sensibilisation dans les territoires.

« Les deux échelons qui sont pertinents c'est la région et l'intercommunalité. Mais c'est principalement pour des raisons de compétences. Dans le sens où par exemple la région regroupe à la fois la compétence économique, aménagement et l'intercommunalité s'occupe de la gestion des déchets. Et puis il y a aussi une obligation du point de vue de la loi pour les régions. Alors que pour les intercommunalités c'est plutôt du volontariat. » Entretien avec Cyril ADOUE, expert économie circulaire chez INDDIGO, Juin 2019



Figure 6 : La place de l'économie circulaire au sein des documents de planification
Source : ADEME, *Économie circulaire et planification régionale*, 2019

« Art. L. 541-13. -I.-Chaque région est couverte par un plan régional de prévention et de gestion des déchets.

« II.-Pour atteindre les objectifs mentionnés à l'article L. 541-1, le plan comprend : [...]

« 5° Un plan régional d'action en faveur de l'économie circulaire.

2. L'échelle opérationnelle

Les actions menées au niveau opérationnel et coordonnées par ces stratégies territoriales ont fait l'objet de la partie principale de ma mission de stage qui consistait à réaliser une base de données en recensant des projets livrés ou en cours qui ont intégré l'économie circulaire⁴⁵. L'étude de ces projets repose sur l'analyse de la prise en considération ou non des 7 piliers de l'économie circulaire définis par l'ADEME. Le but est d'étudier l'optimisation de la gestion des ressources et la prise en considération de tous les enjeux de l'économie circulaire.

Extrait d'une fiche retour d'expérience :

Approvisionnement durable:	Mobilisation d'importants volumes de matériaux issus de l'approvisionnement durable aussi bien dans la phase de chantier que dans la phase de vie du projet (consommables des usagers, rénovation, développement des filières locales). Exemple: mobiliser des énergies renouvelables, matériaux biosourcés...	<input type="checkbox"/>	Oui
		<input type="checkbox"/>	Non
Consommation responsable:	Utilisation de matières et matériaux issus du recyclage ou de réemploi, gestion responsable du foncier, prise en compte des usages (offres de services et produits responsables, prévention des déchets, économie sociale et solidaire).	<input type="checkbox"/>	Oui
		<input type="checkbox"/>	Non
Éco-conception:	Minimiser les impacts du projet en phase chantier/construction, éco-conception de bâtiments performants, zéro déchets, mutables. Utilisation de matériaux moins impactants, permettre une déconstruction facilement.	<input type="checkbox"/>	Oui
		<input type="checkbox"/>	Non
Allongement de la durée de vie:	Réutilisation du bâti existant, réemploi d'éléments de construction, recyclage du foncier, mutualisation des fonctions du bâti.	<input type="checkbox"/>	Oui
		<input type="checkbox"/>	Non
Écologie industrielle et territoriale:	Valorisation des flux entre des activités, entre des professionnels mais également entre secteurs privés et publics, mutualisation des besoins et des services, mutualisation du foncier.	<input type="checkbox"/>	Oui
		<input type="checkbox"/>	Non
Recyclage:	Mobilisation des produits issus du recyclage, valorisation des déchets en phase chantier, diminuer le nombre et la quantité de transport de matériaux. Facilitation du tri, collecte des déchets en vue du recyclage, sensibilisation auprès des usagers.	<input type="checkbox"/>	Oui
		<input type="checkbox"/>	Non
Économie de la fonctionnalité:	Mobilisation du modèle de l'économie de la fonctionnalité pour réaliser des solutions intégrées de biens et de services qui prennent en compte les enjeux du développement territorial.	<input type="checkbox"/>	Oui
		<input type="checkbox"/>	Non

⁴⁵ Cf. Annexe 2

Adopter une approche économie circulaire au niveau opérationnel, implique également de réfléchir le projet à différentes temporalités. C'est en effet l'échelle qui permet d'adopter une analyse en cycle de vie (ACV), incitant à envisager de nouvelles formes d'innovations. Il s'agit de se détacher d'une vision du projet figée dans le temps et de prendre du recul sur les différentes étapes de la vie du projet : l'économie circulaire doit être envisagée dès les études préalables d'identification des besoins et intégrée à la réalisation des marchés publics ; en phase chantier puis usages (Cf. onglet *Réalisation* sur www.open4ec.fr) ; la prévision de l'évolution du projet dans le temps, une mutation des usages par exemple ; et enfin, le recyclage ou le réemploi en fin de vie.

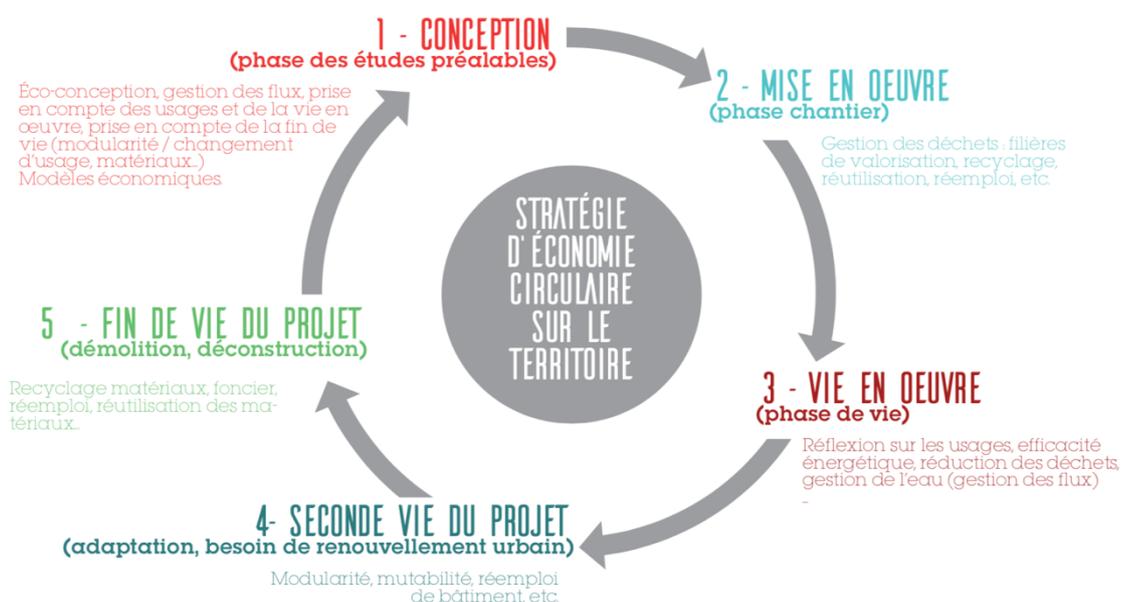


Figure 7 : Analyse en cycle de vie des projets d'aménagement
Source : INDDIGO – ORÉE

Mais l'approche économie circulaire au sein des projets urbains nécessite surtout de dépasser le simple périmètre du projet afin de développer des synergies en lien avec son contexte territorial : tissu économique, disponibilités foncières, acteurs stratégiques...

3. L'échelle micro

L'économie circulaire peut ainsi se déployer à l'échelle micro, c'est-à-dire au sein même des entreprises ou associations. La mission de recensement des matériaux et process en économie circulaire (Cf. Onglet *Matériaux et Process* sur www.open4ec.fr) m'a permis d'identifier trois types d'initiatives :

◆ De la méthodologie

La préfiguration avec Yes We Camp⁴⁶ dans le projet des Groues à Nanterre : le secteur des Groues est une ancienne friche industrielle sur laquelle a été lancée un projet de ZAC en 2016. En attendant l'aménagement de la totalité du quartier, l'association Yes We Camp s'est emparée du site afin d'initier les futurs usages du quartier. Une pépinière a notamment été mise en place, permettant à la fois de valoriser des circuits courts et de lancer un processus de phytoremédiation⁴⁷ (dépollution des sols par les plantes).

◆ Des produits économie circulaire

Idrodrain par l'entreprise Unibéton⁴⁸ : L'urbanisation croissante des villes a étendu l'imperméabilisation des sols et donc réduit l'infiltration naturelle et augmente le ruissellement. La gestion des eaux pluviales devient alors un enjeu environnemental crucial pour les collectivités. Pour répondre à cette problématique, le groupe Unibéton a développé Idrodrain. Il s'agit d'un matériau pour voiries à faible trafic et chaussées, comportant une forte capacité drainante de 200 litres/m²/minutes et une faible rétention de chaleur par rapport à l'enrobé bitumineux traditionnel.

◆ Une labélisation interne à l'entreprise

La labélisation Excellence Environnement de l'entreprise Eurovia pour le projet des Quais de Garonne à Grenade-sur-Garonne : pour chaque chantier, l'entreprise a développé une grille d'analyse selon 5 thèmes :

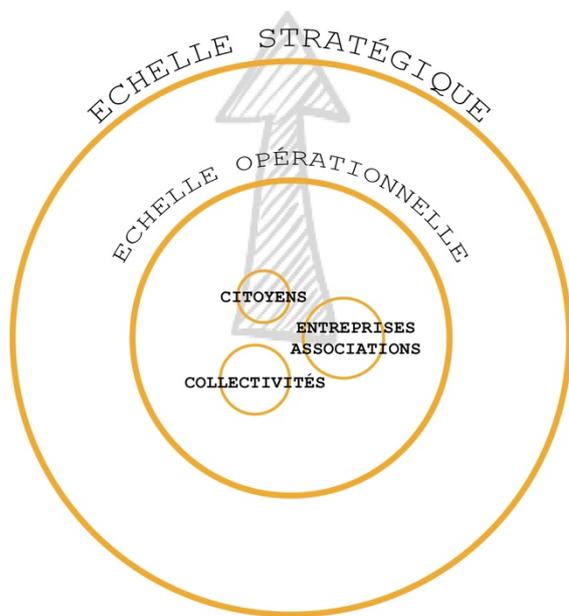
- Gestion des eaux et du sol
- Prise en compte des riverains
- Diminution des gaz à effet de serre
- Valorisation et prise en compte des déchets
- Préservation de la biodiversité

Cela comprend par exemple la création d'une plateforme d'échange de matériaux entre différents chantiers de la même entreprise et à proximité. Cela leur permet de garantir le respect des exigences environnementales et de mettre en avant les chantiers pour lesquels les actions ont été exemplaires en matière d'économie circulaire.

⁴⁶ Yes We Camp, "Vive les Groues" URL : http://yeswecamp.org/?page_id=718

⁴⁷ Plus d'informations : <http://www.open4ec.fr/index.php?title=Phytorem%C3%A9diation>

⁴⁸ Plus d'informations : https://it4v7.interactiv-doc.fr/html/guide_produits_Unibeton2019_pdf_778/page/81/preview/



Pour conclure cette partie sur l'enjeu scalaire, il apparaît nécessaire que pour être efficace, l'économie circulaire se développe à différentes échelles. La difficulté réside finalement dans l'obtention d'une cohérence entre les initiatives locales et le système national, voire mondial. Cette approche multiscale est indissociable de la réussite du déploiement de l'économie circulaire.

Figure 8 : Les échelles de mise en œuvre de l'économie circulaire
Réalisation : Oriane NESCI

« En fait en économie circulaire il n'y a pas de bonne échelle. L'économie circulaire est forcément multi-scalaire. C'est-à-dire que tu ne peux pas circonscrire une réflexion économie circulaire à un seul périmètre. Parce que de toute façon tu es toujours en relation avec des échelles plus grandes, plus larges. L'économie circulaire doit être inscrite dès la conception des bâtiments mais évidemment en lien avec le quartier, la ville, le territoire. Et aussi par rapport aux ressources. » Entretien avec Cyril ADOUE, expert économie circulaire chez INDDIGO, Juin 2019

C. L'enjeu de transversalité : la mutualisation au cœur des projets

Cela fait un certain temps que nous avons pris conscience des problématiques écologiques et environnementales ainsi que de l'importance de leur prise en compte au sein des projets d'urbanisme et d'aménagement. Ceci a donné naissance au concept de développement durable, concrétisé notamment par la labélisation ÉcoQuartier. Cependant, cet objectif de rendre la ville durable a finalement été résumé par une « amélioration des parties du système, se focalisant sur l'eau, la matière, l'énergie, le climat, les déchets etc.⁴⁹ »

« C'est un peu comme si nous voulions transformer une voiture à moteur thermique en un avion à énergie solaire et que nous remplacions les roues par des volets de navigation, le volant par un manche d'avion, et mettions des panneaux solaires sur le toit, sans travailler sur les paramètres fondamentaux qu'impliqueraient la transformation du système d'un véhicule terrestre à moteur thermique en véhicule aérien à énergie solaire.⁵⁰ »

Or, l'approche économie circulaire repose sur une vision transversale des différentes dimensions du projet afin d'arriver à développer des synergies.

Exemple du projet de restauration environnementale du parc national Del Garraf en Espagne : il s'agit d'un projet de renaturation d'une ancienne décharge à proximité de la ville de Barcelone. Le projet est pensé dans une vision globale des ressources qui étaient à disposition.

- L'entrée du parc est matérialisée par des silos de plastique récupérés sur site ;
- L'eau qui s'écoule à travers le sol pollué est récupéré au fond de la vallée puis stockée dans des bassins, traitée et réutilisée pour l'arrosage des plantes du parc ;
- La fermentation des déchets produisant du gaz, celui-ci est utilisé afin de produire de l'électricité qui alimente le réseau d'irrigation et d'éclairage du parc, et stocké afin de pouvoir éventuellement être utilisé par les bus du village à proximité.

⁴⁹ JONKER Jan, SAVY-ANGELI Anne-Claire et ADOUE Cyril, « Un article proposant une classification de l'économie circulaire selon trois approches principales qui émergent en France et en Europe » Toulouse Business School (TBS) et INDDIGO, ENSIACET, 2015

⁵⁰ *Ibid.*

L'intégration de l'économie circulaire dans le système urbain nécessite en effet l'adoption d'une approche systémique, « c'est-à-dire étudier la ville dans toute sa complexité, dans son environnement, dans son fonctionnement et dans ses mécanismes.⁵¹» Il s'agit d'analyser trois dimensions fondamentales⁵² :

- ◆ Les flux : quels sont les matériaux qui vont circuler pour le projet, l'énergie dont on a besoin, la consommation en eau ;
- ◆ Les usages : il s'agit de réfléchir sur les fonctions de l'aménagement, l'évolution dans le temps, comment gérer au mieux les services ;
- ◆ Le tissu économique : comment mobiliser par exemple tous les nouveaux modèles économiques.

La ville est aujourd'hui composée de systèmes spécialisés, aux fonctions uniques : réseau de distribution de l'eau, réseau de transports, réseau d'énergie... Dans l'optique du développement d'un urbanisme circulaire et durable, ces différents réseaux ne doivent plus être traités indépendamment mais au contraire, fonctionner ensemble, être mutualisés, afin de transformer les déchets de l'un en ressources pour l'autre.

« Le problème de beaucoup de projets aujourd'hui c'est une sorte de corporatisme dans chaque domaine, et c'est justement ce qu'il faut éviter. »
Entretien avec Philippe MILLASSEAU, urbaniste et directeur du CAUE82, mai 2019.

Ce fonctionnement en silos se retrouve notamment dans l'organisation des collectivités, très fragmentée entre différents services.

« La ville était faite et continue à être faite dans pas mal d'endroits, de l'intervention contiguë de certains services de la ville. Il y a celui qui fait la voirie, celui qui fait l'éclairage, celui qui fait les espaces verts, celui qui règle la sécurité. Tout cela donne, ce que cela donne dans beaucoup d'endroits, c'est-à-dire quelque chose de non coordonné, hétérogène, cela ne fait pas ville. Cela fait accumulation de choses. » Entretien avec M. Jean-Pierre Hégo buru, urbaniste de la ZAC Borderouge (Urban et acoustique), le 1 avril 2007

⁵¹ VERNAY Anne-Lorène « Vers des systèmes urbains circulaires », in *Ville Durable*, Octobre 2013

⁵² Vidéo « Economie Circulaire et aménagement : interview Caroline Louis et Alice Sarran », Ekopolis IdF, Juillet 2018

URL : https://www.youtube.com/watch?v=t3frjmybI_w

De plus, les interventions sur l'espace public (objectif principal de l'outil OPEN4EC) se voient souvent limitées par une vision très fonctionnaliste et sécuritaire, laissant peu de place et de temps à la mise en œuvre d'innovations et synergies. « Ces aménagements méritent d'être envisagés dans le cadre d'une réflexion plus globale afin de répondre à la diversité des besoins de la population et améliorer le cadre de vie des communes.⁵³»

Là encore c'est une coopération des acteurs qui sous-tend à la réussite d'une telle ambition : « Les autorités locales ont un rôle crucial à jouer dans la réalisation de systèmes urbains circulaires. Elles doivent faire preuve d'ambition, d'ingéniosité et de détermination.⁵⁴ »

« L'économie circulaire c'est avant tout une façon de penser. On doit faire face à un changement culturel, qui pour le moment reste trop focalisé sur des indicateurs. » Entretien avec Philippe MILLASSEAU, urbaniste et directeur du CAUE82, mai 2019.

D. La solution numérique ?

Depuis l'arrivée du numérique, nos sociétés ont évolué jusqu'à devenir hyper connectées. Les technologies se sont développées dans différents domaines et sont aujourd'hui monnaie courante dans le monde de l'aménagement et de l'urbanisme.

Il s'agit pour les auteurs du chapitre « Paramétrer l'urbanisme ? » dans l'ouvrage *Territoires durables*, d'une « manière de produire et de partager des connaissances⁵⁵ » que l'on nomme aujourd'hui datas. En informatique, on parle également de l'open-data, c'est-à-dire « la mise à disposition de données numériques d'origine publique ou privée, libres d'accès et réutilisables par tous⁵⁶ ». C'est sur ce principe que s'est développé l'outil OPEN4EC.

Le numérique correspond également au point de départ de nouvelles formes de mobilisation, de partage et actions collectives, comme par exemple au travers de la plateforme de production d'une encyclopédie collaborative open-source :

⁵³ ADEME, *Économie circulaire. Un atout pour relever le défi de l'aménagement durable des territoires*, Juin 2017

⁵⁴ VERNAY Anne-Lorène « Vers des systèmes urbains circulaires », in *Ville Durable*, Octobre 2013

⁵⁵ DUPONT Florian, DE LA BACHELERIE Aymeric, BABUT Rémi, MORAND Denis, LAFFRECHINE Katia, PELLEGRINO Margot, CARIOLET Jean-Marie, CINGOLANI Francesco, « Reparamétrer l'urbanisme ? Le cas de l'optimisation environnementale des formes urbaines », In MARRY Solène, dir., *Territoires durables : de la recherche à la conception*, Edition Parenthèse, ADEME, 2018

⁵⁶ Larousse

Wikipédia. OPEN4EC s'est également inspiré de ce principe, développé sur un modèle de codage MédiaWiki⁵⁷.

En effet, dans le domaine de l'économie circulaire, le numérique permet de développer une économie collaborative basée sur l'échange et la mise en réseau, notamment grâce à un système de plateformes. « Ce nouveau modèle, qui émanerait conjointement de l'usage de plateformes internet, d'un recentrage sur l'intérêt général et d'une gouvernance démocratique, contribuerait alors à la réussite d'un aménagement durable des territoires⁵⁸ ». Le numérique permet également de faciliter l'implication des citoyens très en amont du projet et offre les moyens de mettre en œuvre des démarches de concertation sur le long terme. Ainsi, cela permet de prendre en compte l'avis des citoyens, de prévoir les futurs usages et donc garantir une durabilité du projet.

« Nos actions en faveur de l'écologie ont beaucoup à gagner à s'appuyer sur le numérique en matière d'information, d'implication des citoyens et des parties prenantes...⁵⁹»

Les acteurs de l'aménagement l'ont évidemment compris et se sont emparés des opportunités qu'offrent le numérique. L'ADEME a notamment permis le développement de beaucoup d'entre eux dans le cadre de projets de recherche, considérant l'informatique comme un moyen efficace pour faire évoluer les pratiques.

« [Le rôle du numérique] est assez fondamental parce que l'économie circulaire c'est avant tout de la collaboration et on sait qu'aujourd'hui la formation de réseau et de collaboration passe par le numérique. L'avantage aussi c'est que cela permet des échanges à différentes échelles : des échanges de marchandises notamment entre deux entreprises, ou une mise en relation entre l'offre et la demande. Aujourd'hui quelqu'un qui veut un produit éco-conçu va aller voir sur Internet. Au-delà, dans les dynamiques collectives, le numérique a un formidable rôle à jouer. » Entretien avec Cyril ADOUE, expert économie circulaire chez INDDIGO, Juin 2019

Cependant, les outils existants dans la modélisation urbaine sont nombreux mais concentrés sur 3 thématiques : les déplacements, les enjeux climatiques et la performance des bâtiments. Cette spécialisation des outils correspond à la vision

⁵⁷ MédiaWiki est un logiciel libre permettant de développer des sites Web à vocation collaborative.

⁵⁸ ANDERLINI-PILLET Véronique (dir.), « La médiation numérique dans les territoires : entre économie collaborative et économie sociale et solidaire » in *ESKA*, 2018

⁵⁹ DEMAILLY Damien, et al. « Faire converger les transitions numérique et écologique », *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, vol. 87, numéro 3, 2017, pp. 13-16

sectorisée des enjeux de l'urbanisme durable et entraîne une atténuation de la vision globale des dimensions urbaines. Il existe en effet de nombreux outils monocritères (énergétiques notamment), mais peu d'entre eux proposent une analyse transversale. Si toutefois elle existe, cette analyse est généralement quantitative et non qualitative.

Ensuite, la plupart de ces outils étant techno-centrés, la place du citoyen y est souvent totalement mise de côté. Beaucoup d'outils actuels en urbanisme consistent à penser l'objet urbain, en oubliant parfois de prendre en compte l'utilisateur dans la globalité de ses interactions, dans l'échelle élargie de ses pratiques. « L'entrée par objets, qui est celle des concepteurs et gestionnaires de la ville, laisse pourtant de côté la réalité des usagers de l'espace : pour l'habitant, c'est un ensemble qui est vécu⁶⁰ ».

De plus, il s'agit généralement d'outils destinés aux experts, avec une approche très scientifique qui n'est pas forcément adaptée au travail des techniciens et élus locaux.

« Généralement, dans ce domaine les outils ne sont pas open. Ce sont des choses autour desquelles il y a un droit de propriété et des conditions d'exploitation. Et puis, souvent on est pas du tout dans le contributif. Ce sont principalement des bases de données de flux avec énormément de confidentialité et de sécurité derrière parce que ce sont des flux d'entreprises notamment. Du coup, évidemment cela ne s'adressait pas aux mêmes acteurs que OPEN4EC. Ce sont des sujets connexes liés aux consommations de matière et énergie mais on ne s'adressait pas aux mêmes utilisateurs et aux mêmes usages. » Entretien avec Cyril ADOUE, expert économie circulaire chez INDDIGO, Juin 2019

En économie circulaire, il existe en effet un certain nombre d'outils⁶¹. OPEN4EC a été développé suite à l'identification de points positifs et négatifs d'outils existants :

- ◆ COMETHE (Conception d'Outils METHodologiques et d'Evaluation pour l'écologie industrielle) propose une méthodologie en 4 parties correspondant aux différentes étapes de la démarche d'écologie industrielle avec des fiches actions et outils pratiques.

⁶⁰ BALAY Olivier, BROSSIER Justine, LAPRAY Karine, LEROY-THOMAS Marie, MARIE Héloïse « Ménager des oasis urbaines » in MARRY Solène, dir., *Territoires durables : de la recherche à la conception*, Edition Parenthèse, ADEME, 2018

⁶¹ Cf. Annexe 3

- ◆ ACTIF est un outil d'identification et de mise en œuvre des synergies de mutualisation et substitution entre les acteurs économiques, développé par la CCI de Toulouse.
- ◆ ELIPSE est un référentiel d'évaluation des projets d'économie circulaire et d'identification de l'implication des acteurs territoriaux. Le but est d'évaluer les performances des démarches d'économie circulaire. Cependant, il ne s'agit que d'une plateforme support qui ne cible pas spécifiquement les enjeux de l'urbanisme durable.
- ◆ CARTICIPE : il s'agit d'un outil de cartographie participative qui permet de favoriser les débats citoyens et la concertation selon trois dimensions de la ville : transport et voiries, urbanisme et activités ou nature et environnement. C'est un outil qui a inspiré OPEN4EC puisqu'il structure un travail collectif autour de problèmes urbains concrets par le biais d'une interface graphique interactive. Il n'a cependant pas la volonté d'informations sur l'économie circulaire et il maintient une appréhension par secteur de thèmes de l'urbanisme durable.

Ces outils dédiés à l'économie circulaire sont cependant trop souvent très techniques, dédiés aux experts et exploitent peu les possibilités graphiques et collaboratives que peut offrir le numérique.

Mais l'utilisation du numérique rencontre tout de même quelques limites. Le principal frein relève de la contextualisation de chaque projet. Il serait impossible de créer un modèle universel qui s'appliquerait à chaque projet se voulant durable⁶². Il semble également inconcevable de laisser à l'intelligence artificielle et au numérique le pouvoir de décider de la ville de demain. La place de l'Homme aux commandes de ce genre de technologie est essentielle, notamment en tant que modérateur et/ou médiateur dans la mise en place de ces plateformes. Enfin, il ne faut pas oublier l'empreinte écologique que présente la fabrication, l'utilisation des appareils numériques, ainsi que le coût écologique de leurs déchets. Le stockage et la gestion de données représentent une empreinte énergétique colossale. La question de l'obsolescence est aussi à questionner puisqu'un site a besoin d'être entretenu. Enfin, l'outil numérique ne pourra être utile et utilisé que s'il s'inscrit dans un système plus vaste, notamment auprès de l'ADEME.

« Les inconvénients si le site reste trop open c'est que sans modèle économique, sans exploitation commerciale derrière, l'outil risque de rester dans les cartons. C'est-à-dire qu'un outil informatique il faut le faire vivre,

⁶² DUPONT Florian, DE LA BACHELERIE Aymeric, BABUT Rémi, MORAND Denis, LAFFRECHINE Katia, PELLEGRINO Margot, CARIOLET Jean-Marie, CINGOLANI Francesco, « Reparamétrer l'urbanisme ? Le cas de l'optimisation environnementale des formes urbaines », In MARRY Solène, dir., *Territoires durables : de la recherche à la conception*, Edition Parenthèse, ADEME, 2018

il faut l'animer, il faut le faire évoluer, il faut y ajouter du contenu et tout ça c'est du temps et de l'argent. C'est intéressant la philosophie de l'open mais c'est un risque aussi. C'est la pérennité du site qui est en jeu. » Entretien avec Cyril ADOUE, expert économie circulaire chez INDDIGO, Juin 2019

Si l'outil numérique permet en effet de répondre en partie aux enjeux organisationnels du système d'acteurs, à la possibilité d'adopter une vision transversale des dimensions de l'urbanisme durable et de créer des synergies à différentes échelles, il peut apparaître comme paradoxal du fait d'un manque de sobriété énergétique et environnementale. C'est pourtant pour le moment, la meilleure solution que nous ayons trouvée pour mettre en place l'économie circulaire, en gardant à l'esprit de remettre en question régulièrement la pertinence du site au regard des objectifs fixés.

III. OPEN4EC, un outil d'accompagnement à l'intégration de l'économie circulaire au sein des projets d'espace public

Suite aux constats soulevés dans la partie précédente, le consortium de recherche mobilisé pour la réponse à l'appel à projet MODEVAL URBA 2017 a imaginé OPEN4EC, un outil numérique d'aide à la réflexion concernant l'économie circulaire à destination des collectivités. Ce projet de recherche a fait l'objet de différentes missions durant mon stage de MASTER 1. Cette partie s'attachera alors à expliquer en quoi consiste le projet OPEN4EC (III.A), quels sont ses objectifs (III.B) et comment il fonctionne (III.C).

A. OPEN4EC, qu'est-ce que c'est ?

1. Un outil développé dans le cadre d'un appel à projet ADEME

Le projet de recherche-action OPEN4EC s'inscrit dans une démarche de progression du développement de l'économie circulaire, issue d'un accord signé entre l'État et l'ADEME suite à la loi Transition Écologique pour une Croissance Verte de 2015. L'ADEME est ainsi engagée dans un Contrat d'Objectif et de Performance qui se traduit notamment par la Stratégie Recherche Développement Innovation sur la période 2014-2020. Cette stratégie définit différents programmes principaux, déclinés en programmes spécifiques dont l'objectif « Villes et Territoires durables » dans lequel s'inscrit ce projet.

L'Appel à Projets de Recherche (APR) MODEVAL-URBA est lancé par le Service Organisations Urbaines de l'ADEME et s'inscrit plus largement dans la Stratégie Nationale de Recherche (SNR) « France Europe 2020 » et en particulier avec la Stratégie Nationale de la Recherche pour l'Énergie (SNRE) en cours d'élaboration qui en détaille le volet énergie, en cohérence avec le nouveau programme de l'Union européenne pour la recherche et l'innovation Horizon 2020.

Parallèlement, le projet de loi pour une République numérique oriente la société vers une transition numérique. L'ADEME participe à cette dynamique pour intégrer les potentialités du numérique dans la mise en œuvre de la TEE.⁶³

⁶³ Appel à projet MODEVAL-URBA 2017, ADEME, 2017

OPEN4EC résulte alors de l'APR MODEVAL-URBA 2017 (Modélisation et évaluation au service des acteurs des territoires et des villes de demain), répondant à l'axe 2 : *Optimiser la coopération territoriale via le métabolisme territorial et urbain.*

Un territoire consomme, fait transiter, crée, directement ou indirectement, de multiples ressources et matières, dont de l'énergie et des déchets sous de multiples formes. Les flux et mécanismes de gestion de ces flux (techniques et organisationnels) sont très variables selon la nature, la taille, le contexte, les pratiques du territoire en question. Le métabolisme, métaphoriquement associé au milieu urbain sous le terme de métabolisme urbain (ou territorial), correspond alors à l'ensemble des flux, transformations et émissions de polluants qui transitent et sont générés par la ville ou le territoire en question.

Il s'agira, au-delà de la quantification, de développer des stratégies territoriales et organisationnelles en amplifiant des pratiques encore peu usitées, pour construire de nouveaux modèles urbains intégrant les principes de l'économie circulaire.

Les projets viseront donc, dans un objectif de contribution à la transition énergétique et écologique, à :

- ◆ proposer de solutions pour optimiser les échanges entre territoires ; évaluer les principes de mutualisation, d'économie de la fonctionnalité à l'échelle de projets urbains ;
- ◆ développer des outils et méthodes d'aide à la décision pour la prise en compte au sein des projets d'aménagement et des projets urbains d'une approche basée sur l'économie circulaire ;
- ◆ modéliser et proposer des scénarii de conception de formes urbaines à différentes échelles explorant la mutualisation, la mutabilité etc. ;
- ◆ étudier les conditions de nouvelles formes de gouvernance favorisant la mise en pratique de l'économie circulaire par les praticiens de l'urbanisme et de l'aménagement.

Le développement de cet outil user-friendly a pour but d'exploiter les possibilités du numérique en intégrant l'Homme aux processus de conception et en facilitant l'intégration de l'économie circulaire. Il est destiné à répondre aux problématiques des petites et moyennes communes, mais pourra à long terme voir son utilisation s'étendre à tout espace urbain. Il a été développé en réponse aux problématiques urbaines actuelles.

2. Un outil qui s'appuie sur les problématiques urbaines

Alors que plus de la moitié de la population habite en ville, les agglomérations jouent un rôle conséquent dans le dérèglement climatique et la consommation de ressources. Elles sont en effet responsables de la consommation de 75% de l'énergie produite et émettent 80% du CO₂ rejeté, entraînant également une consommation foncière sans équivoque due au fort étalement urbain des dernières décennies. C'est sur ces constats qu'est né le projet de recherche-action OPEN4EC, dans le but de tendre vers une réponse à ces problématiques. Mais le projet s'est concentré sur une volonté d'innovation. C'est en effet aussi dans ces villes que la diversité et la concentration de population permet aux innovations de voir le jour, notamment par des processus collaboratifs.

Aujourd'hui ces constats sont connus de tous et pourtant, les petites collectivités ne placent pas ces questions environnementales et collaboratives au cœur de leurs actions, parfois par manque d'informations, souvent par manque de moyens. Même si les dispositifs mis en place ces dernières années poussent à les intégrer à la réflexion, peu d'actions sont réellement mises en place.

L'accompagnement concernant l'économie circulaire est d'autant plus important qu'elle reste un concept peu connu des collectivités territoriales de petite taille et que l'offre actuelle est très concentrée sur des technologies complexes destinées aux experts. Aucun outil ne cherche encore à apporter de l'aide directement aux collectivités concernant l'économie circulaire dans les projets d'urbanisme, l'offre actuelle se concentrant principalement sur l'écologie industrielle et territoriale.

OPEN4EC ambitionne d'aider à la constitution d'une capacité collective d'action autour de l'économie circulaire. Il s'inspire pour cela des outils numériques existants évoqués en partie II, dans l'intention d'y collecter et mutualiser toutes leurs qualités en offrant un outil qui ne soit pas réservé aux experts. L'objectif est de proposer des moyens techniques et une méthodologie de concertation assistée numériquement au sein des conseils municipaux. Le but est de simplifier ou du moins accompagner le travail des décideurs locaux. OPEN4EC a la volonté de se détacher de la vision techno-centrée des outils existants afin de créer un outil à but pédagogique et collaboratif. C'est aussi l'aspect anthropocentré qui semble absent de certains outils que OPEN4EC souhaite remettre au cœur des questionnements.

De plus, on observe qu'il existe une quantité de sites qui pourraient être mobilisés afin de répondre aux enjeux de l'économie circulaire mais qu'il n'existe

rien qui concentre toutes ces ressources dans un même endroit. OPEN4EC a également l'ambition de jouer le rôle de portail vers d'autres ressources qui pourraient aider les acteurs de l'aménagement dans leurs démarches et leurs réflexions.

Durant la mission de stage, j'ai évoqué avec le consortium de recherche les différents outils que nous mobilisons quotidiennement pour réaliser les diagnostics d'atelier, notamment Géoportail et l'Observatoire des Territoires. Ils représentaient selon moi, des opportunités afin d'identifier les ressources présentes (cours d'eau, nappes phréatiques, routes, équipements, entreprises...) et pouvaient donc aider les collectivités dans leurs réflexions. Une étape de recensement des différents outils et plateformes a alors été engagée et nous avons alors mis en place un portail de ressources qui pourront aider les acteurs à répondre aux questions posées sur le site www.open4ec.fr.



The screenshot shows the website interface with a search bar and navigation options. Below the header, the title 'Ressources complémentaires' is displayed. A table lists various resources categorized by theme.

Thème	Ressources complémentaires
Gestion de l'eau	Geoportail:hydrographie
	Agences de l'eau
	Eau France
	SAGE
Accès au numérique	Observatoire des territoires: Couverture 4G
	Observatoire haut et très haut débit
Alimentation	Géoportail: Registre parcellaire agricole
	JASSUR
	SEMOIRS
Énergie	Observatoire des territoires: Production régionale d'électricité renouvelable
	CEREMA: Réseaux de chaleur et territoires
	Géoportail: Potentiel énergétique

Figure 9 : Extrait du site internet www.open4ec.fr : les ressources complémentaires
Réalisation : Oriane NESCI

Enfin, l'un des verrous qu'il a fallu questionner dans ce projet se trouve dans la recherche d'un équilibre entre qualité et quantité des données, simplicité de l'interface, ergonomie et esthétique de l'outil. Les utilisateurs cibles n'étant pas forcément des experts, et ne disposant pas de nombreuses heures de travail dédiées à l'économie circulaire, le projet se veut simple et efficace. C'est là qu'intervient la pertinence de la formation d'un consortium de recherche pluridisciplinaire.

3. Un outil développé par une équipe pluridisciplinaire : le rôle de diversité

Le développement de cet outil a été permis par un partenariat entre sciences sociales, sciences de l'ingénieur, architectes, urbanistes, experts en économie circulaire, et universitaires dans une démarche de co-construction. Le croisement des regards et des compétences constitue un véritable levier pour développer cet outil mais aussi un challenge dans la coopération, du fait de la diversité des approches professionnelles de chacun. Cela a permis de toucher du doigt la difficulté de mettre en place des synergies au sein de n'importe quel projet d'économie circulaire et renforce l'enjeu d'accompagnement des acteurs dans ces démarches.

Le travail en consortium a permis de transposer nos difficultés à celles que pourraient rencontrer un conseil municipal notamment. La coopération ne fait pas réellement partie de nos habitudes et de nos mentalités, surtout dans le monde du travail. Or, tout projet d'urbanisme nécessite l'établissement d'une capacité d'action collective et de co-conception. L'accompagnement du groupe d'acteurs est alors nécessaire pour engager la réflexion et suivre le cours des débats de réunions en réunions. C'est le rôle qu'a joué Clémentine DUPUY.



Clémentine DUPUY est chargée de communication, animation et concertation au sein de la SCOP PALANCA. Sa formation à cheval entre développement durable et management lui a permis d'adopter une place de coordinatrice dans ce projet. Arrivée à mi-parcours du projet OPEN4EC, Clémentine s'est chargée d'animer les débats et réunions autour de la recherche-action, de rédiger un compte-rendu pour chaque rencontre et d'accompagner les membres du consortium sur les différents objectifs à atteindre de semaines en semaines. Sa fonction a été importante dans l'avancée de ce projet de recherche puisqu'elle a permis de jouer le rôle de fil conducteur afin de ne pas perdre de vue les objectifs à atteindre. Elle a d'ailleurs été sollicitée à un moment crucial de décisions sur le devenir du site internet et sa capacité à mettre en œuvre une démarche de co-construction a certainement aidé le consortium de recherche à avancer en temps voulu.

Le projet de recherche OPEN4EC est porté par l'ICAM de Toulouse, école d'ingénieurs généralistes et représentée par Yann FERGUSON au sein du consortium de recherche.



Yann FERGUSON est chercheur, sociologue et anthropologue. Il étudie notamment les innovations managériales et procédurales dans les projets de développement urbain durable et l'instrumentation de l'action publique. Il a également été chargé d'études durant 3 ans dans un programme de recherche portant sur les pratiques de projet urbain, pour le programme Plateforme d'Observation des Projets et Stratégies Urbaines (POPSU). Il a notamment travaillé avec de nombreux architectes et urbanistes tout au long de sa carrière et pu développer de nombreuses connaissances sur la gouvernance et les enjeux d'aménagement des communes périurbaines principalement. Sa casquette de sociologue associée à ses connaissances du monde de l'urbanisme ont fait de lui un élément important du projet de recherche, veillant toujours à replacer l'utilisateur et le citoyen au cœur des discussions. Il a, entre autre, porté une grande partie des recherches concernant la section « Concertation » du site internet.

Dernières publications :

FERGUSON Yann (2016), « Quelles solidarités territoriales ? Une introduction sociologique », conférence inaugurale pour le séminaire des élus communautaires du SICOVAL, le 9 juillet 2016.

FERGUSON Yann (2015), « Les approches non structurées de l'innovation », conférence au salon ENOVA TOULOUSE, le 12 mars 2016.

A tour de rôle, et durant un semestre à chaque fois, deux étudiants en 5^{ème} année à l'ICAM assistaient le consortium de recherche, principalement dans les aspects techniques. Lors de mon stage, la majorité de mon travail a été réalisé conjointement à celui de Marion FLEIGNAC et Luc DOMPEYRE. Mon travail graphique, associé à la théorie produite par les chercheurs a été mis en œuvre sur le site internet par Luc et Marion. L'intégralité du site a été codé en langage MediaWiki par leurs soins. La confrontation avec deux étudiants n'ayant pas suivi la même formation que moi a été très bénéfique dans la réalisation de mon stage et pour mon expérience personnelle. Au sein du consortium de recherche, cela a aussi été révélateur de verrous humains présents à toutes les échelles. Les modes de fonctionnement sont différents, les méthodes de travail également. La démarche interdisciplinaire avec les sciences de l'ingénieur, bien qu'utile, s'est révélée complexe. Nos propres conflits au sein du programme de recherche ont là encore permis de révéler des problématiques présentes également dans les projets d'économie circulaire pluridisciplinaires.

L'agence *pour.une.ville.aimable* a été représentée dans le consortium de recherche par Laurence BORREDON et Thomas LEQUOY. Leur quotidien, fait de travail d'équipe, de travail avec les collectivités, de travail avec les habitants, a façonné une grande partie des différents objectifs du projet de recherche-action. Ils interviennent en principalement auprès de petites et moyennes communes rurales et péri-urbaines, au travers du quart Sud-Ouest de la France. C'est cette expérience auprès des collectivités qui a enclenché ce projet.

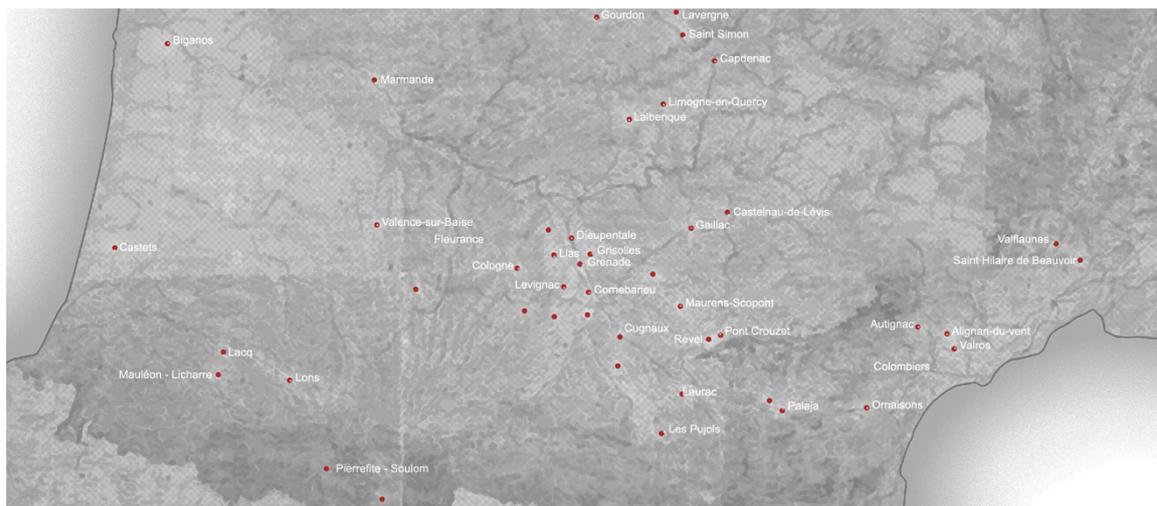


Figure 10 : Carte des projets réalisés par l'Agence *pour.une.ville.aimable*
 Réalisation : *pour.une.ville.aimable*



Laurence BORREDON est urbaniste OPQU, elle a fondé l'agence *pour.une.ville.aimable* en 2008 avec Jacques TORRES à Toulouse. Également membre de l'Association des Professionnels de l'Urbanisme de Midi-Pyrénées (UPUMP), Laurence BORREDON côtoie quotidiennement le monde de l'aménagement du territoire et a permis d'apporter une connaissance précise des systèmes d'acteurs de l'urbanisme à l'ensemble des membres du projet de recherche. Sa formation en Expression Plastique option Design d'espace a apporté une touche graphique au site internet www.open4ec.fr. Enfin, quotidiennement au contact des projets d'espaces publics et des chantiers d'aménagement, Laurence BORREDON a, grâce ses remarques et impressions, permis de mettre en place un outil adapté à la demande des collectivités.



Thomas LEQUOY est architecte et enseignant chercheur à l'École Nationale d'Architecture de Toulouse (ENSAT) dans laquelle il a notamment étudié l'implication sociale des architectes. Il exerce en parallèle le rôle de chef de projet et de co-fondateur de l'association Pour des Œuvres et des Projets Urbains Populaires (POEPUP). Ce poste lui offre une place auprès des citoyens, au cœur des projets d'aménagement portés par les collectivités, apportant à OPEN4EC un autre point de vue que celui de Laurence BORREDON. Enfin, au sein de l'agence pour.une.ville.aimable, il exerce la fonction d'urbaniste-architecte, et se rend chaque semaine sur chantiers. Il a su apporter une vision jeune et novatrice au sein du consortium de recherche, ainsi qu'un appui graphique important. Il a également mis en place quelques événements de préfiguration qui ont été inspirants pour la partie « Ressources » que j'ai réalisée.

« L'intégration d'une compétence d'urbaniste praticien est particulièrement porteuse dans notre approche. Les urbanistes et les architectes ont en effet tendance à regretter que la montée en technicité amenée par la quête d'éco-performance se fasse au détriment de ce qui fonde l'expérience urbaine.⁶⁴ » C'est en effet ce rôle entre citoyen du quotidien, conscience écologique et connaissances du monde urbanistique qui a permis à OPEN4EC d'être développé comme un outil d'accompagnement en économie circulaire. C'est aussi grâce à l'implication d'acteurs au contact de tous les acteurs du territoire que le projet a pu aboutir. C'est le cas notamment de Damien ARBAULT.



Damien ARBAULT représentait la SCOP Palanca au sein du consortium de recherche. Fondée sur un modèle coopératif, Palanca a pour but d'accompagner tous les acteurs du territoire, des personnes (étudiants, salariés) aux entreprises (start-ups, acteurs de l'économie sociale et solidaire, bailleurs, acteurs du BTP) pour les aider à évoluer dans le monde actuel en perpétuel changement. Damien ARBAULT a notamment beaucoup apporté concernant son expérience en développement durable mais aussi au travers du projet de la conciergerie Allo Bernard mise en place dans le quartier Arnaud Bernard à Toulouse. Palanca est particulièrement impliquée dans l'économie circulaire, au travers des missions d'écologie industrielle et territoriale qu'elle réalise dans les territoires périurbains auprès de TPE, des missions d'analyse de cycle de vie et d'éco-conception de produits innovants, de facilitation de

⁶⁴ *Annexes techniques, OPEN4EC, 2017*

démarches collaboratives mais aussi de diagnostic sociaux et territoriaux en vue de projets de mutualisation⁶⁵.

Enfin, chacun avec un bagage spécifique a pu apporter sa pierre à l'édifice. Mais comme dans beaucoup de collectivités auxquelles se destine l'outil, aucun n'avait réellement de compétences en économie circulaire. C'est pour cette raison que Cyril ADOUE a été sollicité.



Cyril ADOUE est consultant expert en économie circulaire et écologie industrielle au sein du département « Déchets et écologie industrielle » chez INDDIGO, mais aussi chercheur et Docteur en études environnementales. Il a apporté un appui théorique au consortium de recherche avec des connaissances très pointues et de nombreux exemples d'applications que lesquels il avait déjà travaillé. Il a notamment participé à l'écriture du livre blanc de l'ADEME sur l'économie circulaire en urbanisme. Son implication chez INDDIGO apporte au consortium une vision systémique des acteurs privés et publics, et à différentes échelles.

Certaines collectivités font également l'objet d'un partenariat dans ce projet de recherche. Elles ont en effet signé un acte d'engagement vis-à-vis d'OPEN4EC. Il s'agit notamment de la commune d'Escalquens et du Syndicat Intercommunal de la Vallée de l'Hers (SICOVAL). Au total, une quarantaine de communes ont émis un avis favorable à l'élaboration d'un partenariat pour ce projet de recherche. Elles ont été sélectionnées pour répondre aux enjeux d'OPEN4EC selon :

- ◆ Leurs caractéristiques géographiques ;
- ◆ Leur morphologies urbaines et sociodémographiques ;
- ◆ Leurs projets urbains futurs.

Cependant, durant toute la durée de mon stage, les collectivités ont été très peu sollicitées. J'éprouve une certaine frustration sur ce point, concernant le fait d'avoir créé un outil à destination des petites et moyennes communes sans pour autant en avoir un représentant au sein du consortium de recherche. Il aurait été bénéfique, selon moi d'intégrer un élu ou un technicien municipal dans certaines décisions et dans la réalisation globale du site internet. Ils seront cependant présents dans les phases de test de l'outil qui se tiendront dès octobre 2019.

⁶⁵ *Ibid.*



Figure 11 : La communauté d'acteurs autour du projet de recherche-action OPEN4EC
Réalisation : Oriane NESCI

Tout au long de l'élaboration d'OPEN4EC, et afin de permettre une collaboration efficace, le consortium de recherche a adopté la méthode AGILE. En effet, OPEN4EC place les besoins des usagers-clients (les collectivités territoriales) au centre de son architecture. Le projet a ainsi été construit en dialogue, petit à petit et sans suivre un plan prédéfini à l'avance. Les différentes phases de test ont permis de faire le lien avec de potentiels utilisateurs et d'obtenir des retours significatifs. Cela a permis au groupe de chercheurs de ne pas s'écarter du besoin initial dans conception de l'outil. C'est là encore une approche multi-partenaire qui a guidé la réalisation du projet.

B. OPEN4EC, un outil pour questionner, informer et inspirer

Le choix de l'outil numérique a été longuement argumenté précédemment. Mais la réalisation d'un site internet, n'est pas anodin et doit être réalisé en adéquation avec ses objectifs. OPEN4EC est développé de manière simple, à partir d'une page d'accueil qui fait office de portail de navigation à travers le site.

L'outil est découpé en cinq parties : les enjeux, les ressources, la réalisation, la concertation et le « cahier d'intention ». Chaque partie a été définie en imaginant accompagner l'utilisateur dans son parcours de création.

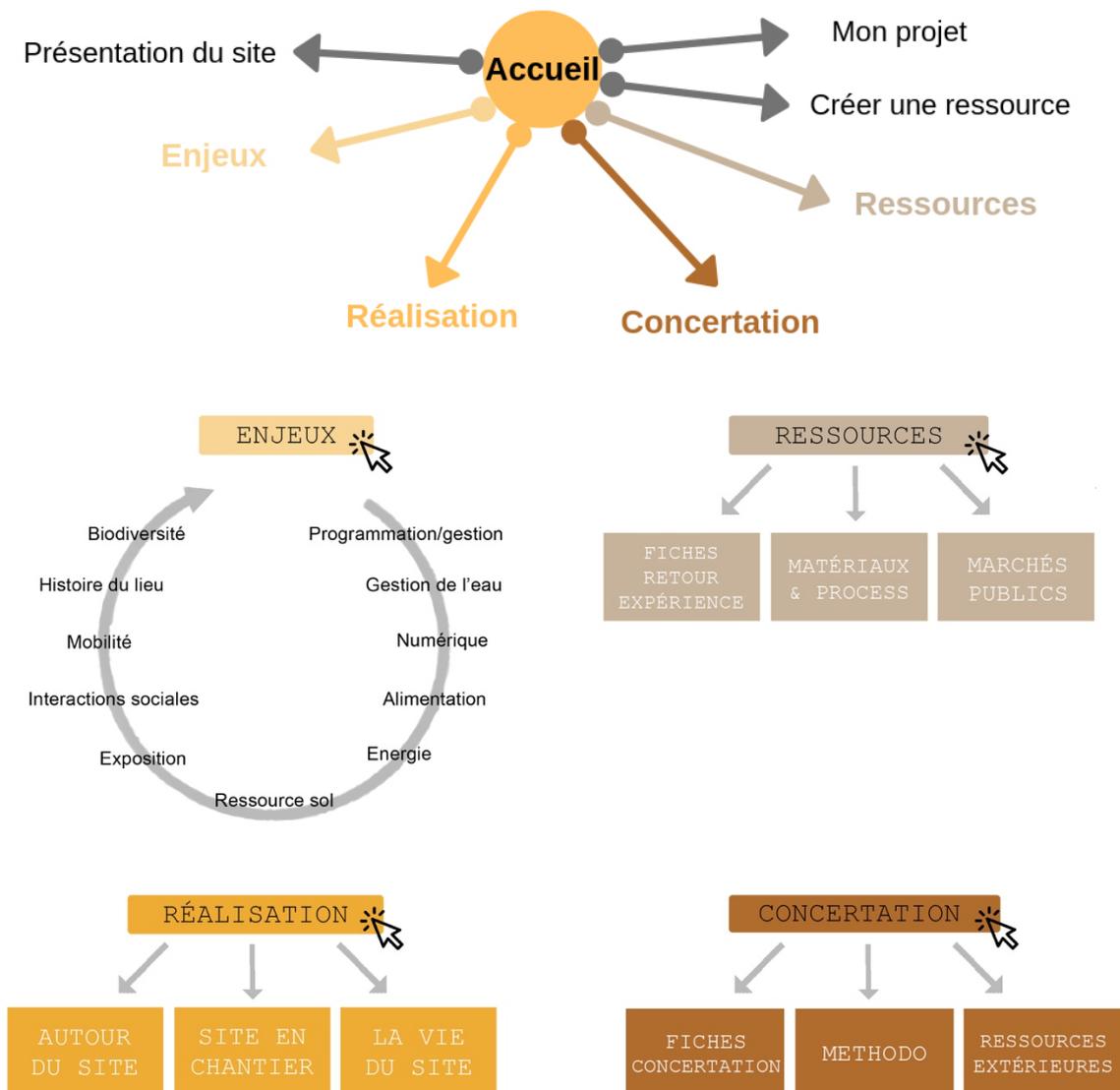


Figure 12 : Architecture du site www.open4ec.fr
Réalisation : Oriane NESCI et Luc DOMPEYRE

1. Les Enjeux : questionner pour adopter une vision transversale

« Effectivement il y a cette idée de désiloiter et d’horizontaliser parce que même si tu fais très bien ton boulot au sein de ton silo, tu peux être très nuisible pour le silo d’à côté. Et donc, l’urbanisme peut se produire en silo, c’est le cas depuis des années, mais la ville est vécue dans une expérience globale et totale, et il est parfois très claire que toutes les parties n’ont pas été pensées ensemble. La notion de durabilité implique l’explosion de ces silos. » Entretien avec Yann FERGUSON, 7 mai 2019



Figure 13 : Extrait du site internet www.open4ec.fr : page d’accueil vers LES ENJEUX
Réalisation : Oriane NESCI

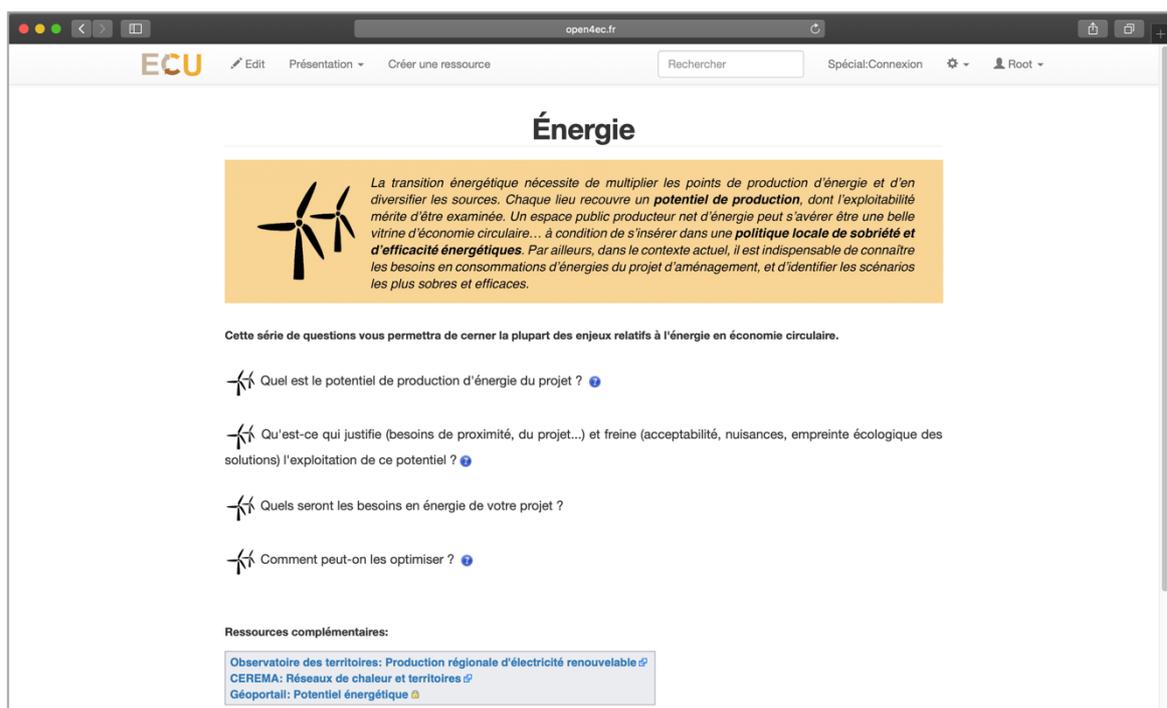
Le parcours utilisateur a été imaginé en commençant par une série de questions, le but de l’outil n’étant pas de donner une solution à l’utilisateur mais plutôt de le guider dans sa réflexion.

L’économie circulaire est généralement définie selon les sept piliers de l’ADEME. Souvent trop techniques pour les non-experts, ils participent à un manque de connaissances à propos de l’économie circulaire. De plus, cette approche semblait peu adaptée à notre cas d’usage car la plupart de ces concepts s’entremêlent et il est donc difficile de les définir clairement et distinctement. Une approche par flux, que nous avons nommés « enjeux » s’est imposée comme le moyen le plus pertinent afin de questionner les utilisateurs du site. Ces enjeux permettent aussi d’interroger le métabolisme urbain et la question des cycles de

vie, l'étude des flux entrants et sortants dans les différents domaines qui constituent le projet.

Onze thèmes ont été définis : La programmation et la gestion de l'espace public ; la gestion de l'eau ; l'alimentation ; la ressource sol ; la biodiversité ; l'exposition du lieu ; l'histoire des lieux ; l'énergie ; la mobilité ; les interactions sociales ; la place du numérique.

Pour chacun de ces enjeux, une petite introduction fait état de l'importance de prendre en considération ce sujet, et comment s'y prendre. Puis une série de trois à cinq questions englobent les différents moyens de répondre à ces enjeux et questionnent l'utilisateur sur les ressources qui sont disponibles dans le projet. Enfin, une série de sites internet et plateformes sont renseignés afin d'aider l'utilisateur dans sa recherche, notamment pour lui apporter des réponses principalement quantitatives (par exemple le type de sol) et parfois qualitatives (par exemple les archives départementales à propos de l'histoire du lieu).



Énergie

La transition énergétique nécessite de multiplier les points de production d'énergie et d'en diversifier les sources. Chaque lieu recouvre un **potentiel de production**, dont l'exploitabilité mérite d'être examinée. Un espace public producteur net d'énergie peut s'avérer être une belle vitrine d'économie circulaire... à condition de s'insérer dans une **politique locale de sobriété et d'efficacité énergétiques**. Par ailleurs, dans le contexte actuel, il est indispensable de connaître les besoins en consommations d'énergies du projet d'aménagement, et d'identifier les scénarios les plus sobres et efficaces.

Cette série de questions vous permettra de cerner la plupart des enjeux relatifs à l'énergie en économie circulaire.

- ⚙️ Quel est le potentiel de production d'énergie du projet ? ⓘ
- ⚙️ Qu'est-ce qui justifie (besoins de proximité, du projet...) et freine (acceptabilité, nuisances, empreinte écologique des solutions) l'exploitation de ce potentiel ? ⓘ
- ⚙️ Quels seront les besoins en énergie de votre projet ?
- ⚙️ Comment peut-on les optimiser ? ⓘ

Ressources complémentaires:

- Observatoire des territoires: Production régionale d'électricité renouvelable ⓘ
- CEREMA: Réseaux de chaleur et territoires ⓘ
- Géoportail: Potentiel énergétique ⓘ

Figure 14 : Extrait du site internet www.open4ec.fr : l'enjeu « énergie »
Réalisation : Oriane NESCI

Afin de répondre aux enjeux de l'aménagement du territoire (Cf. *II.C. L'enjeu de transversalité : la mutualisation au cœur des projets*), cette partie du site est pensée de manière à permettre aux utilisateurs d'adopter une vision transversale des différents enjeux du projet. Le but est que l'outil soit utilisé en conseil municipal, de manière à ce que tous les services de la collectivité puissent échanger sur les différents points et « désiloter » la réflexion.

2. La Réalisation : informer pour développer une approche multi-scalaire

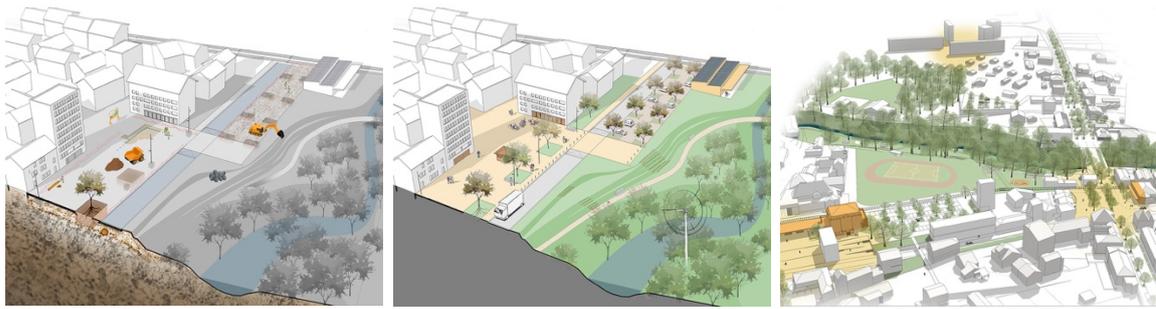
« Finalement la bonne gouvernance urbaine n'est plus dans la maîtrise de l'avenir mais dans la capacité à s'adapter aux aléas et en modifiant chemin faisant son projet, avec le temps, et donc faire preuve d'agilité, de capacité de résilience et d'adaptation. C'est donc un projet multi-acteurs, multi-niveaux avec une capacité à s'adapter chemin faisant aux aléas. » Entretien avec Yann FERGUSON, 7 mai 2019



Figure 15 : Extrait du site internet www.open4ec.fr : page d'accueil vers REALISATION
Réalisation : Oriane NESCI

Dans la suite du parcours utilisateur, c'est la question scalaire qui est posée. Cette partie a été développée dans le but faire prendre conscience à l'utilisateur que l'économie circulaire répond à des enjeux à différentes échelles et aux différentes temporalités du projet. Cette partie se découpe alors en trois images qui représentent 2 échelles et 2 temporalités différentes.

« On interroge le cycle de vie du projet donc on va devoir confronter les enjeux de l'économie circulaire et de l'urbanisme, on doit interroger la phase chantier, la phase mise en œuvre. On a eu un angle d'attaque qui est intéressant sur la partie consommation de matière et d'énergie. » Entretien avec Cyril ADOUE, expert économie circulaire chez INDDIGO, Juin 2019.



Figures 16, 17 et 18 : « Le site en chantier », « La vie du site » et « Autour du site »
Réalisation : Thomas LEQUOY

Chaque image est habitée de points cliquables qui permettent d'ouvrir une fenêtre d'explications (appelés pop-ups). Ces bulles d'informations renseignent l'utilisateur sur l'intérêt qu'il aurait d'adopter une démarche d'économie circulaire en fonction de différentes thématiques, toujours liés aux différents enjeux de la partie précédente. Des liens sont faits également vers des sites ou fiches complémentaires réalisées par l'ADEME pour aller plus loin.

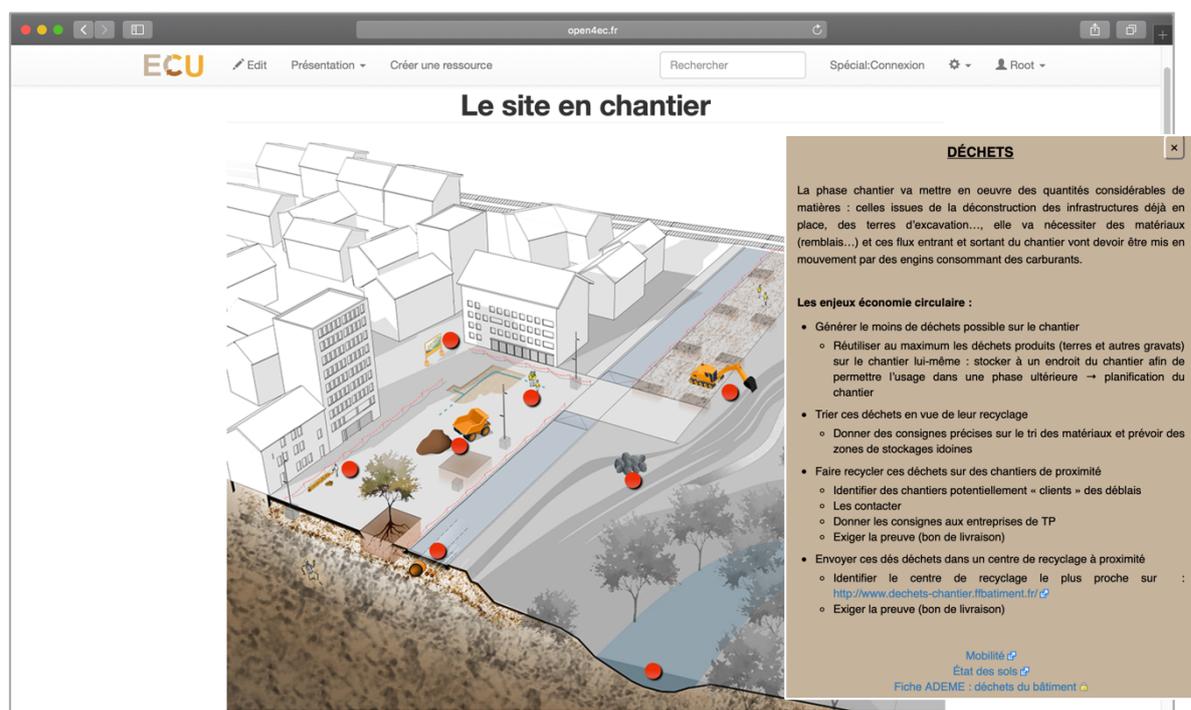


Figure 19 : « Le site en chantier », pop-up « Déchets »
Réalisation : Oriane NESCI

L'intérêt de ces images est qu'elles participent à une certaine démystification du projet idéal. Les enjeux sont expliqués de manière simple, à la portée de tous. Il s'agit d'une volonté qui fait suite à la prise de contact avec les collectivités durant ma mission de stage. Nous avons observé une certaine difficulté de leur part à voir ce qui relevait réellement de l'économie circulaire dans leurs projets. Cette partie a pour but de montrer à l'utilisateur que l'économie

circulaire peut être mise en place à différentes échelles, par de petites ou grandes initiatives et à différentes temporalités du projet. Il s'agit de démystifier des concepts qui peuvent apparaître complexes, pour faciliter leur appropriation. C'est aussi la question de l'Analyse en Cycle de Vie qui est questionnée à toutes les étapes de la vie du projet. L'outil doit amener les utilisateurs à penser plus loin que la seule phase de conception comme il est généralement le cas mais inciter à s'interroger sur les usages et les évolutions possibles. C'est également dans cet onglet que sont évoqués les dispositifs concernant l'économie circulaire à l'échelle stratégique.

3. Les Ressources et la Concertation : inspirer et développer des synergies entre acteurs

« Ce partage communautaire c'est aussi un moyen pour nous de dire que la qualité urbaine est une conquête collective, permanente et progressive, qui n'est pas le fruit d'un seul projet mais d'un partage d'expériences. C'est important parce que lorsque l'on présente un projet on a toujours l'impression que c'est une fin en soi, "le beau projet" et tous les projets dans l'histoire de l'urbanisme sont présentés comme ça. » Entretien avec Yann FERGUSON, 7 mai 2019



Figure 20 : Extrait du site internet www.open4ec.fr : page d'accueil vers RESSOURCES
Réalisation : Oriane NESCI

La suite du parcours utilisateur est pensée de manière communautaire et fonctionne sur le même principe que Wikipédia. Il s'agit de deux onglets : la Concertation à propos de la place du citoyen dans la mise en place de l'économie circulaire et les Ressources qui recensent des projets ou matériaux innovants.

Dans un premier temps, la partie Concertation a vocation à replacer l'utilisateur au cœur des discussions. Jusque-là, les questions posées à l'utilisateur du site se référaient aux ressources et méthodologies employées dans le projet. Le but de cette partie est de ne pas oublier que le projet d'économie circulaire est avant tout pensé en concertation avec les citoyens. Il s'agit donc de proposer un cadre méthodologique de co-construction, avec les informations principales sur la concertation ainsi qu'un portail vers une série de sites et documents traitant du sujet, notamment *Le guide de la concertation en environnement* produit par l'ADEME. L'utilisateur n'est ni déchet ni matière première mais il constitue le point d'attention principal de tout projet. Cet onglet bénéficie d'une partie communautaire, dans laquelle chacun peut renseigner une « Fiche Concertation » afin de faire part des outils, méthodes et difficultés rencontrées.

Le but du dernier onglet intitulé Ressources est d'inspirer les collectivités à partir de projets en cours ou réalisés. Il s'agit aussi de mettre en avant les méthodes et notamment la coopération entre acteurs. Le recensement de ces projets a fait l'objet de ma mission principale. Une première partie consistait à contacter tous les CAUE de France afin d'identifier quels projets pouvaient relever de l'économie circulaire. Puis une veille de l'actualité a été réalisée, et m'a permis d'identifier une trentaine de projets potentiellement intéressants. S'en est suivi de longues recherches et une prise de contact avec les maîtres d'œuvre et d'ouvrage. Petit à petit la liste s'est restreinte, pour finalement produire une dizaine de « Fiches retour d'expérience ». Par la suite, chaque utilisateur du site aura la possibilité de remplir ces mêmes fiches afin de renseigner leurs projets.

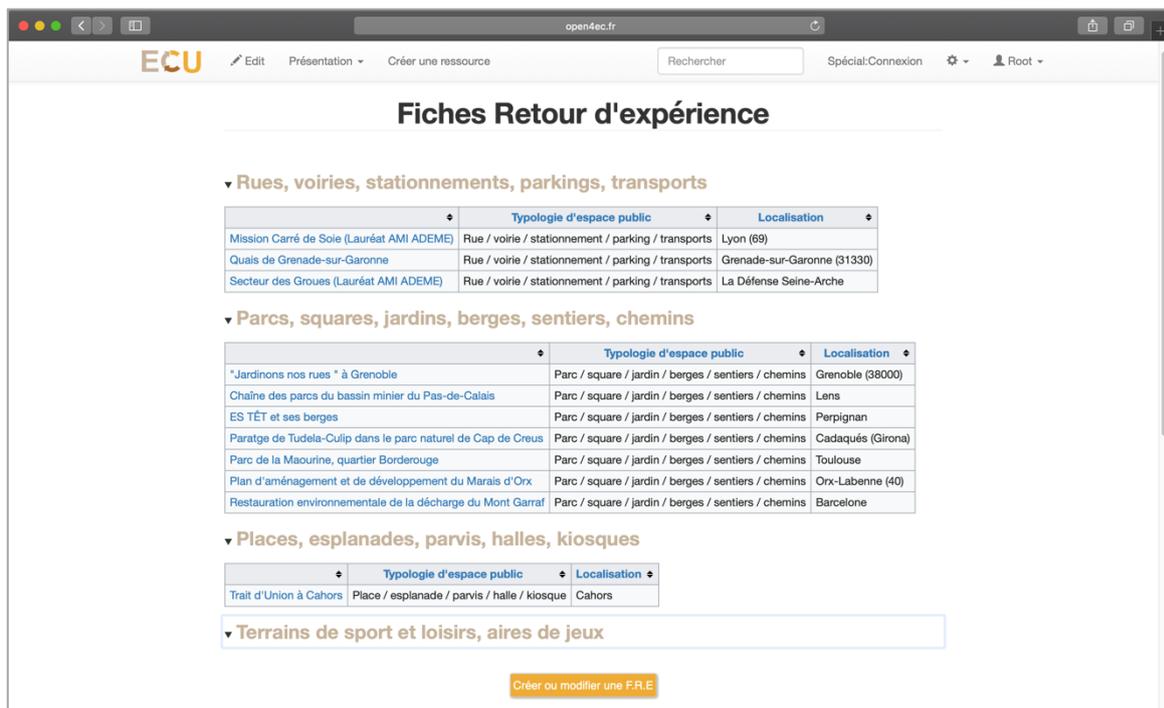


Figure 21 : Extrait du site internet www.open4ec.fr : Fiches retour d'expérience
Réalisation : Oriane NESCI

Les « fiches retour d'expérience » ont pour but de permettre une compréhension rapide du projet, en soulevant les aspects qui relèvent de l'économie circulaire. Elles se composent alors d'une carte d'identité qui permet de contacter le maître d'œuvre. Il s'agit ensuite d'un formulaire à remplir afin de renseigner si oui ou non le projet s'intègre aux 7 piliers de l'économie circulaire définis par l'ADEME. Cette liste a vocation à montrer aux utilisateurs que l'on peut qualifier un projet d' « économie circulaire » même s'il ne remplit pas tous les critères. Cette difficulté à identifier un projet comme « économie circulaire » est une caractéristique que j'ai relevée lors des entretiens téléphoniques que j'ai pu avoir avec différents acteurs de l'aménagement. OPEN4EC est donc avant tout un outil de démystification des principes de l'économie circulaire, qui aide à diffuser de nouvelles démarches et surtout à sortir des représentations très technocentrées qu'en ont les acteurs du territoire. Selon Anne-Claire SAVY-ANGELI, ce qui pourrait permettre d'impulser des démarches plus nombreuses en économie circulaire serait un « recensement de projets émergents⁶⁶ » permettant de créer un « état des lieux de cette nouvelle économie, en identifiant les projets combinant les chances de succès.⁶⁷».

⁶⁶ SAVY-ANGELI Anne-Claire, *Économie circulaire : le défi organisationnel*, Thèse professionnelle en Gestion du développement Durable et du Changement Climatique, Sous la direction de Jan JONKER
⁶⁷ *Ibid.*

« Les projets les plus avancés pourraient être étudiés, dans leurs différentes spécificités [liées à l'économie circulaire] et pourraient ainsi faire bénéficier aux autres leurs découvertes. » Échanges avec Anne-Claire SAVY-ANGELI lors de la rencontre du 20 mars 2019.

Figurant comme ma mission principale, cette tâche a occupé la plus grande partie de mon stage et m'a permis de réaliser un bref état des lieux de l'économie circulaire dans l'urbanisme français. Si les initiatives se multiplient, dans le domaine de l'alimentation avec les circuits courts notamment, les projets d'urbanisme reconnus comme intégrant l'économie circulaire sont peu nombreux. Quelques collectivités et urbanistes tentent d'impulser certaines initiatives, mais elles restent peu visibles et sont parfois figées à l'état d'intention sans réellement être mises en application.

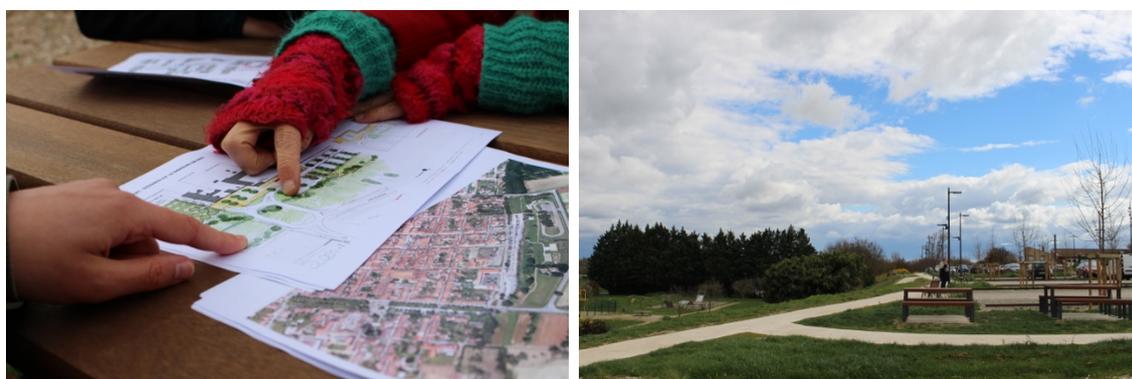
« Le projet parfait n'est pas encore fait. Ils font ce qu'ils peuvent, mais il y a toujours des gens, des maîtres d'ouvrage notamment qui disent « STOP ». C'est toujours compliqué. Parfois il peut arriver que dans l'intention, dans le cahier des charges il y ait des volontés fortes mais très vite après ça dérape. Il peut parfois y avoir un acteur financeur qui arrive, qui fout le bordel et toutes les intentions disparaissent. » Entretien avec Philippe MILLASSEAU, urbaniste et directeur du CAUE82, mai 2019.

Les projets qui bénéficient réellement d'une étiquette « économie circulaire » sont des gagnants de l'appel à projet Expérimentations Urbaines lancé par l'ADEME à deux reprises. Au total, 10 projets sur 2 saisons ont bénéficié de l'appui de l'ADEME afin de mettre en place une démarche d'économie circulaire. Parmi eux, seuls deux correspondaient aux enjeux d'OPEN4EC. Il s'agit de gros projets, l'un à Paris-La Défense, l'autre à Lyon. Bien qu'ils soient très intéressants et qu'ils proposent des principes écologiques relevant de l'économie circulaire, cette étiquette reste selon moi à questionner. S'agissant de majeurs du BTP, sur des surfaces de plusieurs hectares, il me paraît compliqué de qualifier ces projets d'exemplaires. Néanmoins les initiatives lancées restent à souligner et à faire connaître.

Pour moi, les projets qui méritent vraiment d'être mis en avant sont souvent ceux de petite taille, à l'image de ceux que cherche à accompagner l'outil OPEN4EC. Ce sont principalement de petits projets qui parviennent à mettre en place une réelle dynamique de collaboration et à valoriser les ressources in situ. La difficulté se trouve néanmoins dans le recensement de ces projets, puisque très peu médiatisés, ils sont presque invisibles à moins de connaître les lieux ou les porteurs du projet. Comme évoqué précédemment, il y a également une réticence des acteurs à qualifier leurs projets d'« économie circulaire », souvent parce que

la notion leur apparaît comme trop complexe. Cela a rendu la mission d'énumération des projets plutôt longue et difficile.

Pour n'en citer qu'un, le projet des quais de Garonne à Grenade-sur-Garonne apparaît comme un bon exemple selon moi. Située en limite du centre historique et de la bastide de Grenade, l'esplanade nommée « Quai de Garonne » ouvre sur le paysage des plaines et des terrasses de la Garonne. L'occupation était temporaire puisque l'espace faisait office de zone tampon d'entrée et de sortie de ville. La topographie a également été fortement affectée au cours du temps : cette partie de la commune faisait office de décharge pendant des années, créant un remblai artificiel. La recherche de sécurité et du maintien du nombre de places préalables étaient les 2 arguments soulignés par les élus en amont du projet.



Figures 22 et 23 : photos personnelles du projet Quai de Garonne

La commune de Grenade est maître d'ouvrage pour ce projet. Une grande attention a été portée à penser l'aménagement en concertation avec le service espaces verts de la mairie qui s'occupera par la suite de l'entretien et de la gestion. L'Agence pour.une.ville.aimable est maître d'œuvre et concepteur du projet, qui a travaillé en lien avec le bureau d'étude techniques Atelier Infra (VRD). L'entreprise qui s'est chargée des travaux VRD est EUROVIA 1 et par la suite, l'entreprise Midi-Pyrénées Environnement s'est chargé des espaces verts.

L'économie circulaire a été intégrée au projet, en accord avec les volontés de la municipalité et dans de nombreux domaines. Par exemple, un espace de stationnement pour la fête foraine a dû être remblayé et l'Agence a alors fait appel à des techniciens d'un chantier voisin afin de procéder à un échange de terre. Le choix des matériaux de revêtement de sol a été pensé de manière à favoriser une perméabilité presque totale des sols, avec notamment l'usage de verre recyclé⁶⁸.

⁶⁸ Plus d'information dans la Fiche Retour d'Expérience en Annexe 2.

Finalement, 11 projets et 18 matériaux et process ont été mis en ligne sur le site www.open4ec.fr. Ils constituent une base pour les futurs utilisateurs et témoignent du fait que toutes les échelles de projet d'espace public peuvent appliquer les principes de l'économie circulaire, à condition d'adopter une position de collaboration entre acteurs. Quelques freins restent cependant à écarter : les acteurs interrogés ont beaucoup de mal à évoquer les difficultés qu'ils ont rencontrées au cours des projets et ce qui les a parfois amenés à réduire leurs ambitions. Or ces fiches ayant vocation à inspirer, les erreurs des uns pourraient empêcher les autres de les reproduire. C'est une fois encore un réflexe humain à faire évoluer : accepter l'échec pour permettre à d'autres de l'éviter.

C. OPEN4EC : comment ça fonctionne ?

Nous avons vu précédemment les grands axes qui composent l'outil OPEN4EC. Chacun d'eux permet de répondre à un enjeu du monde de l'aménagement urbain par la réflexion et l'information notamment.

Il s'agit en effet d'un outil à but pédagogique, qui nécessite donc un accompagnement afin d'être intégré au travail des collectivités. C'est également un outil communautaire qui présente un grand intérêt dans la thématique abordée. Mais c'est surtout un outil en cours d'élaboration qui nécessite une attention particulière afin de pouvoir atteindre les objectifs qu'on lui octroie.

1. In situ : le facilitateur comme acteur clé

OPEN4EC est un outil à but pédagogique qui a pour objectif d'accompagner les collectivités dans leurs projets d'espace public. Mais dans le fonctionnement quotidien des acteurs de l'aménagement, très peu prennent le temps de mobiliser de nouveaux outils dans leurs processus de réflexion. Un manque de temps et, nous l'avons vu, un manque de connaissances concernant l'économie circulaire, pourrait remettre en question l'utilisation de cet outil par les principaux intéressés.

« Je ne pense pas que les collectivités territoriales aillent directement utiliser l'outil OPEN4EC, je pense que la diffusion se fera par l'activité de conseil par les professionnels. On vise des communes qui ne sont pas des métropoles donc des acteurs qui n'ont pas de formations et de compétences pointues en économie circulaire. » Entretien avec Cyril ADOUE, expert économie circulaire chez INDDIGO, Juin 2019.

C'est pourquoi nous avons imaginé un acteur particulier au sein du projet, que nous avons appelé le facilitateur, celui qui faciliterait l'utilisation de cet outil. La casquette du facilitateur peut être portée par différents acteurs :

- ◆ L'outil pourra être proposé aux collectivités par des professionnels de l'aménagement comme Laurence BORREDON de l'agence pour.une.ville.aimable dès l'amont du projet et sur sa globalité.
- ◆ Il pourra être utilisé par le biais d'une association, d'un CAUE, un animateur de collectif ou une SCOP comme PALANCA qui sera sollicitée par la municipalité sur un sujet précis comme la concertation. L'outil pourra être utilisé en partie ou dans sa totalité.
- ◆ On pourrait imaginer que dans certains cas, l'ADEME accorde à une collectivité le soutien d'un Assistant à Maitrise d'Ouvrage (AMO) dans sa volonté d'intégrer l'économie circulaire. Dans ce cas, le facilitateur apportera l'outil comme un support à cet accompagnement.
- ◆ Il pourrait s'agir également d'un intervenant au sein du conseil municipal qui aurait entendu parler de l'outil et qui, après avoir découvert le site, propose au gouvernement municipal d'adopter une méthodologie de travail en suivant le déroulement du site.

« Soit il va construire son animation en s'inspirant du site sans le citer, soit il va utiliser quelques moments du site. Le facilitateur c'est celui qui va aller puiser dans la boîte à outil que l'on propose pour amener au collectif cette nouvelle manière de penser, qui est l'économie circulaire dans l'urbanisme. » Entretien avec Yann FERGUSON, 7 mai 2019
- ◆ Un membre du conseil municipal, fervent défenseur de l'économie circulaire pourrait avoir entendu parler de l'outil et le proposer à ses collègues afin d'inscrire tout le collectif dans la démarche. Il peut aussi le faire parce qu'il sent que le collectif du projet rencontre les limites que l'on identifie généralement dans le projet urbain, c'est-à-dire une organisation très pyramidale et peu ouverte à la discussion. Plutôt que d'entrer dans le débat, il pourra utiliser l'outil comme un remède, un bon moyen de structurer la pensée de la collectivité selon différentes étapes prédéfinies.

Les cas sont nombreux, et nous ne pouvons pas prévoir toutes les occasions qui se présenteront afin de mobiliser l'outil que nous avons créé mais sa structuration en différents axes permet d'offrir au facilitateur plusieurs options dans la manière dont il souhaite faire participer le collectif. Il peut soit s'inspirer de l'outil pour structurer un débat ou une présentation, sans faire référence à l'outil en lui-même. Il peut aussi mobiliser certaines images ou certaines informations, un onglet en particulier selon les cas de figures. Il peut aussi apporter un ordinateur

et naviguer sur le site avec le reste du groupe de travail, découvrir et faire participer directement le groupe.

C'est pour cette raison que le site dispose d'une fenêtre de téléchargement vers un document que nous avons appelé le « cahier d'intention ». Il s'agit d'une sorte de fiche de route qui permet de suivre l'évolution du projet et de sauvegarder les éléments et informations du site que le collectif souhaite mobiliser. Il dispose d'une grille qui permet notamment de répondre aux différentes questions posées dans l'onglets des Enjeux et qui fixe les intentions de projet.

En réponse aux difficultés que j'ai rencontrées lors de la réalisation des Fiches Retour d'Expérience quant aux obstacles rencontrés dans le projet et la distance entre intentions et réalisation, nous avons structuré ce document de la même manière que le site internet. Il permet, tout au long des débats et réunions de la collectivité, de prendre note des idées et de formuler à la fin une Fiche Retour d'Expérience, en renseignant notamment les difficultés et obstacles rencontrés. Ce « cahier d'intention » permet de faire le lien entre les opportunités présentes, les intentions de début de projet et les éléments réellement mis en place.

S'il a pour but premier d'accompagner les collectivités dans leurs démarches d'économie circulaire, OPEN4EC ne pourra fonctionner uniquement si les acteurs de l'aménagement jouent également le jeu de la contribution au recensement de projets.

2. L'intérêt d'un outil communautaire

Malgré une association rapide et erronée entre économie circulaire et gestion des déchets, nous avons vu que les dimensions qui touchent ce domaine sont bien plus vastes. Avant tout, l'économie circulaire fonctionne grâce à l'élaboration d'un réseau d'acteurs qui travaillent ensemble. Alors, lorsqu'il a fallu développer un outil pour valoriser l'économie circulaire, le principe de la collaboration s'est imposé comme une évidence pour le consortium de recherche.

OPEN4EC est un outil collaboratif, sur lequel chaque utilisateur possédant un compte pourra renseigner un projet, un matériau, une méthodologie ou une concertation. Les acteurs pourront renseigner les projets qu'ils ont construits grâce au site mais aussi d'autres projets qui concernent l'économie circulaire à travers le monde.

Il s'agit dans un premier temps, d'une volonté de se différencier des outils déjà existants, notamment concernant l'écologie industrielle et territoriale, alors

développés sous la forme de logiciels fermés. C'est ensuite une réponse à une demande de l'ADEME : inscrire OPEN4EC dans un ensemble, dans une boîte à outils. Elle disposait déjà d'un site internet communautaire, La Fabrique des Mobilités. Le développement d'OPEN4EC s'est alors fait dans la continuité de ce site internet. L'un des objectifs est donc de renforcer l'offre d'outils numériques que l'ADEME souhaite mettre à disposition des décideurs territoriaux, en vue de satisfaire certains objectifs nationaux. Il est également possible que cet outil soit utilisé dans le futur comme une condition à l'obtention de subventions de l'ADEME pour les projets d'économie circulaire.

« Lorsque l'on a évoqué l'idée de faire un site à Amandine CRAMBRES [ingénieure urbaniste à l'ADEME et en charge de la recherche] à mi-projet, elle nous a répondu que si on parlait sur un site internet, il serait intéressant de le faire sur le même principe que la Fabrique des Mobilités et donc communautaire. L'ADEME est très branché sur ce qui est open source, collaboratif, bottom-up etc... Et donc ils nous ont orientés vers le modèle Wiki. On n'avait pas vraiment d'idée sur l'aspect technique mais on connaît tous Wikipédia et c'est quand même une source d'inspiration pour cette approche collaborative du projet, gratuite, sans publicité. » Entretien avec Yann FERGUSON, 7 mai 2019

L'outil collaboratif était aussi le moyen de ne pas positionner l'outil comme « donneur de leçons » par des experts, mais justement adopter un fonctionnement plus horizontal où chacun puisse apporter sa connaissance, son expérience pour construire l'avenir de l'économie circulaire. OPEN4EC a vocation à mettre en avant que même un technicien qui ne dispose pas de la même légitimité qu'un élu, peut avoir la légitimité de la connaissance et peut donner son avis et s'imposer dans le débat.

« On ne dit pas sur le site internet ce qu'il faut faire mais on propose un chemin pour le faire ensemble. Un site internet, par définition fonctionne en réseau, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de sommet et pas de centre, personne ne dit ce qu'il faut absolument faire. Et donc ça veut dire qu'un réseau conteste les situations de domination où quelqu'un a le monopole de la vérité. C'est par contre un peu antinomique du système de gouvernance du projet urbain actuel. » Entretien avec Yann FERGUSON, 7 mai 2019

C'est, par définition, l'avantage du numérique qui offre la possibilité de se développer « en réseau ». Le rôle du numérique est fondamental « parce que

l'économie circulaire c'est avant tout de la collaboration et on sait qu'aujourd'hui la formation de réseau et de collaboration passe par le numérique.⁶⁹ »

Enfin, l'ambition est d'accroître les adeptes des « bonnes pratiques », de former de futurs porteurs de la cause de l'économie circulaire au sein de groupes de décision. L'outil participe à une acculturation autour du sujet de l'économie circulaire. « Une connaissance partagée entre autorités publiques, acteurs du secteur privé et citoyens peut contribuer à la confiance et donc à l'efficacité des politiques environnementales⁷⁰ » et donc facilite la prise de conscience. Le groupe permet de développer une intelligence collective et participe au déploiement de l'économie circulaire.

Plus globalement, il semble aujourd'hui impossible d'envisager la diffusion des principes de l'économie circulaire sans le développement de l'économie collaborative ou de l'économie sociale et solidaire.



Figure 24 : Économie circulaire et économie collaborative

Source : Orée

Réalisation : ADEME

Globalement, dans son fonctionnement, OPEN4EC cherche à répondre aux problématiques organisationnelles de l'urbanisme en mobilisant tous les acteurs dans une démarche qui tend à s'horizontaliser et à créer du réseau.

⁶⁹ Entretien avec Cyril ADOUE, Expert économie circulaire chez INDDIGO, Juin 2019.

⁷⁰ CHAMARET Amélie, REICHEL Victoria et O'CONNOR Martin, « Aménagement durable des territoires : quel apport d'un outil multimédia d'aide à la délibération ? », in *Netcom*, 22-3/4, 2008

3. Les limites à anticiper

Que ce soit dans la théorie ou la pratique, l'outil OPEN4EC cherche à répondre aux différents enjeux de l'urbanisme qui ont fait l'objet de ce mémoire. Mon investissement dans ce projet me pousse à croire en sa réussite et espérer un jour voir mon travail entre les mains des petites collectivités de la France entière. Cependant, que ce soit en ce qui concerne l'outil ou l'économie circulaire en général, quelques freins doivent être levés afin de pouvoir évoquer un réel aboutissement.

Pour commencer, et concernant l'outil en lui-même il me semble important de souligner qu'il s'agit aujourd'hui d'une version en développement, tous les détails n'étant pas fixés, il reste bien évidemment du travail pour les mois à venir. Les prochaines lignes ont pour but d'exprimer les limites qui pourraient freiner l'avenir d'OPEN4EC et qui ne relèvent que de ma propre opinion. En aucun cas, cette partie n'a vocation à remettre en cause le travail que le consortium a effectué jusqu'à aujourd'hui.

Le principal de risque à mes yeux serait que le projet n'ait pas la visibilité escomptée, dans le cas notamment où il n'y aurait pas de « relais » dans les collectivités afin de faire connaître l'outil. Il faudra, quoi qu'il arrive, un acteur clé pour diffuser l'outil, sans quoi les collectivités ne pourront jamais s'en saisir. Et dans ce cas, le système collaboratif des ressources ne prendrait une ampleur assez importante pour être véritablement source d'inspiration. Il me paraît important dans ce sens, de faire connaître l'outil par les bêta testeurs et de trouver des professionnels mobilisés afin de diffuser l'usage de l'outil OPEN4EC.

La limite pourrait également venir des utilisateurs qui ne joueraient pas le jeu du système collaboratif. Cela rejoint l'idée du dysfonctionnement organisationnel des acteurs de l'aménagement, et qui relève d'un comportement courant : l'Homme ne souhaite pas partager. Impossible de savoir aujourd'hui si les professionnels de l'aménagement accepteront ce « contre-don ». Et les collectivités vont-elles réellement partager leurs bonnes idées ?

Nous l'avons évoqué précédemment, le fait que certaines personnes éprouvent des difficultés à qualifier leurs projet d' « économie circulaire » pourrait aussi ralentir ce système communautaire.

Concernant le fonctionnement, la présence d'un modérateur me semble nécessaire afin d'assurer le bon fonctionnement du site. S'agissant d'un outil collaboratif, il convient de vérifier la véracité des propos qui y sont postés et de veiller à son bon fonctionnement en tant qu'objet numérique. Il s'agit d'un sujet qui

a été évoqué à plusieurs reprises au sein du consortium de recherche, mais reste pour le moment sans réponse. Il conviendra à l'ADEME de décider si faut ou non désigner un « gardien du temple⁷¹ ».

« Les inconvénients si le site reste trop open c'est que sans modèle économique, sans exploitation commerciale derrière, l'outil risque de rester dans les cartons. C'est-à-dire qu'un outil informatique il faut le faire vivre, il faut l'animer, il faut le faire évoluer, il faut y ajouter du contenu et tout ça c'est du temps et de l'argent. C'est intéressant la philosophie de l'open mais c'est un risque aussi. C'est la pérennité du site qui est en jeu. » Entretien avec Cyril ADOUE, expert économie circulaire chez INDDIGO, Juin 2019.

Pour qu'il soit utilisé, un site doit aussi être attrayant. Pour le moment, l'ergonomie du site, sur laquelle j'ai travaillé, reste à améliorer. Les limites d'un système de codage communautaire engendrent une difficulté à apporter une réelle harmonie graphique de l'outil. Nous avons malgré tout cherché une concordance des couleurs, une signification dans les formes et le parcours utilisateur mais le site reste très brut.

Enfin, au sein du consortium de recherche, il aurait été bénéfique d'intégrer des techniciens ou élus municipaux, étant les principaux concernés par le projet. Ils figurent néanmoins dans les partenaires mais n'ont que très peu participé aux réunions et séminaires. L'ADEME aurait, à mon sens, également pu être plus présente dans le projet de recherche. Elle subventionne ces projets de recherches mais ne proposent pas d'accompagnement. Les membres de l'ADEME se positionnent néanmoins comme experts dans ces domaines et leurs interventions au sein de projets comme OPEN4EC ne pourrait être que bénéfique.

Enfin, le site ne pourra pas se développer dans le cas où l'économie circulaire connaîtrait une perte d'intérêt, que cette notion, « tombe en désuétude⁷² », ou qu'elle soit par raccourci, elle associée à du green-washing. Et c'est alors la notion de durabilité de la notion l'économie circulaire qui pourrait être à questionner.

⁷¹ Propos de Yann FERGUSON, entretien du 7 mai 2019.

⁷² Propos de Yann FERGUSON, entretien du 7 mai 2019.

CONCLUSION

S'il existe de multiples définitions, l'économie circulaire propose l'adoption d'un changement de paradigme en faveur d'un fonctionnement en boucle similaire aux cycles naturels, épargnant les écosystèmes environnementaux. Elle serait une (voire *la*⁷³) solution pour sortir des déséquilibres engendrés par deux siècles d'industrialisation et de mondialisation.

Les villes jouent un rôle indéniable dans ces dérèglements, supports de nombreux flux et vecteurs de déchets en grande quantité. Les agglomérations sont en effet la cible principale des politiques environnementales depuis le GIEC⁷⁴ de 1990, qui place les villes comme premiers partenaires géopolitiques⁷⁵ dont les avancées locales seraient susceptibles de diffuser des modes de fonctionnement durables.

La prise de conscience rencontre une croissance exponentielle depuis bientôt 30 ans, les évènements politiques se succèdent mais les évènements catastrophiques également. A l'échelle nationale, la France a mis en place l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie en 1990, sous la tutelle des Ministères chargés de la Recherche et de l'Innovation, de la Transition écologique et solidaire et celui de l'Enseignement supérieur, dans le but de gérer les opérations relatives à la protection de l'environnement.

L'ADEME, a accordé depuis 2010, 210 millions d'euros consacrés uniquement à l'économie circulaire, et notamment le projet de recherche-action OPEN4EC. Ce projet de recherche a pour but de créer un outil numérique d'accompagnement des collectivités dans leurs démarches d'intégration de l'économie circulaire au sein des projets d'espace public. Il cherche à répondre aux différentes problématiques du monde urbanistique actuel : sensibilisation aux pratiques durables, travail collaboratif, synergies d'acteurs, réflexions multiscalaires, transversalité des objectifs...

⁷³ LIENARD Adrien, « Quels sont les modes de gouvernance utilisés par les autorités pour favoriser l'insertion de l'économie circulaire au sein d'un territoire ? », Louvain School of Management, Université catholique de Louvain, 2016.

⁷⁴ Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

⁷⁵ MEDAD, PUCA, *Les Annales de la recherche urbaine*, numéro 103, 0180-930-X, 2007.

Dans ce contexte, le numérique devient support d'informations et vecteur d'un partage de connaissances. Il s'impose aujourd'hui comme un moyen incontournable d'apporter de la visibilité à un concept comme celui de l'économie circulaire. L'outil numérique s'accorde d'autant plus aux problématiques d'économie circulaire puisqu'il permet la création d'une communauté, d'un réseau et donc participe à la démystification de ces principes.

Acteurs et territoires ont aujourd'hui tout intérêt à se saisir des clés d'un aménagement plus durable, au travers de l'économie circulaire. Mais le concept est encore aujourd'hui peu connu, et il reste compliqué pour les élus et techniciens de s'en saisir. L'économie circulaire n'est pas encore à la portée de tous et rencontre de nombreux obstacles. Il s'agit notamment de contraintes techniques et réglementaires qui freinent une réelle mise en place de l'économie circulaire. En effet, certaines produits, une fois recyclés perdent en qualité et ne répondent plus aux exigences, notamment de sécurité imposées par les lois françaises. Afin de réintroduire un produit sur le marché, les entreprises devront bien souvent réexploiter une ressource naturelle. Au lieu d'une réelle économie circulaire, nous tendons aujourd'hui plutôt vers ce que l'on appelle la « croissance verte », c'est-à-dire une réduction de la consommation de ressources. Il s'agit en réalité d'une version édulcorée de ce que devrait être une économie véritablement circulaire, dans laquelle l'extraction de ressources prendrait fin au profit du réemploi de ce que nous avons déjà, afin d'épargner au maximum notre écosystème.

L'économie circulaire prend alors un caractère utopiste et inatteignable dans les conditions sociétales actuelles. C'est pourtant la seule solution qui paraisse capable de remédier réellement aux crises qui se succèdent. Le parallèle avec les actions que mène aujourd'hui Greta Thunberg, jeune militante suédoise de 15 ans qui proteste contre l'inaction face aux changements climatiques semble s'imposer comme une évidence :



Figure 25 : Greta Thunberg dans l'actualité
Réalisation : Dubuisson

Refusant de prendre l'avion, à cause des émissions de carbone qu'il génère, pour se rendre au sommet mondial de l'ONU en septembre 2019, Greta Thunberg a décidé de traverser l'Atlantique à bord d'un voilier zéro carbone. Les articles polémiques se succèdent, concernant l'argent déboursé pour cette traversée, le bilan carbone de la construction du voilier, la pollution lié au rapatriement du bateau...

Ce que l'on reproche à Greta Thunberg, et dans le même sens à l'économie circulaire relève de l'utopie. Le projet idéal en économie circulaire n'existe pas, et rien ne précise réellement ce qui le définirait. Il s'agirait plutôt de prendre en compte des « initiatives de circularisation non comme un objectif en soi, mais à l'aune des indicateurs économiques, sociaux et environnementaux.⁷⁶ » Stephan KAMPELMANN définit alors la circularisation comme un idéal-type, souhaitable mais non atteignable qui pourrait alors guider la transition écologique.

Dans ce contexte, on pourrait imaginer un avenir pour l'économie circulaire sous une forme de labellisation, peut-être au travers des indicateurs qui façonnent OPEN4EC. Aujourd'hui de nombreuses entreprises s'auto-labellent alors qu'elle produisent tout de même des déchets et utilisent des ressources, mais la démarche tend vers plus de circularité. La labellisation représente cependant un risque de rendre la notion encore plus complexe et de rigidifier la démarche.

⁷⁶ KAMPELMANN Stephan, « Mesurer l'économie circulaire à l'échelle territoriale. », in *Revue de l'OFCE*, numéro 145, 2016.

Comme le soutient Greta Thunberg, pour finalement envisager un réel développement de l'économie circulaire à toutes les échelles, c'est une meilleure intégration aux politiques publiques qu'il faut envisager. Mais aucune institution ne détient le pouvoir pour diffuser les « bonnes pratiques », la gouvernance traitant des enjeux environnementaux dont celui de l'économie circulaire doit relever d'une implication volontaire et mondiale. C'est notamment le cas du G7 qui se tient au moment où ces lignes sont écrites : les sept plus grandes puissances industrielles et économiques⁷⁷ se rassemblent afin de coordonner leurs politiques face à la crise environnementale.



Les engagements environnementaux de la France

Feuille de route pour l'économie circulaire (FREC)	Plan biodiversité	Stratégie française pour l'énergie et le climat
<p>La feuille de route pour l'économie circulaire adoptée en avril 2018 présente 50 mesures pour transformer en profondeur notre économie et nos modes de production. Réconciliant environnement et économie, la démarche vise à mieux produire, mieux consommer, mieux gérer les déchets et mobiliser tous les acteurs.</p> <p>La France s'est fixée un double objectif d'ici à 2025 : réduire de 50 % les quantités de déchets mis en décharge et tendre vers 100% des plastiques recyclés.</p>	<p>Face aux enjeux majeurs liés à l'érosion de la biodiversité, le gouvernement français a présenté en juillet 2018 le Plan biodiversité. Il vise à renforcer l'action de la France pour la préservation de la biodiversité et à mobiliser des leviers pour la restaurer lorsqu'elle est dégradée.</p> <p>Il est constitué de 6 axes, 24 objectifs et 90 actions.</p> <p>Les 5 angles prioritaires de ce plan sont : la limitation de la consommation de l'espace et la préservation des milieux, la protection de certaines espèces, la préservation de la mer et du littoral, la transition de nos modèles de production et de</p>	<p>Afin d'atteindre l'objectif de la neutralité carbone en 2050, le Gouvernement a présenté en novembre 2018 sa Stratégie française pour l'énergie et le climat qui s'appuie sur la Stratégie nationale bas carbone et la Programmation pluriannuelle de l'énergie.</p> <p>La PPE est un outil de pilotage qui vise à définir la politique énergétique de la France pour les prochaines années par l'amélioration de l'efficacité énergétique, la réduction de la consommation finale d'énergie, l'accélération du développement des énergies renouvelables, la promotion de la</p>

Figure 26 : Extrait du dossier de Presse G7 Environnement de METZ
Source : Ministère de la transition écologique et solidaire

Néanmoins, si ces rencontres internationales se multiplient, peu d'avancées sont réellement mises en place et la plupart des pays ont des difficultés à respecter les objectifs pour lesquels ils s'étaient engagés.

⁷⁷ Allemagne, Canada, États-Unis, France, Italie, Japon et Royaume-Uni

Finalement, ce mémoire aura soulevé pour moi plus d'interrogations que de réponses qui sont autant de pistes pour de futures recherches : quel avenir pour l'économie circulaire ? Quel degré d'investissement possible ? Quelle gouvernance pour y parvenir ? Quelle place pour les nouvelles technologies dans ce combat ? Quel futur pour l'Homme, pour nos sociétés et pour la planète ?

Combien de temps encore pour aboutir à une réelle solution ?

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages :

- BONNET-FERNANDEZ Dominique, DOMEIZEL Marianne, LAZZERI Yvette (dir.), « Économie circulaire et territoires. », *Espace & Développement durable*, Presses universitaires de Provence et Presses universitaires d'Aix-Marseille, 2017
- ROSS-CARRE Hervé, « 100 questions pour comprendre et agir : L'économie Circulaire. », Ed. Afnor, 2016
- LE MOIGNE Remy, « L'Économie circulaire : stratégie pour un monde durable. » 2e ed., Dunod, 2018
- MARRY Solène (dir.), « Territoires durables. De la recherche à la conception. » Ed. Parenthèses, ADEME, 2018
- MEDAD, PUCA, *Les Annales de la recherche urbaine, numéro 103*, 0180-930-X, 2007.

Articles :

- ADEME, « Le cadre administratif des agendas 21 » [En ligne] URL : <http://www.agenda21france.org/agenda-21-de-territoire/pour-agir/cadre-institutionnel.html> (Consulté le 6 juin 2019)
- ANDERLINI-PILLET Véronique (dir.), « La médiation numérique dans les territoires : entre économie collaborative et économie sociale et solidaire » in *ESKA*, 2018.
- BAHERS Jean-Baptiste, DURAND Mathieu, BERAUD Hélène, « Quelle territorialité pour l'économie circulaire ? Interprétation des typologies de proximité dans la gestion des déchets. », In *FLUX*, numéro 110, Juillet Décembre 2017
- BARLES Sabine, « Écologie territoriale et métabolisme urbain : quelques enjeux de la transition socioécologique », in *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, numéro 5, 2017.

- BERTIN Camille et COLLEU Noémie, « Pour un avenir circulaire : Buildings As Material Banks », in *Elan France*, [En ligne], 27 février 2019
URL : <https://www.elan-france.com/blog/pour-un-avenir-circulaire-buildings-as-a-material-banks> (Consulté le 7 juillet 2019)
- BERTIN Camille, « L'économie de la fonctionnalité face au fléau de l'inoccupation dans les espaces urbains », in *Elan*, [En ligne], Juin 2018
URL : <https://www.elan-france.com/blog/l-économie-de-la-fonctionnalité-face-au-fléau-de-l-inoccupation-dans-les-espaces-urbains> (Consulté le 17 avril 2019)
- BERTIN Camille, « L'économie de la fonctionnalité face au fléau de l'inoccupation dans les espaces urbains » in *Elan*, [En ligne], Juin 2018
URL : <https://www.elan-france.com/blog/l-économie-de-la-fonctionnalité-face-au-fléau-de-l-inoccupation-dans-les-espaces-urbains> (Consulté le 17 avril 2019)
- BOURG Dominique, ARNSPERGER Christian, « Vers une économie authentiquement circulaire. Réflexions sur les fondements d'un indicateur de circularité. », in *Revue de l'OFCE*, numéro 145, 2016.
- CAUE 31, « La réflexion globale, un préalable à tout projet d'espace public », in *Le Calepin*, septembre 2017
- CHAMARET Amélie, REICHEL Victoria et O'CONNOR Martin, « Aménagement durable des territoires : quel apport d'un outil multimédia d'aide à la délibération ? », in *Netcom*, 22-3/4, 2008
- COLLEU Noémie, « La ville REVERSIBLE : LESS IS MORE » in *Elan*, [En ligne], Janvier 2019.
URL : <https://www.elan-france.com/blog/la-ville-reversible-less-is-more> (Consulté le 17 avril 2019)
- Convergences, « Économie Circulaire : de la vision à l'action multi-acteurs », in *Medium*, [En ligne], Octobre 2017
URL : https://medium.com/@ConvergencesORG_28751/economie-circulaire-de-la-vision-à-laction-multi-acteurs-30cddeec9294 (Consulté le 21 avril 2019)

- DEMAILLY Damien, FRANCOU Renaud, KAPLAN Daniel, SAUJOT Mathieu, « Faire converger les transitions numérique et écologique » in *Responsabilité & Environnement*, numéro 87, Juillet 2017
- DESROSIERS Éric, « L'économie circulaire augmenterait la croissance », in *Le Devoir*, 21 avril 2018
- FLEURY Maxime, « L'économie circulaire, simple tendance ou réelle opportunité de développement ? », in *Medium*, [En ligne], Mars 2017
URL : <https://medium.com/@maxfleury07/l'economie-circulaire-simple-tendance-ou-reelle-opportunité-de-développement-2efeb458851c> (Consulté le 6 avril 2019)
- GRISOT Sylvain, « Pour un urbanisme circulaire », in *Dixit.net*, 2018
URL : <http://dixit.net/nb/pour-un-urbanisme-circulaire> (Consulté le 18 avril 2019)
- HOARAU Charlotte, « Économie Circulaire et aménagement urbains : relever le défi des chantiers exemplaires », in *Medium*, [En ligne], Septembre 2016
URL : <https://medium.com/@charlottehoarau/economie-circulaire-et-aménagement-urbains-relever-le-défi-des-chantiers-exemplaires-49daed3a778> (Consulté le 3 juin 2019)
- INDDIGO « Aménagement urbain », [En ligne]
URL : <http://www.inddigo.com/fr/services/amenagement-urbain/> (Consulté le 17 avril 2019)
- INDDIGO « Économie Circulaire », [En ligne]
URL : <http://www.inddigo.com/fr/services/economie-circulaire/> (Consulté le 17 avril 2019)
- JONKER Jan, SAVY-ANGELI Anne-Claire et ADOUE Cyril, « Un article proposant une classification de l'économie circulaire selon trois approches principales qui émergent en France et en Europe », Toulouse Business School (TBS) et INDDIGO, ENSIACET, 2015.
- KAMPELMANN Stephan, « Mesurer l'économie circulaire à l'échelle territoriale. », in *Revue de l'OFCE*, numéro 145, 2016.
- LEMILLE Alexandre, « L'Économie Circulaire 2.0 : s'assurer que l'Économie Circulaire soit conçue pour tous », in *Médium*, [En ligne], Octobre 2017

URL : <https://medium.com/@AlexLemille/leconomie-circulaire-2-0-8c963f966a5e> (Consulté le 22 mai 2019)

- LEMOULT Bernard, AUBIN Samuel, « Transition énergétique et sociétale : l'enjeu du "Faire-ensemble" sur nos territoires. », in *Management & Sciences Sociales*, numéro 25, Juillet-décembre 2018.
- MUIS Anne-Solange, « Villes intelligentes et réseaux », in *Revue Ecologik*, numéro 56, décembre 2018
- SPAES Joël, « Paroles d'acteurs », in *Revue Ecologik*, numéro 56, décembre 2018
- SYVIL Damien-Antoni, « Économie circulaire et urbanisme : la ville fertile en action », in *Revue Sur-Mesure* [En ligne], 2019.

URL : <http://www.revuesurmesure.fr/issues/nouveaux-visages-ville-active/economie-circulaire-et-urbanisme> (Consulté le 3 juillet 2019)

- TAVEAU Benjamin, « Les chiffres de l'étalement urbain », in *Le Monde*, 2015
URL : <http://territoires.blog.lemonde.fr/2015/05/04/les-chiffres-de-letalement-urbain/> (Consulté le 22 juin 2019)
- VARIN Benoit, « Économie Circulaire et réemploi » , in *Revue Ecologik*, numéro 54, juin 2017
- VERNAY Anne-Lorène, « Vers des systèmes urbains circulaires », in *Ville Durable*, Octobre 2013
- ZAPALSKI Émilie, « Des démarches de coopération au service d'une économie circulaire », in *Avise*, [En ligne], Novembre 2015
URL : <https://www.avise.org/actualites/des-demarches-de-cooperation-au-service-dune-economie-circulaire> (Consulté le 2 mai 2019)

Rapports :

- ADEME, *L'économie circulaire dans votre région ? Comprendre pour agir*, Novembre 2014
- ADEME, *Économie circulaire. Un atout pour relever le défi de l'aménagement durable des territoires*, Juin 2017
- ADEME, *Stratégie Recherche Développement Innovation, Période 2014-2020*, Octobre 2014
- Commission Européenne, « *Une Europe efficace dans l'utilisation des ressources.* », *Stratégie Europe 2020*, 26 janvier 2011

Thèses et mémoires :

- COLAS Mathilde, « La gouvernance territoriale de l'économie circulaire : Analyse des dynamiques de proximité entre acteurs de la méthanisation en Grand Ouest », Essai de Master en Ingénierie et Management de l'Environnement et du Développement Durable, Université de Sherbrooke, 2017
- LEGAST Florine, « Actualisation des stratégies d'adaptabilité dans l'architecture en réponse aux défis de l'économie circulaire », Mémoire de Master 2 en Architecture, Université Libre de Bruxelles, 2018
- LIENARD Adrien, « Quels sont les modes de gouvernance utilisés par les autorités pour favoriser l'insertion de l'économie circulaire au sein d'un territoire ? », Louvain School of Management, Université catholique de Louvain, 2016.
- SAVY-ANGELI Anne-Claire, *Économie circulaire : le défi organisationnel*, Thèse professionnelle en Gestion du développement Durable et du Changement Climatique, Sous la direction de Jan JONKER et Vincent AUREZ, Toulouse, TBS, 2015

Cours et conférences :

- Benoit BOLDRON, « La maîtrise d'usages », Planification et espaces urbains, UT2J, janvier 2019
- INDDIGO, « Économie Circulaire et urbanisme : quand le déchet devient ressource », conférence du 26 avril 2018

Vidéos :

- BAMB2020, « Building As Material Banks : a vision », [En ligne], mai 2017
- Ekopolis IdF, « Économie Circulaire et aménagement : interview Caroline Louis et Alice Sarran », [En ligne], juillet 2018

ANNEXES

Annexe 1 : Contenu thématique de la stratégie recherche développement innovation de l'ADEME

Programmes principaux	Programmes spécifiques
Villes et territoires durables	Cadre Bâti : des territoires durables aux bâtiments performants
	Transport et mobilités : des véhicules propres et économes en énergie aux systèmes complexes de mobilité
	Systèmes énergétiques intelligents et leurs environnements
Production durable et énergies renouvelables	Écoconception et éco-efficience des systèmes de production
	Production, gestion et stockage de vecteurs énergétiques issus de sources renouvelables
	Captage et valorisation du CO ₂
Agriculture, forêt, sols et biomasse	Déchets & Matières: collecte, tri, recyclage et valorisation des déchets
	Production durable des matières premières agricoles et forestières
	Caractérisation, mobilisation et valorisation de la biomasse
Qualité de l'air, impacts sur la santé et l'environnement	Gestion durable des sols et sous-sols, réhabilitation des sites pollués et reconquête des fonciers dégradés, stockage géologique du CO ₂
	Préservation et amélioration de la qualité de l'air
Énergie, environnement et société	Évaluation des impacts environnementaux et sanitaires, aide à la décision
	Énergie, environnement et société

Source : Stratégie Recherche Développement Innovation Période 2014-2020, ADEME, Octobre 2014

Annexe 2 : Exemple de fiche retour d'expérience réalisée durant la mission de stage : Quais de Garonne à Grenade-sur-Garonne.

Quais de Grenade-sur-Garonne

De ECU

Contexte

[contexte:: Située en limite du centre historique et de la bastide de Grenade, l'esplanade nommée « Quai de Garonne » ouvre sur le paysage des plaines et des terrasses de la Garonne. L'esplanade était peu fréquentée du fait de son aménagement qui n'inspirait pas la sécurité, principalement pour les jeunes enfants. L'occupation était temporaire puisque l'espace faisait office de zone tampon d'entrée et de sortie de ville, ainsi que d'espace de stationnement pour le marché et des événements spécifiques comme la fête foraine qui s'y installait 2 fois par an. Le lieu est également marqué par son histoire puisqu'il se situe en contrebas de la bastide. La topographie a également été fortement affectée au cours du temps : cette partie de la commune faisait office de décharge pendant des années, créant un remblai artificiel. La recherche de sécurité et du maintien du nombre de places préables étaient les 2 arguments/engagements soulignés par les élus en amont du projet. Enfin, le projet s'inscrit dans le cadre d'une opération globale visant à maintenir la dynamique économique de la Bastide de Grenade, son "centre commercial" historique, en particulier face à la dynamique menaçante des extensions urbaines et commerciales situées en périphérie Sud de la commune, où l'accès automobile y est facilité, mais l'espace public plus rare. L'attractivité de la Bastide se pose aussi en terme de dynamique résidentielle : la Bastide offre une part importante de logements vacants, et peine à attirer l'attention des nouveaux habitants de Grenade, qui viennent y chercher la proximité de Toulouse et le confort d'un habitat moderne. L'espace public des rues, de la place centrale, des petits équipements publics et du quai de Garonne représentent pourtant des atouts valorisables dans un projet d'habitat.]



(/index.php?title=Fichier:Capture_d%E2%80%05-22_%C3%A0_11.00.16.png)



(/index.php?title=Fichier:Test-axo.png)

Les points clés de votre projet en matière d'économie circulaire

L'ADEME a défini les 7 piliers suivants afin d'évaluer l'intégration de l'économie circulaire au sein des projets urbains.

Approvisionnement durable: Intégré au projet : **Oui**

Consommation responsable: Intégrée au projet : **Non**

Éco-conception: Intégrée au projet : **Oui**

Allongement de la durée de vie: Intégré au projet : **Non**

Écologie industrielle et territoriale: Intégrée au projet : **Oui**

Recyclage: Intégré au projet : **Oui**

Économie de la fonctionnalité: Intégrée au projet : **Oui**

Identité du projet	
Thématique	
Typologie d'espace public:	Rue / voirie / stationnement / parking / transports
Description	
Type d'intervention:	Revitalisation de centre bourg
Lieu:	Grenade-sur-Garonne (31330)
Région:	Occitanie
Pays:	France
Date:	2017
Statut:	Livré
Surface:	3 700 ha
Coût:	1 250 000 € HT
Maitre d'ouvrage:	Commune de Grenade-sur-Garonne
Contacts:	contact@mairie-grenade.fr
Mots clés:	Mobilité / transport, Histoire, Eau / Perméabilité, Usages

Gouvernance, acteurs et partenaires

Les principaux acteurs du projet:

La commune de Grenade est maître d'ouvrage pour ce projet. Une grande attention a été portée à penser l'aménagement en concertation avec le service espaces verts de la mairie qui s'occupera par la suite de l'entretien et de la gestion. L'Agence **Torres-Borredon pour.une.ville.aimable** est maître d'oeuvre et concepteur du projet, qui a travaillé en lien avec le bureau d'étude techniques **Atelier Infra** (VRD). L'entreprise qui s'est chargée de les travaux VRD est **EUROVIA 1** et par la suite, l'entreprise **Midi-Pyrénées Environnement** s'est chargée des espaces verts.

Les outils de concertation et de communication utilisés:

Une série de réunions publiques ont été organisées.

Les enjeux "Economie Circulaire" du projet

Interactions sociales :

[interactions:: Le quai de Garonne, situé en marge de la Bastide, représentait un lieu en impasse, refermé sur lui-même, peu éclairé, et aménagé alors exclusivement pour y laisser circuler et stationner librement les voitures. Un espace public à la limite du non-lieu générait autant d'actes d'incivilité et de manque d'appropriation (décharges informelles, abandon de véhicules...) qu'un sentiment d'insécurité rendant inconcevable d'y rester, de s'y rencontrer ou d'y passer du temps. Hier résumée à un parking informel, elle constitue un site à enjeux qui peut devenir à la fois véritable espace public en lien avec l'attractivité de la bastide, ses écoles et les équipements de sports et loisirs situés en contrebas. L'aménagement réalisé, plus qu'un parking accueillant environ 400 places, redevient un lieu que l'on prend plaisir à traverser, où l'on peut rencontrer ses connaissances, s'arrêter, échanger.]

Mobilité :

[mobilité:: Du point de vue de la mobilité, le quai de Garonne se caractérise avant tout par sa capacité à absorber les besoins en stationnement liés à la présences d'équipements publics (écoles, aires de jeux, roller club), d'événements attractifs (fêtes foraines, marchés, compétitions sportives), et à l'arrêt de la ligne HOP qui rattache Grenade à Toulouse. Le projet s'est attaché à repenser et réconcilier les différents usages, piétons et personnes à mobilité réduite, voiture et accueil ponctuels de forains.]

Histoire du lieu :

Le terrain est fortement marqué par l'ancienne décharge qui crée la topographie actuelle. Ceci a constitué un véritable défi pour la réalisation du projet puisque le modelé de terrain a dû être modifié. De plus, l'accessibilité à la bastide parce ce versant a été revalorisé, requalifiant l'entrée de ville.

Ressource sol :

[sol::Le projet est situé sur une ancienne décharge de la ville. L'état des sols était alors hétérogène, lié à accumulation de matériaux divers et les terres étaient impropres à la plantation. Afin de végétaliser le site et de permettre aux plants de se développer, de la terre végétale a due être importée depuis un chantier voisin.]

Gestion de l'eau :

Une attention particulière a été portée à la perméabilité des sols. Les matériaux utilisés favorise une percolation, soit au travers des matériaux, soit grâce à de faibles pentes qui redirigent le flux vers des noues et avaloirs, dans les espaces végétalisés. Le choix d'un arrosage goutte à goutte, de reprise, permet également d'éviter le gaspillage d'eau.



(/index.php?title=Fichier:Grenade-1.png)



Biodiversité :

Alimentation :

Exposition du lieu :

Le site, très ouvert, profite d'une très (trop) bonne exposition aux éléments, en particulier au Soleil. Plusieurs espèces d'arbres ont été choisies localement afin d'apporter de l'ombre aux parkings, et surtout aux espaces enherbés dédiés aux haltes et équipés en mobilier urbain (tables, fauteuils, chaises longues). Le but était de trouver un équilibre offrir des zones ombragées l'été sans pour autant couper le point de vue qu'offre le site.

Énergie :

Accès au numérique:

Freins, obstacles et contraintes :

- * Difficulté à faire adhérer les services techniques au projet, à engager une vraie démarche de co-construction
 - Il fallait dans ce projet offrir une qualité d'ambiance mais également prévoir un espace capable d'accueillir les forains



(/index.php?title=Fichier:Grenade-3.png)



(/index.php?title=Fichier:Grenade-2.png)

Matériaux et Process

[[matériaux::1/ Sur la partie du terrain destiné à accueillir la fête foraine, on occupé de le reste de l'année, nous avons opté pour un mélange terre-pierre qui a été réalisé avec l'aide d'une gravière locale. Plusieurs essais ont finalement abouti à un matériau qui résiste au poids des engins de forains mais qui permet également de laisser cette partie du terrain perméable et végétale.

2/ Les espaces dédiés au stationnement ont fait l'objet d'une attention particulière afin de les rendre perméables à l'eau. Pour les poches de stationnement, le choix s'est tourné vers des dalles alvéolaires de type Nidagravel, remplies de graves calcaires garonnais. Pour l'esplanade dédiée aux festivités, un revêtement de type terre-pierre enherbé a été retenu pour accueillir les 2-3 événements forains annuel, tout en ne laissant voir qu'un vaste étendue enherbée le reste du temps. Nidagravel (/index.php?title=Nidagravel)

3/ Un liant à base de verre recyclé a été utilisé pour réaliser le revêtement des cheminements piétons. Verre recyclé (Esportec) (/index.php?title=Verre_recycl%C3%A9_(Esportec))

4/ Apports de terres végétales provenant de chantiers voisins : afin de planter de nouveaux arbres, nous avons convenu d'un accord avec les chantiers voisins du site. Au lieu d'évacuer leurs terres végétales excavées dans une gravière, moyennant finances, nous les avons gratuitement accueillies sur site, et mise à disposition du chantier. La qualité et la manière de stocker ces terres a été contrôlée avec l'entreprise du Lot Espace Vert. Apports de terre végétales interchantier (/index.php?title=Apports_de_terre_v%C3%A9g%C3%A9tales_interchantier)

5/ Intégration des modes de gestions du services Espace Vert communal. Afin de mettre en cohérence le projet de plantation envisagé par l'équipe du bureau d'étude et de maîtrise d'oeuvre, différents temps d'échanges avec les services ont été intégrés à la réalisation du projet : en phase étude préalable pour organiser une première rencontre et comprendre le fonctionnement et les capacités de gestion développées par le service espace vert,

- A l'occasion de l'écriture du marché de travaux, afin de bien dimensionner les périodes d'entretien et d'arrosage à la charge de l'entreprise,
- En phase chantier et en interaction avec l'entreprise retenue sur le lot espaces verts,
- En période d'entretien par l'entreprise, afin de contribuer à la bonne transmission des particularités techniques du projet (pentes, type de plan, fréquence des tontes différenciées, etc.))

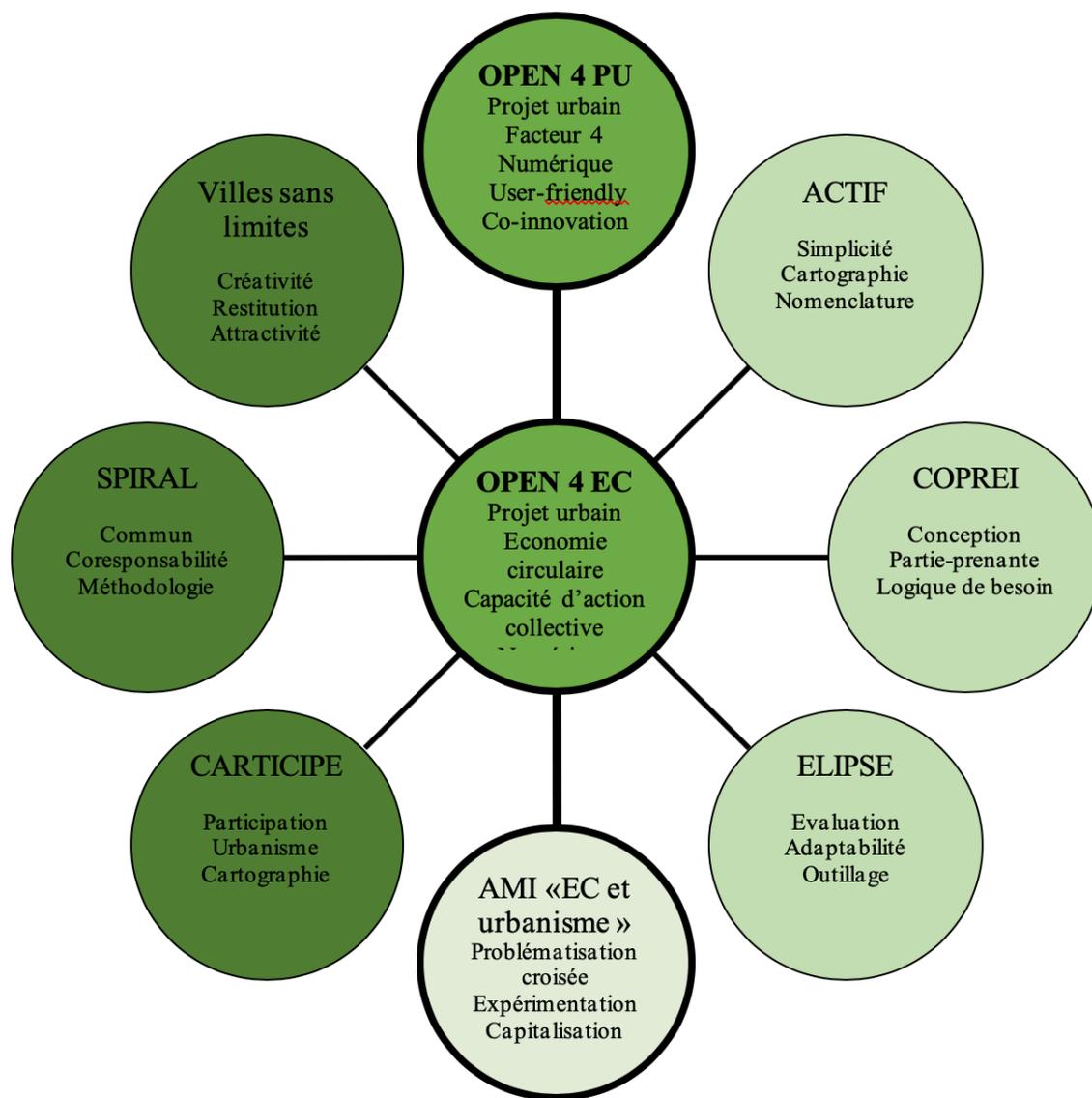
Notes et Références

<https://www.agencetorresborredon.com/copie-de-grenade-sur-garonne> (<https://www.agencetorresborredon.com/copie-de-grenade-sur-garonne>)

Source : www.open4ec.fr

Réalisation : Oriane NESCI

Annexe 3 : Les outils numériques qui ont inspiré le développement d'OPEN4EC



Source : Annexes techniques OPEN4EC, 2017.

Annexe 4 : Entretien avec Yann Ferguson, Toulouse, 7 mai 2019

Est-ce que tu peux me dire déjà quel est l'intérêt et pourquoi vous en êtes venus à choisir un site internet pour ce projet de recherche ?

La première raison c'est lié au précédent projet de recherche OPEN4, où on avait décidé de faire un logiciel qui tenait dans une clé USB. Mais le souci qu'on a rencontré c'est qu'on ne pouvait pas trop l'utiliser parce qu'il fallait utiliser une carte et l'intégrer dans le logiciel. Donc ça veut dire faire des téléchargements, qui pouvaient durer jusqu'à une demi-journée. Donc les gens n'avaient à la fois pas le temps et en même pas toujours envie d'installer quelque chose sur leur ordinateur. Ce n'était pas satisfaisant du tout. On avait donc en tête cette limite du logiciel qu'il faut télécharger et qui nécessite quelques capacités techniques. De suite on a vu que le site internet était la bonne solution parce que hop, on ouvre une fenêtre et on y est, on peut avoir tout un tas de ressources. L'autre avantage que l'on a vu c'est le rayonnement : à partir du moment où on a une connexion, ça devient très simple de le diffuser, partager etc... La troisième raison, c'est de pouvoir intégrer ce site dans la boîte à outils de l'ADEME, sur leur site qui s'appelle « expériences urbaines » et donc à la fois ça permet une diffusion de notre travail qui est intéressant et puis pour l'ADEME c'était quelque chose qui les intéressait, puisqu'il y a aussi la « fabrique des mobilités » et donc ça leur permet de créer une sorte de boîte à outils. Donc du coup, tous ces avantages nous ont orienté vers le choix d'un site. Et puis avec le temps est venue l'idée d'un site communautaire ce qui permet d'avoir une dimension qui n'était pas prévue au départ, que le logiciel ne permet pas même s'il est open source. On a fait une analyse bénéfices-risques des deux solutions et on voit que à la fin c'est le site qui l'emportait.

Vous êtes-vous inspirés de sites existants ?

Oui, la « fabrique des mobilités » a été une référence parce que Amandine Crambes de l'ADEME nous a dit qu'ils souhaitent quelque chose dans le même genre puisque c'est aussi communautaire. On s'est très vite mis en contact avec Nicolas Sarazin qui nous a expliqué un peu le fonctionnement, que c'était facile à utiliser. Il nous a parlé aussi des limites, les contraintes que l'on rencontre en ce moment dans le projet de recherche : on est dans un environnement qui est fait pour faire une chose et c'est dure d'y faire autre chose, d'y apporter un côté esthétique par exemple. C'est devenue LA référence, on n'en a pas cherché d'autres parce que le but n'était pas de créer quelque chose et on devait s'inscrire dans une sorte de continuité.

Mais dans le document que l'on a donné à l'ADEME au départ, on a fait un état de l'art de la littérature et des différentes technologies existantes pour pouvoir se positionner. Il était conçu en deux temps : il y avait une partie économie circulaire et une partie côté urbanisme. L'idée c'était de dire « on trouve que les deux sont très bien faits, mais les sites d'urbanisme sont très graphiques et certains sont

parfois cosmétiques alors que sur la partie économie circulaire c'est des sites très complets avec une multitude d'enjeux mais c'est très austère avec des tableaux » et donc notre idée c'était de mixer la tradition graphique de l'urbanisme et la rigueur de la démarche économie circulaire.

Comment en êtes-vous arrivés à un modèle Wiki et quel est son intérêt ?

On en est arrivé lorsque l'on a évoqué l'idée de faire un site à Amandine Crambes à mi-projet. Elle nous a répondu que si on partait sur un site internet, il serait intéressant de partir sur le même principe que la Fabrique des mobilités et donc communautaire. L'ADEME ils sont très branchés sur ce qui est open source, collaboratif, bottom-up etc... Et donc ils nous ont orienté vers le Wiki. On n'avait pas vraiment d'idée sur l'aspect technique mais on connaît tous Wikipédia et c'est quand même une source d'inspiration pour cette approche collaborative du projet, gratuite, sans publicité etc... Donc ça entre tout à fait dans notre recherche parce qu'on s'est toujours positionné dans une approche de gratuité.

Est-ce que le site aurait-pu ne pas être en Wiki ?

Oui on aurait pu faire quelque chose de verrouillé, où on aurait tout développé dans un autre langage. On a fait une première version d'ailleurs en java, et on aurait pu continuer. Mais on aurait pas pu créer des espaces de saisie pour les utilisateurs. Dans ce site fermé on aurait pas pu permettre de répondre à des questions, et c'est pas ce qu'on voulait. Il y aurait eu un côté très vertical, gravé dans le marbre [référence à Philippe Millasseau qui parlait de donneurs de leçons] alors qu'on voulait quand même quelque chose d'évolutif, de transformable. Donc on aurait pu le faire mais nos choix techniques nous ont orientés autrement.

J'ai l'impression qu'un site a plus vocation à fonctionner en réseau s'il est communautaire, grâce à ces ressources riches, plutôt que de livrer un site verrouillé et de ressembler à beaucoup d'autres. Tu en penses quoi ?

Oui... De toute façon, lorsque l'on fait un site et qu'on décide de le rendre communautaire, c'est faire le contraire de la majorité des sites. Ça implique qu'on est des gardiens du temple, et que derrière il y a un modérateur qui vérifie la véracité des propos qui sont postés sur le site. Nous on a pas vocation à le faire et je pense que l'ADEME n'a pas les moyens de le faire. Ici nous on propose une méthodologie, dans sa totalité ou pas. Ce partage communautaire c'est aussi un moyen pour nous de dire que la qualité urbaine est une conquête collective, permanente et progressive, qui n'est pas le fruit d'un seul projet mais d'un partage d'expériences. C'est important parce que lorsque l'on présente un projet on a toujours l'impression que c'est une fin en soit, « le beau projet » et tous les projets dans l'histoire de l'urbanisme sont présentés comme ça, on peut prendre l'exemple du Mirail. Et en fait on se rend compte que quand le projet est fini, il est déjà dépassé par un autre en terme d'exemplarité, d'ambitions.

**Et selon toi, la mutualisation, qu'est-ce que ça représente dans le projet urbain ?
Et qu'est-ce que l'outil numérique y apporte ?**

En fait, la façon dont on théorise cela c'est que auparavant on était une approche en plan, on fait du projet mais on travaillait en plan. On cherchait une vérité dans les théories de l'urbanisme : le Mirail est lié à une théorie progressiste, avec la réhabilitation de la rue et avec tout ce qu'une théorie peut avoir de prétention à se transformer en lois. On cherchait la vérité dans une époque dans laquelle on croyait plus que tout en l'approche scientifique de l'Homme. Tout devait avoir une approche scientifique. On cherchait des lois de l'urbanisme comme on cherchait les lois de la nature ; Le fonctionnalisme était une de ces lois. Et ça c'est une approche en plan parce que cela présuppose la prétention et l'ambition pour l'urbanisme de tout prévoir, et de construire le futur. Le futur est alors pensé comme quelque chose de maîtrisable ; les Hommes construisent le futur et ils maîtrisent l'avenir. La mutualisation c'est une approche totalement différente, dans une approche différente dans laquelle on a renoncé à la planification de l'avenir. L'avenir n'est pas perçu comme quelque chose de maîtrisable, mais comme incertain, avec des événements qu'on ne peut pas maîtriser. Et donc finalement la bonne gouvernance urbaine elle n'est plus dans la maîtrise de l'avenir mais dans la capacité à s'adapter aux aléas et en modifiant chemin faisant son projet, avec le temps, et donc faire preuve d'agilité, de capacité de résilience et d'adaptation. C'est donc un projet multi-acteurs, multi-niveau avec une capacité à s'adapter chemin faisant aux aléas. On n'est plus dans le déploiement d'une vérité fixe mais dans la gestion de l'incertitude qui est supportable parce que le projet est guidé par un collectif. C'est-à-dire que l'on a compensé la perte de certitude scientifique par la construction d'une certitude envers le collectif. Ce qui devient important c'est la force du groupe que l'on a créé, ce qui passe par un système de confiance. Ce collectif a une intelligence collective qui va lui permettre de l'adapter au cours du temps du projet. On partage donc de plus en plus de vision construites localement, et donc qui permettent de conserver les valeurs du projet.

La dedans, un site numérique collaboratif incarne cette cause, à la fois le renoncement à la vérité, on ne dit pas sur le site ce qu'il faut faire mais on propose un chemin pour le faire ensemble. Un site internet, par définition fonctionne en réseau, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de sommet et pas de centre, personne ne dit ce qu'il faut absolument faire. Et donc ça veut dire qu'un réseau conteste les situations de domination où quelqu'un a le monopole de la vérité. C'est par contre un peu antinomique du système de gouvernance du projet urbain actuel, puisque évidemment il y a toujours un maire, des adjoints etc... donc c'est une pyramide. Et à cette pyramide on oppose le site qui permet d'admettre que même le technicien qui n'a pas légitimité d'un élu, peut avoir la légitimité de la connaissance et sur certains sujets et il est le mieux à même de donner son point de vue. Ça remet un peu en

cause la structure verticale. Et depuis toujours, on pense que internet contient en lui la possibilité de promouvoir le fonctionnement en réseau.

Comment fonctionnerait le site in situ ?

Alors, le facilitateur, de mon point de vue est celui qui a accès au site pour la première fois. Il va entendre parler de ce site et il va avoir un contact avec le gouvernement municipal et il va soit présenter le site directement en réunion et en disant « je vous propose que l'on suive cette méthodologie », soit il va construire son animation en s'inspirant du site sans le citer, soit il va utiliser quelques moment du site. Le facilitateur c'est celui qui va aller puiser dans la boîte à outil que l'on propose pour amener au collectif cette nouvelle manière de penser, qui est l'économie circulaire dans l'urbanisme. Il peut le faire, à mon avis, pour plusieurs raisons :

- Ça peut être un ardent défenseur de l'économie circulaire dans le projet urbain et donc du coup il a très envie d'inscrire le collectif dans cette démarche
- Il peut le faire aussi parce qu'il sent que le collectif du projet rencontre les limites que l'on identifie généralement dans le projet urbain, c'est-à-dire le très vertical, peu ouvert sur l'extérieur. Pour lui, plutôt que d'essayer de faire bouger les choses par lui-même, il peut proposer un site qui sera bien fichu et sans leur dire ce qui ne va pas : on va suivre ce site comme un remède, un bon moyen de structurer un peu la pensée, surtout s'il y a un chef avec des idées bien arrêtées. Et puis il y a aussi une certaine responsabilité de la commune vis-à-vis de la planète.

Donc ce sera forcément quelqu'un qui vient de la collectivité ?

Pourquoi pas, mais ça peut aussi être aussi un animateur de collectif, le maître d'ouvrage, l'urbanisme qui est en assistance à maîtrise d'ouvrage, l'urbaniste qui a fait un esquisse mais qui voudrait ouvrir l'esprit du collectif, ça peut être quelqu'un d'un CAUE qui est là en appui technique, ça peut être quelqu'un d'une agence d'urbaniste comme l'AUAT qui fait un peu d'AMO, ça peut être un AMO envoyé par l'ADEME dans le cadre d'une AMI. Et l'idée principale aussi, c'est que une personne de la collectivité puisse s'en saisir afin d'obtenir des subventions. On imagine que l'ADEME va engager une démarche dans laquelle la condition pour obtenir des subventions ce sera d'utiliser ce site.

Qu'est-ce qui fera que ça fonctionne ou pas ? Au-delà des limites techniques.

Il peut y avoir plusieurs raisons :

- S'il n'y a pas assez de relais sur le terrain pour aider les collectivités et faire connaître la solution que l'on propose. Et du coup il n'y aurait pas de communauté d'utilisateurs qui se forme et pas de développement de notre site du coup. Il faut, dans la diffusion d'un produit, il faut des early adopter,

des pionniers, des leaders d'opinion qu'on va essayer de cibler pour notre campagne de test. Avec eux, le produit va se diffuser parce qu'ils vont en parler autour d'eux.

- Le deuxième risque c'est que les utilisateurs ne passent pas l'effort de le compléter. Finalement, ils l'utiliseraient mais comme des clients et pas comme des contributeurs. Ce qui peut arriver régulièrement. Après tout ils ne seront pas payés pour faire le job de contributeurs et nous on ne peut pas rendre obligatoire le contre-don.
- La troisième chose ce serait que l'économie circulaire tombe en désuétude, qu'on commence à dire que c'est tarte à la crème. On voit d'ailleurs des critiques apparaître, notamment le fait que ce reste un modèle de croissance. Et puis il y a une critique concernant le green-washing, des gens qui disent « on fait de l'EC » mais qui finalement n'en font pas vraiment. D'un autre côté il y a des scandales sanitaires en lien avec l'EC dont celui du granulats de pneus qui est très polluant et amènerait des maladies graves aux enfants. Et c'est le concept de réemploi qui est requestionné. Tout ça pourrait amener à décrédibiliser le concept d'EC, en disant que c'est un truc bidon des grands industriels pour s'acheter une bonne conscience.
- J'ai l'impression que les gens ont aussi du mal à qualifier leur projet d'EC. Il y a eu un développement très pointu du sujet, technique, avec les 7 piliers et finalement les gens pensent qu'il faut répondre aux 7 pour être EC. Alors qu'il y a de tous petits projets qui relèvent de l'EC, parfois même des gens qui adoptent des concepts d'EC sans s'en rendre compte... Ca relève aussi du fait qu'il n'existe pas de label. On n'a peut-être pas encore assez de recul pour créer un label, et le risque ce serait de durcir les démarches et donc décourager les acteurs. Ca devient très procédurier un label.

Pour toi la mutualisation des enjeux ça signifie quoi ?

Dans la mutualisation il y a des parties. Effectivement il y a cette idée de désiloter et d'horizontaliser parce que même si tu fais très bien ton boulot au sein de ton silo, tu peux être très nuisible pour le silo d'à côté. Et donc, l'urbanisme peut se produire en silo, c'est le cas depuis des années, mais la ville est vécue dans une expérience globale et totale, et il est parfois très claire que toutes les parties n'ont pas été pensées ensemble. La notion de durabilité implique l'explosion de ces silos. Mais dans les faits c'est très difficile parce que historiquement on décompose les complexités en sous-ensemble. De telle façon que dans chaque silo on a une problématique dans laquelle le silo devient central, même si les autres existent. Et puis tout est traité avec un langage particulier, donc forcément le dialogue est compliqué et la mutualisation aussi.

Ensuite le deuxième point fondamental de la mutualisation en EC c'est le fait de partager des ressources.

Comment avez-vous monté le consortium de recherche ?

D'abord il y avait une demande de l'ADEME qui était de ne pas repartir avec 100% de nouvelles équipes, et ils voulaient que d'anciens consortium d'anciens projets de recherches continuent ensemble. Mais il nous fallait des experts dans le domaine de l'EC et je connaissais PALANCA. Je trouve que ce sont des gens passionnés et investis. Et j'ai trouvé que c'était important de confronter le consortium à une diversité de professions, de profils de personnalités etc... Et puis il y a Cyril qui a été co-auteur du livre blanc, c'est vraiment notre appui technique et évaluateur.

Annexe 5 : Entretien avec Cyril ADOUE, Toulouse, 20 juin 2019

Le projet OPEN4EC s'inscrit dans la stratégie « Territoire et Ville durable » de l'ADEME, est-ce que tu pourrais m'en dire plus sur le fonctionnement de ce programme ?

Écoutes pas plus que ça. Je ne m'y connais pas trop, tout ce que je sais c'est que MODEVAL URBA est un projet de recherche dans cette stratégie..

Pourquoi avoir choisi un site internet comme support pour OPEN4EC ?

Et bien parce que moi j'ai participé au développement de plusieurs outils informatiques dans le domaine de l'écologie industrielle et c'est vrai que aujourd'hui si on veut avoir un outil utilisable est utilisé le format web semble incontournable.

Et quelle est la différence de OPEN4EC par rapport aux outils que tu as déjà créés ?

La différence c'est que OPEN4EC est une grosse base de données qui va s'enrichir petit à petit. Généralement, dans ce domaine les outils ne sont pas open. Ce sont des choses autour desquels il y a un droit de propriété et des conditions d'exploitation. Et puis, souvent on est pas du tout dans le contributif, Ce sont principalement des bases de données de flux avec énormément de confidentialité et de sécurité derrière parce que ce sont des flux d'entreprises notamment. Du coup, évidemment cela ne s'adressait pas aux mêmes acteurs que OPEN4EC. Ce sont des sujets connexes lié aux consommations de matière et énergie mais on ne s'adressait pas aux mêmes utilisateurs et aux mêmes usages.

Nous avons choisi un modèle Wiki donc collaboratif pour le site, d'après toi quels sont les avantages et des inconvénients ?

L'avantage évidemment c'est cette possibilité d'enrichissement par la communauté. Les inconvénients si le site reste trop open c'est que sans modèle économique, sans exploitation commerciale derrière, l'outil risque de rester dans les cartons. C'est-à-dire qu'un outil informatique il faut le faire vivre, il faut l'animer, il faut le faire évoluer, il faut y ajouter du contenu et tout ça c'est du temps et de l'argent. C'est intéressant la philosophie de l'open mais c'est un risque aussi. C'est la pérennité du site qui est en jeu.

Est-ce que tu vois d'autres obstacles pour ce projet de recherche ?

Évidemment il y a aussi les limites techniques du wiki que les ingénieurs essaient de résoudre et puis en terme d'ergonomie c'est pas le top non plus. Le problème c'est que l'on fait un site pour qu'il soit utilisé et l'ergonomie c'est primordial. À l'ère du numérique si tu ne mets pas le paquet là-dessus, tu peux développer des outils fantastiques mais ils ne seront pas utilisés.

A quelle problématiques spécifiques de l'EC la site va-t-il essayer de répondre ?

On interroge le cycle de vie du projet donc on va devoir confronter les enjeux de l'EC et de l'urbanisme, on doit interroger la phase chantier, la phase mise en œuvre. On a eu un angle d'attaque qui est intéressant sur la partie consommation de matière et d'énergie.

Et quelle la vocation d'OPEN4 vis-à-vis des acteurs ?

Bon on y a intégré une petite description de l'économie circulaire mais je doute que cela ait vocation à démocratiser réellement les principes de l'EC. Par expérience, on a encore un travail colossal de pédagogie à faire sur le sujet auprès des collectivités et des élus. C'est mal compris, c'est mal connu. Avoir une vision globale on va dire holistique, cela va à l'encontre de leurs habitudes de travail et de la manière dont ils ont été formés. On le voit bien, le fonctionnement des collectivités est très cloisonné et l'économie circulaire vient casser toutes ces habitudes. Non seulement il y a la nouvelle manière de faire du projet qui est à faire accepter, mais en plus il y a le concept global d'économie circulaire à faire comprendre. Et un outil comme OPEN4EC ne suffit pas moi je pense qu'à un moment il faudra que les territoires soient formés. Pour moi c'est même pas de la sensibilisation mais vraiment de la formation, il faut les aider à comprendre ce que c'est vraiment l'économie circulaire et les enjeux qui en découlent.

Ce que tu veux dire c'est que les gens qui vont utiliser OPEN4EC sont déjà des gens qui sont sensibles à l'économie circulaire ?

Alors pas forcément, on va peut-être y arriver par effet de mode. Mais par contre à côté de ça ils auront besoin d'être un peu formés à l'EC. Et en ce qui concerne la formation il y a beaucoup beaucoup de choses qui sont mis en place. Moi par exemple j'ai participé à des MOOC, tu peux en voir sur le site de l'UVED. Il y a de la documentation, il y a la formation mais c'est compliqué de trouver des choses sur l'économie circulaire spécifique à l'urbanisme. Il y a peu de contenus disponibles il y a le livre blanc mais ça reste faible, il faudrait plus de ressources.

Selon toi quelle est la place du numérique dans l'économie circulaire aujourd'hui ?

Il est assez fondamental parce que l'économie circulaire c'est avant tout de la collaboration et on sait que aujourd'hui la formation de réseau et de collaboration passe par le numérique. L'avantage aussi c'est que ça permet des échanges à différentes échelles : des échanges de marchandises notamment entre deux entreprises, ou une mise en relation entre l'offre et la demande. Aujourd'hui quelqu'un qui veut un produit éco-conçu va aller voir sur Internet. Au-delà dans les dynamiques collectives le numérique a un formidable rôle à jouer.

Tu parlais d'échanges à différentes échelles, c'est quoi pour toi la bonne échelle de l'économie circulaire ?

Mais en fait en économie circulaire il n'y a pas de bonne échelle. L'économie circulaire est forcément multi-scalaire. C'est-à-dire que tu ne peux pas circonscrire une réflexion économie circulaire à un seul périmètre. Parce que de toute façon tu es toujours en relation avec des échelles plus grande, plus large. L'économie circulaire être inscrite dès la conception des bâtiments mais évidemment en lien avec le quartier, la ville, le territoire, Et aussi par rapport aux ressources .

Dans cette histoire d'échelle, est-ce qu'il y a un échelon territorial plus apte qu'un autre pour mettre en place économie circulaire ?

Les deux échelons qui sont pertinents c'est la région et l'intercommunalité. Mais c'est principalement pour des raisons de compétences. Dans le sens où par exemple la région regroupe à la fois la compétence économique, aménagement et L'intercommunalité s'occupe de la gestion des déchets. Et puis il y a aussi une obligation du point de vue de la loi pour les régions. Alors que pour les intercommunalités c'est plutôt du volontariat. Ensuite l'ADEME donne des subventions pour inciter les EPCI. Je pense que grâce à ça l'économie circulaire va se développer dans les intercommunalités. Au début il va falloir une carotte et c'est ce que fait l'ADEME qui finance beaucoup notamment des CODEC, et TER (à l'échelle de l'intercommunalité ou du syndicat de déchets). En plus ce sont les démarches qui poussent à la collaboration et je pense que c'est une bonne chose. Petite à petite on va sûrement aussi s'orienter vers un processus de labellisation économie circulaire calqué sur le label CITERGIE je pense. L'inconvénient c'est une entrée focalisée sur les flux (voir OPTIGEDE).

Pour finir, comment tu imagines que OPEN4EC sera utilisé, par qui et quand quelles circonstances ?

J'espère que ce sera utilisé dès l'amont, je pense que ça va être proposé à des collectivités par des professionnels comme Laurence [BORREDON, agence pour.une.ville.aimable], ou PALANCA. Je ne pense pas que les CT aillent directement utiliser l'outil OPEN4EC, je pense que la diffusion se fera par l'activité de conseil par les professionnels. Nous on vise des communes qui ne sont pas des métropoles donc des acteurs qui n'ont pas la formation et les compétences pointues sur l'EC. Ils ont envie de faire les choses bien mais ils ont besoin d'être accompagnés. Et puis il va y avoir deux types de personnes qui vont venir sur ce site : ceux qui viennent chercher de l'aide et ceux qui viennent renseigner un projet réalisé et réussi. Je vois vraiment les collectivités qui ont utilisé le site venir valoriser le projet qu'ils ont gagné sur leur territoire. Par contre, le bureau d'urbanisme qui a conseillé la commune untel ne va pas venir renseigner je pense, parce que déjà elle ne sera pas payée pour et en plus on a généralement pas envie de donner nos idées aux autres. Et ceux qui ont le plus d'intérêt à remplir ces fiches « retour d'expérience » ce sont les CT pour faire la pub de leur projet.

RÉSUMÉ :

Peu évoquée en France avant 2015, l'économie circulaire est un concept émergeant qui s'oppose au modèle économique linéaire. De manière générale, l'économie circulaire renvoie à un fonctionnement en boucle afin de rendre les matières premières réutilisables (tout ou presque) à l'infini avec pour objectif de sortir du gaspillage actuel qui nous conduira à l'épuisement des ressources. Les consciences écologiques s'éveillent et les institutions développent de plus en plus de moyens de répondre à cette crise. En France, l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) soutient la recherche dans ces domaines. En 2017, un appel à projet concernant l'économie circulaire a été lancé.

OPEN4EC est un projet de recherche-action soutenu par l'ADEME qui cherche à répondre aux différentes problématiques urbaines et environnementales et dont le but est d'accompagner les collectivités à intégrer l'économie circulaire au sein de leurs projets d'espace public.

Le sujet est encore peu connu des acteurs de l'aménagement, souvent perçu comme très technique. Ainsi l'économie circulaire n'est que peu intégrée dans les pratiques de l'aménagement du territoire. Alors quelle échelle d'application ? Quel système d'acteurs pour soutenir son développement ? Quels enjeux derrière l'économie circulaire ? Au travers du développement de l'outil numérique, OPEN4EC cherche à répondre à ces questions et à démystifier ce qui pourrait être une solution durable pour nos territoires.

MOTS CLÉS :

Écologie, Économie circulaire, Numérique, Développement durable, Aménagement.