

L'ENTREPRISE À VISÉE RÉGÉNÉRATIVE

Fondamentaux
& exemples de pionniers

Sous la direction de Christophe Sempels, avec le soutien de :



CREATIVE COMMONS



Ce document est réalisé par Lumiâ. Il est soumis à la licence creative commons CC BY-NC-ND. Vous êtes autorisés à partager, à condition de créditer l'ayant-droit ainsi que la licence. Il est interdit de modifier l'oeuvre originale et de la partager à des fins commerciales.

Pour citer l'œuvre :

Lumiâ - "L'entreprise à visée régénérative : Fondamentaux et exemples de pionniers", novembre 2023.

LE MOT DES PARTENAIRES



Le Collège des Directeurs du Développement Durable

Créer de la valeur économique en détruisant les conditions d'habitabilité de la planète demeure le modèle dominant de l'entrepreneuriat mondial. Tant que l'horizon de la finitude des ressources naturelles paraissait très lointain et tant que l'incroyable résilience des écosystèmes a permis de digérer nos externalités négatives, l'humanité a eu le sentiment que la nature pouvait être considérée à tort comme un puits sans fond.

Rajoutons à cela l'anomalie comptable universelle qui consiste à prendre en compte exclusivement les bénéfices financiers de l'exploitation des ressources offertes gratuitement par mère nature, sans jamais imposer que soit intégré dans les modèles économiques des entreprises, une juste redevabilité pour préserver au coût de maintien, à la fois les stocks de matières premières, le respect des droits humains fondamentaux et le bon fonctionnement des services écosystémiques. L'anthropocène est en train de toucher ses propres limites par le truchement du dépassement des limites planétaires ! C'était écrit, c'était prévu, on ne négocie pas avec les lois physiques. Alors que faire sinon attendre l'effondrement ? Heureusement il existe une voie de sortie du système mortifère dans lequel nous nous sommes enfermés parce que nous avons cru trop longtemps dans l'illusion du techno-solutionnisme. Cette alternative à l'économie de la prédation se nomme l'économie régénérative. Puisse cette étude présentée dans ce document éclairer notre conscience et guider nos actions pour réinventer la façon de créer la valeur économique sans détruire la valeur écologique et sociale.

Fabrice Bonnifet, Président du C3D

Enedis



Depuis sa récente transformation en entreprise à mission, en juillet 2023, Enedis a consolidé son engagement en faveur de la transition énergétique et de la préservation de l'environnement. Elle est ainsi la première grande entreprise du secteur de l'énergie à modifier son statut juridique pour y inscrire une raison d'être et des objectifs sociaux et environnementaux. Cette nouvelle orientation stratégique s'inscrit parfaitement dans la continuité de notre collaboration fructueuse avec Lumiâ, initiée il y a près de deux ans, lorsque nous avons été conviés à devenir partenaire de cette étude sur

l'économie régénérative. Grâce à ces échanges avec les parties prenantes et aux travaux scientifiques menés, nous cherchons à développer des approches novatrices pour maximiser l'impact positif de nos activités sur la biodiversité et les écosystèmes locaux. Notre ambition est d'intégrer des pratiques écologiques de pointe dans nos opérations, contribuant ainsi à la régénération des écosystèmes et à la lutte contre le changement climatique. Cette étude a ouvert de nouvelles perspectives et a permis de mettre en lumière les limites spécifiques à notre activité.

Grégory Bertrand, Direction Régionale Côte d'Azur en charge du Développement et de l'Innovation



Haute-Savoie Habitat

Être un acteur du logement social nous place au cœur d'un paradoxe, nous servons une mission d'intérêt général pour le vivant humain le plus fragile en sous-estimant souvent notre dépendance au vivant non humain que nous fragilisons par nos activités de construction, par notre déploiement territorial, par notre gestion quotidienne des habitants. Notre entreprise, personne morale, et le corps social qui la constitue, ne pourront se réaliser un avenir que dans un monde soutenable sur un plan écologique et social. Quel est le chemin de transformation pour que la conscience se mette en action ? Nous pensons que l'économie régénérative propose, non pas une voie de sortie d'un système dépassé, mais une voie d'entrée pour les bâtisseurs d'aujourd'hui et demain. L'engagement que nous prenons en responsabilité est de nous inscrire dans ces modèles d'entreprises qui visent à créer des impacts positifs sur les écosystèmes et la société. Chaque organisation a le potentiel de revisiter son modèle pour soutenir le vivant en prise directe avec lui ou en générant de nouveaux écosystèmes qu'elle contribue à fortifier. Il nous appartient à tous de donner de la matière VIVANTE à cette utopie. Cette étude nous en montre en partie les moyens. *Pierre-Yves ANTRAS – Directeur Général de Haute-Savoie HABITAT et Ludovic MORAWA – Chargé de la mise en œuvre de l'engagement responsable*



La Maif

En tant qu'assureur, il serait tentant, face à des ressources qui s'épuisent, un modèle assurantiel qui s'essouffle et des écosystèmes qui s'effondrent, d'être pessimiste sur l'avenir. Et pour cause : risques incalculables, coûts insupportables et sinistres ingérables sont devenus les trois composantes du nouveau paradigme assurantiel. Une autre façon de voir les choses serait de supposer qu'un monde durablement habitable représenterait la meilleure réponse face aux conséquences du dérèglement climatique. Notre meilleure assurance vie. C'est cette motivation, optimiste et politique qui a conduit la MAIF à s'associer à Lumiâ pour cette plongée en terre régénérative. Plaçant la restauration des écosystèmes et de la biodiversité au cœur de sa stratégie, la MAIF souhaitait découvrir mais surtout rendre visible ces modèles économiques ayant réussi à passer de la croissance sans limite à cette boucle vertueuse tant espérée, seule réponse aux défis auxquels nous faisons face. Moins qu'un objet de prospective, nous espérons que cette étude servira à nourrir les communs sur la notion de modèle économique régénératif. Nous espérons que ses conclusions traverseront les frontières géographiques, mais surtout celles de nos entreprises pour en faire un objet concret de passage à l'action. Dans le cadre d'un nouveau Plan Stratégique MAIF 2023-2026 intitulé "Régénération", il ne pouvait en être autrement. *Chloé Baumont, Responsable Design et Marketing Stratégique*



Octo Technology

Cette étude de Lumiâ ouvre une brèche vers la possibilité pour les entreprises d'insuffler des pratiques régénératives au cœur même de leurs modèles d'affaires, et pas seulement à la périphérie de leur activité économique. La clarté et la force de l'exposé résident dans la rigueur méthodologique adoptée pour affronter la complexité systémique du monde dans lequel nous nous inscrivons, sans pour autant se perdre ni se décourager au prétexte que nous serions piégés dans une toile où "tout est lié avec tout". Un travail encourageant dans tous les sens du terme. *Christian Fauré - Partner et Directeur Scientifique - OCTO Technology*

REMERCIEMENTS

Ce rapport est le fruit d'un travail collectif, porté par une équipe au sein de Lumiâ et rendu possible par des partenaires qui ont cru dans le projet, qui ont accepté de le soutenir et de s'y engager, dans le respect de la nécessaire indépendance du travail de recherche-action.

Nous souhaitons ici remercier chaleureusement Fabrice Bonnifet, Président du Collège des Directeurs du Développement Durable et Directeur du Développement Durable et QSE du Groupe Bouygues, Mélina Longpré, Coordinatrice Développement Durable au sein du Groupe Bouygues, Camille Gautier, alors Innovation Leader chez Elan et Fabrice Poline, Responsable Marketing Stratégique chez Bouygues Construction ; Christian Fauré, Managing Partner et Directeur Scientifique d'OCTO Technology ; Pierre-Yves Antras et Ludovic Morawa, respectivement Directeur Général et Chargé de la mise en œuvre de l'engagement responsable chez Haute-Savoie Habitat ; Léa Derrien, Anaïs Therond et Mathilde Renault, respectivement Responsable de l'Open Innovation, Program Designer pour le Comex et le Conseil d'Administration et alors Cheffe de projets innovation, service et prospective à la Maif ; Grégory Bertrand et Antoine Losito, respectivement Adjoint au Directeur Régional en charge du développement, de l'innovation et du numérique et Chef de projet Solutions Smarts du Groupe Enedis. Dès le départ, vous avez cru dans ce projet, avez souhaité vous y engager activement, notamment au travers des comités de suivi, où vos remarques, vos suggestions, vos questionnements ont incontestablement nourri ce travail de recherche-action. La diversité de vos profils, de vos secteurs d'activité, des publics que vous servez, a là aussi été d'une grande richesse pour ce projet. Et merci pour tes relectures exigeantes, précises et tes feedbacks toujours pertinents, Christian.

Merci aux collègues de Lumiâ, qui ont directement et indirectement participé à ce projet de recherche-action. Ce rapport que vous tenez dans les mains et pour lequel j'ai pris la plume n'a été possible qu'à travers la mobilisation et le travail collectif de toute une équipe : Bertrand Thuillier, dont l'engagement et la grande contribution à cette étude et plus largement à notre travail de recherche-action sont cruciaux, Romain Cristofini, Chiara Momo, Bruno Michel, Sylvie Sempels, Emilie Queyron et Lisa Danovaro. Un grand merci également à Alexandre Moïny, qui pendant son stage de césure à nos côtés s'est particulièrement investi dans notre travail de recherche-action, avec un talent salué par toute l'équipe, ainsi qu'à Marie-Laure Devant pour sa relecture finale. Je tiens également à remercier Coline de Georges, qui lorsqu'elle était à nos côtés, s'est investie avec beaucoup d'énergie pour mobiliser les partenaires. Merci à Georges Ferrando, Président de Lumiâ, pour sa confiance et son soutien.

Ce travail est aussi le fruit des nombreux projets de recherche-action que nous avons la chance de mener avec des entreprises, des collectivités et des équipes engagées, désireuses d'explorer ces nouveaux sentiers du régénératif, en acceptant la complexité, l'absence de réponses toutes prêtes aux multiples questions soulevées, dans un état d'esprit d'innovateurs et de pionniers. Ils se reconnaîtront, et certains sont cités dans ce travail. Sans vous, notre travail serait non seulement bien plus pauvre, mais il aurait également bien moins de sens. Notre seule ambition est d'infléchir le réel, de soutenir l'indispensable transformation des entreprises, des modèles économiques, de pratiques, mais aussi des modes de pensée et des systèmes de croyances qui y sont attachés. Et in fine, c'est vous qui êtes à l'œuvre. Merci pour votre audace, votre courage et votre ténacité, car il en faut.

Un grand merci aux nombreuses personnes que nous avons interviewées dans le cadre de ce travail : expert(e)s, CEO ou membre d'entreprises pionnières que nous avons étudiées au travers d'études de cas, professionnels engagés dans la régénération, chercheuses et chercheurs et leurs écrits. Vos contributions ont nourri nos réflexions, nos analyses, nos mises en lien. Elles nous ont offert du grain à moudre pour élaborer ce référentiel appelé à se développer.

Merci aussi à nos partenaires avec qui nous cheminons sur le chemin si enthousiasmant, complexe et exigeant du régénératif. Je pense notamment à Prophil, Entrepreneurs d'Avenir, à la Convention des Entreprises pour le Climat, à Axa Climate, la Jolie Prod, Regenerescence, Ben Haggard, aux membres de la Chaire Performance Globale Multi-Capitaux, à Emmanuel Delannoy, Gilles Bœuf, Stéphane Riot, Hélène Molinari, Guillaume Pérocheau, les Nouveaux Géants, Acts & Facts, Sylvain et Thomas Breuzard, Valérie Brunel, Sarah Dubreil, sans être ici exhaustif. Merci à tous les acteurs du régénératif qui nous inspirent et nourrissent le champ. En France, nous avons collectivement engagé une mise en écosystème entre nous, afin d'évoluer ensemble dans ce paradigme nouveau.

Puisse ce travail modestement mais utilement contribuer à l'avènement d'une civilisation humaine contribuant à la régénération écologique, sociale et humaine.

Bonne lecture, au plaisir d'accueillir vos retours, vos commentaires et vos inspirations,

Christophe Sempels,
Directeur Général et de la Recherche-Action,
Lumiã



Modèles & leadership
régénératifs

QUI SOMMES-NOUS ?

Lumiã est un centre de recherche-action et de formation consacré à la transformation des entreprises et des territoires dans une visée de contribution à la régénération écologique et sociale. Nous investiguons plus spécifiquement les modèles économiques et le leadership à visée régénérative. En prenant appui sur les prescrits de la science, nous savons qu'il faut aller au-delà de la simple réduction de nos impacts négatifs. Il faut désormais ambitionner les impacts positifs nets sur les écosystèmes et la société, en recréant les conditions permettant au vivant sous toutes ses formes d'exprimer son plein potentiel. Par notre action, nous souhaitons permettre aux entreprises et collectivités de réinscrire leurs activités dans les limites de l'espace sûr (respect des limites planétaires régulant l'équilibre du système Terre) et socialement juste (visant à offrir la capacité à tout un chacun de satisfaire ses besoins de base). Nous proposons des programmes de recherche-action pour explorer les modèles régénératifs dans les organisations. En parallèle, nous proposons plusieurs parcours de formation sur l'économie régénérative, à destination des décideurs.

Pour en savoir plus, visitez notre site www.lumia-edu.fr, ou contactez-nous : contact@lumia-edu.fr



Sommaire

INTRODUCTION GÉNÉRALE	10
1. CONTEXTE ET ENJEUX DE L'ÉCONOMIE RÉGÉNÉRATIVE	12
Holocène et équilibre dynamique du système terre	12
Les limites planétaires	13
Le plancher social menant à l'espace sûr et juste quand il est couplé aux limites planétaires	19
2. DE NOMBREUX CHANTIERS À OUVRIR	24
Pourquoi sommes-nous incapables d'évoluer dans l'espace sûr et juste ?	24
3. LA RÉGÉNÉRATION SOCIO-ÉCOLOGIQUE & L'ENTREPRISE RÉGÉNÉRATIVE	34
Le concept de régénération	34
Le concept d'entreprise régénérative	39
Les 11 principes de l'entreprise régénérative	41
4. RÉDUIRE SES IMPACTS NÉGATIFS AUX SEUILS INCOMPRESSIBLES	61
De nombreux leviers à articuler les uns aux autres	61
Se désengager de la logique volumique	62
Pourquoi ces modèles serviciels ne sont-ils pas généralisés ?	68
En cas de généralisation, ces modèles constituent-ils la panacée ?	69
5. GÉNÉRER DES IMPACTS POSITIFS POUR LES ÉCOSYSTÈMES & LES COMMUNAUTÉS HUMAINES	73
La régénération écologique en pratique	73
6. INSCRIRE LE RÉGÉNÉRATIF AU CŒUR DU MODÈLE ÉCONOMIQUE	90
L'hybridation d'approches innovantes pour penser un modèle en rupture	91
Vers des modèles économiques régénératifs ?	93
Diversifier son modèle de revenus dans une visée régénérative pour maintenir les équilibres économiques	96
Le développement de nouvelles normes et institutions	109
L'impératif d'évaluation	109
CONCLUSION GÉNÉRALE, LIMITES ET PERSPECTIVES FUTURES	113
ANNEXES	117
BIBLIOGRAPHIE	159

INTRODUCTION GÉNÉRALE

- **Cela fait plus de 70 ans que des instances scientifiques, nationales et internationales, que de multiples associations environnementales tirent la sonnette d'alarme.**

C'est dès 1951 que l'Union Internationale de Conservation de la Nature publie le premier Rapport sur l'Etat de l'Environnement dans le Monde. Rapport précurseur dans la quête de conciliation entre économie et écologie, il dresse un premier état alarmant de l'impact de l'activité humaine sur l'environnement, insistant notamment sur le lien entre l'économie et l'énergie. Son diagnostic est à cette époque peu relayé par les médias et peine à sensibiliser les acteurs publics. Il faudra 20 ans pour que la situation commence à évoluer, avec la publication en 1972 du rapport du Club de Rome dénonçant les dangers d'une croissance exponentielle sur l'épuisement des ressources, la pollution et la surexploitation des systèmes naturels. La tenue de la Conférence de Stockholm la même année aboutit à la mise en place du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (le PNUE).

70 ans, cela fait plus de 70 ans que des instances scientifiques, nationales et internationales, que de multiples associations environnementales tirent la sonnette d'alarme. Et en 70 ans, malgré le développement des connaissances, malgré les prises de conscience croissantes et les éléments de preuve toujours plus nombreux s'accumulant et documentant les impacts délétères des activités humaines sur le système Terre, l'Humanité n'est pas parvenue à inverser la tendance. Tous les indicateurs écologiques continuent à se dégrader, d'année en année, menaçant les processus écologiques clés de l'équilibre du système Terre de dépasser des points de bascule irréversibles. La 6ème extinction du vivant a déjà commencé. Et avec elle, le risque d'extinction de l'humanité est désormais considéré par des scientifiques comme dangereusement sous-exploré (Kemp et al., 2022).

Nous avons bien trop tardé. Cette incapacité à avoir agi dans les temps a de lourdes conséquences. Si nous voulons maintenir les conditions propices à la vie sur Terre, nous devons urgemment changer d'ambition et passer d'une logique de réduction des impacts négatifs de nos activités sur les écosystèmes à une logique d'action réparatrice, régénératrice. Et la fenêtre de tir pour enclencher ce mouvement est très courte. Sur le seul sujet du climat, qu'il est indispensable d'articuler aux autres enjeux, et en particulier à celui de la biodiversité, il est désormais acquis que le réchauffement climatique atteindra 1,5°C d'ici à 2040, quand bien même les politiques publiques mondiales parviendraient à réduire les émissions de gaz

à effet de serre de moitié d'ici à 2030. Désormais, chaque jour compte.

La régénération écologique et sociale et son intégration au cœur de l'économie ouvrent un nouvel espoir, ténu mais bien réel, pour réinventer notre place d'humain dans la grande toile du vivant. Et réapprendre, enfin, à restaurer le lien de co-évolution honorant l'interdépendance que nous entretenons avec le vivant sous toutes formes. C'est une voie nouvelle à défricher, où tout ou presque est à apprendre. Les niveaux de transformation qu'elle requière sont immenses à tous les niveaux. Nous explorerons ici les chantiers qu'elle ouvre pour les entreprises, cette institution humaine clé s'il en est qui pèse sur la vie personnelle et professionnelle d'un pan important de l'humanité et qui exerce une pression insoutenable sur les écosystèmes naturels.

Quand un nouveau concept comme celui de la régénération émerge, le risque est grand de s'y engouffrer en prenant insuffisamment la peine d'en explorer avec exigence le contenu, la signification, les modalités de mise en œuvre et les opportunités qu'elle présente aussi bien que les fausses promesses qu'il ne faut pas lui prêter. C'est tout l'objectif de ce travail d'étude que de défricher le terrain et de poser, au côté des travaux déjà existants sur le sujet, une pierre à l'édifice des connaissances. Dans un objectif, ici, qui se veut exigeant tout en étant pragmatique, nous avons tenté de produire une connaissance actionnable pouvant descendre dans le réel pour le transformer.

Structure de cette étude

Ce rapport d'étude est articulé autour de 6 chapitres. Dans le premier chapitre, nous posons le contexte de l'économie régénérative, indispensable pour en comprendre l'ambition. Ce contexte, c'est celui du dépassement des limites planétaires et de l'incapacité à offrir à tout être humain sur Terre la capacité à satisfaire les besoins dont personne ne devrait manquer pour vivre une vie digne. Renvoyant au fameux espace sûr et juste théorisé par Kate Raworth. Le deuxième chapitre met en discussion les nombreux chantiers à ouvrir pour inscrire l'entreprise dans l'espace sûr et juste et pour l'engager dans la voie du régénératif. Pourquoi sommes-nous incapables, en tant qu'espèce, d'évoluer dans cet espace ? Quel sont les limites à dépasser ?

Évidemment, ce chapitre ne vise pas l'exhaustivité face à pareille question. Il entend davantage poser un ensemble de points durs qu'il va falloir adresser afin de faire advenir une économie régénérative.

Le troisième chapitre pose le concept de régénération socio-écologique, en le distinguant de la restauration et explique pourquoi la régénération est une propriété singulière et exclusive du vivant. Il pose aussi le cadre de l'entreprise régénérative, en interrogeant la capacité d'une entreprise à devenir régénérative sur son périmètre d'activités. Nous verrons que toutes les entreprises ne sont pas logées à la même enseigne et que si certaines peuvent raisonnablement espérer devenir régénératives par elles-mêmes, peu en ont le potentiel en agissant seule. Afin d'éclairer ce qu'est une entreprise régénérative, ce chapitre développe les principes à suivre pour évoluer vers une entreprise contribuant à la régénération socio-écologique.

Pour qu'elle se mette en œuvre, l'ambition régénérative va imposer à l'entreprise d'engager deux mouvements concomitants : le premier consiste à réduire ses impacts négatifs aux seuils incompressibles ; le second consiste à générer des impacts positifs nets sur les écosystèmes et les communautés humaines à travers une reconnexion au vivant. Ces deux mouvements sont respectivement développés au quatrième et au cinquième chapitre. Dans le chapitre quatre, nous expliquons pourquoi la réduction des impacts négatifs des activités de l'entreprise impose de revoir son modèle économique. Nous explorons l'apport des modèles économiques fondés sur les gains d'efficacité pour réduire significativement ces impacts, et plus spécifiquement des modèles serviciels « centrés usage » et des modèles serviciels « centrés effet(s) ».

Le chapitre cinq va quant à lui explorer comment l'entreprise, quelle que soit sa nature, peut générer des impacts positifs au niveau écologique. Ce chapitre distingue les entreprises qui sont par nature connectées aux écosystèmes naturels au regard de leurs activités de celles qui ne le sont pas. Il distingue les moyens d'actions dès lors à disposition.

Le sixième et dernier chapitre explore plus spécifiquement le concept de modèle économique régénératif. En réévaluant les différentes dimensions du modèle économique d'une entreprise, il interroge pour chacune d'elle la capacité à y inscrire la régénération. Ce chapitre va également explorer, au-delà des modèles serviciels, d'autres voies d'innovation qui, combinées entre elles, peuvent élargir le champ des possibles en termes de transformation de modèle économique. Finalement, il traite de la délicate question de la dynamique de performance des modèles régénératifs et de la possible monétisation, voire de la financiarisation, sur laquelle ces modèles pourraient potentiellement s'appuyer.

Si les chapitres un à trois portent sur la régénération socio-écologique, et même si l'écologique et le social sont complètement intriqués, nous avons délibérément décidé de nous focaliser dans les chapitres quatre à six sur la régénération écologique et sur les modalités qui s'offrent aux organisations et aux territoires de s'en saisir. Ce choix est un parti pris qui constitue une limite de notre étude, mais aussi son originalité. La raison est double. D'abord, et comme nous le développerons en chapitre deux, nous nous situons dans le paradigme de la soutenabilité forte, proposant une rehiérarchisation des enjeux faisant de la question écologique une question première. Ensuite, s'il existe déjà des points d'appui pour penser la régénération sociale et humaine à l'échelle de l'entreprise, à travers les travaux de pionniers comme par exemple Laloux (2015), Sanford (2017, 2020, 2022), Hutchins et Storm (2010), Walh (2016), Cristofini (2019) ou Le Buhan et Santini (2022) - sans être ici exhaustif -, le champ de la régénération écologique appliquée à l'entreprise, et en particulier au modèle économique des organisations, est moins documenté.

Méthode et moyens engagés pour cette étude

Pour mener à bien ce travail, nous avons réalisé une importante revue de la littérature. Avons conduit de nombreuses études de cas. Et avons mis en œuvre un protocole de recherche-action en collaboration avec des entreprises pionnières qui ont décidé d'explorer ce champ émergent pour co-crée, avec elles, de possibles chemins de mise en œuvre de cette ambition. Nous avons également interagi de manière régulière avec un comité de partenaires pour mettre en discussion le travail en cours et bénéficier ainsi d'une indispensable réflexivité, le tout dans un climat de confiance, de partage exigeant et bienveillant et d'indépendance totale quant aux orientations prises. Ce travail n'engage donc que le centre de recherche-action de Lumiã.

Nous vous souhaitons un bon voyage dans la découverte de l'entreprise régénérative et espérons que vous allez trouver, dans ce texte, des ressources utiles pour gagner en connaissance et en compréhension sur ce qu'est la régénération appliquée à l'entreprise et contribuer à engager l'indispensable transformation de votre organisation ou de celles avec lesquelles vous êtes en interaction. Ce document constitue, nous l'espérons, une première contribution à ce champ émergent, appelant des travaux et contributions complémentaires.

Bonne lecture !

1. CONTEXTE ET ENJEUX DE L'ÉCONOMIE RÉGÉNÉRATIVE

■ Introduction

Comprendre l'économie régénérative, son intention, son urgence, sa raison d'être et ses enjeux requière de comprendre le contexte général dans lequel elle s'inscrit. Ce contexte, c'est celui du dépassement des limites planétaires et de l'incapacité à offrir à tout être humain sur Terre la capacité à satisfaire les besoins dont personne ne devrait manquer pour vivre une vie digne. Cela renvoie notamment aux travaux de l'économiste anglaise Kate Raworth, mettant en évidence notre incapacité à inscrire l'activité humaine dans un espace sûr – celui des limites planétaires – et juste – celui de la prise en charge des besoins sociaux de base pour tous.

Partons à la découverte de ce contexte global. Avec une invitation qui vous est adressée, chère lectrice, cher lecteur : celle de ne pas uniquement aborder les contenus de ce document avec la tête, avec la pensée rationnelle. Mais d'accepter, pendant votre lecture, de marquer des temps d'arrêt, de fermer les yeux et d'écouter ce qui résonne plus profondément en vous, dans votre cœur, dans votre ventre, dans vos émotions. En embarquant dans un voyage vers le régénératif, nous allons descendre au cœur même du vivant. Celui-ci ne se regarde pas uniquement avec les yeux, ne s'appréhende pas uniquement à travers nos réflexions et notre cognition, mais avec l'entièreté de ce qu'il convoque en nous.

Prêt.e ?

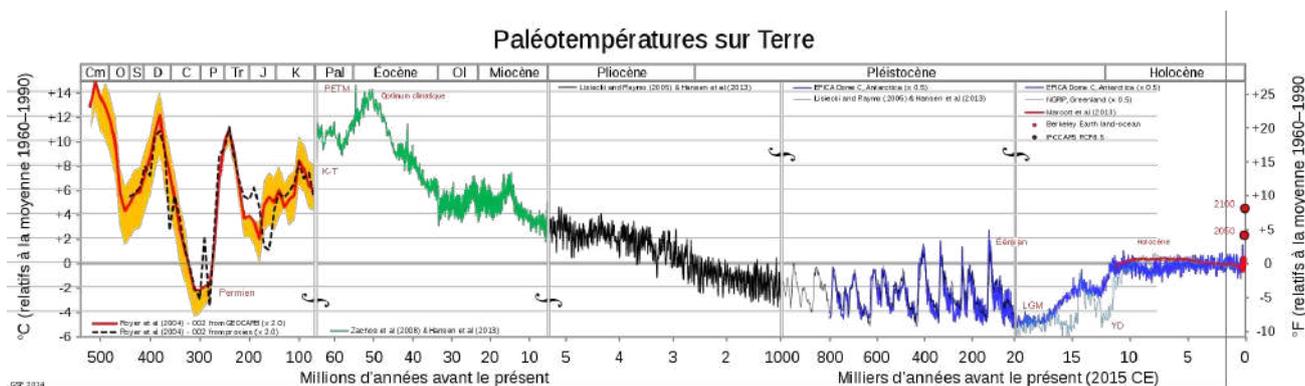
■ Holocène et équilibre dynamique du système terre¹

Les travaux en paléoclimatologie font apparaître sur l'histoire de la Terre de très grandes variations dans le climat, avec des températures moyennes fluctuant à la hausse et à la baisse de manière importante au fil des millénaires. Le schéma ci-dessous témoigne de ces variations. Il y a 11 700 ans pourtant, un miracle s'est produit. Le système Terre s'est stabilisé autour de conditions d'équilibre climatique particulièrement propices à la civilisation

humaine telle que nous la connaissons, marquant l'entrée de notre planète dans l'ère géologique de l'Holocène. Alors même que pendant l'Holocène, le petit âge glaciaire et son optimum médiéval ont eu un impact réel et prolongé sur les sociétés humaines ainsi que la faune et la flore de nombreux pays - avec par exemple la mort de près de 2 millions de sujets français en 1693/94 en raison de grands froids impactant les cultures -, c'est bien sous cette ère et grâce à ces conditions d'équilibre propices que les systèmes écologiques tels que nous les connaissons ont pu se développer et offrir un terreau idéal permettant le développement des civilisations humaines. C'est désormais un consensus scientifique que de considérer l'Holocène comme la seule période connue du système Terre capable de supporter le monde moderne que nous connaissons. Dans le Pliocène, il y a 3 millions d'années, la population australopitèque plafonnait à 100 000 individus, la démographie étant largement conditionnée par le climat. Il y a 50 000 ans, ce sont 1,5 millions maximum d'homo sapiens qui évoluaient sur notre planète (Lefèvre, 2019). Il faut dire que les conditions étaient particulièrement éprouvantes pour le vivant dans son ensemble. Il a fallu attendre l'Holocène et la stabilisation du climat pour permettre l'essor de l'agriculture et avec elle et avec tous les progrès qui ont suivi, l'essor des civilisations humaines successives nous amenant au monde contemporain que nous connaissons. Tous les travaux scientifiques sont unanimes : sans cette stabilisation du climat, rien de tout ce que nous connaissons n'aurait été possible.

Sous l'égide du Stockholm Resilience Center, une équipe de recherche internationale a cherché à comprendre les conditions d'équilibre caractéristiques de l'Holocène. Plus spécifiquement, Johan Rockström et l'équipe qu'il a réunie autour de lui se sont attachés à identifier les processus permettant d'expliquer ces conditions. Ces travaux constituent la genèse des limites planétaires.

¹ La paléoclimatologie est l'étude des climats passés et de leur variation.



Source et données : http://gergs.net/all/_palaeotemps

■ Les limites planétaires

Ces recherches ont permis d'identifier 9 grands processus régulateurs expliquant l'équilibre du système Terre. Ces processus se traduisent par 9 limites planétaires à ne pas transgresser, au risque sinon de compromettre cette situation d'équilibre et d'induire des modifications brutales et difficilement prévisibles de notre environnement. Elles couvrent les cycles biogéochimiques globaux de l'azote, du phosphore, du carbone et de l'eau ; les principaux systèmes de circulation physique de la planète (le climat, la stratosphère et les océans) ; les caractéristiques biophysiques du système Terre contribuant à sa résilience et à ses capacités d'autorégulation (la biodiversité marine et terrestre ainsi que les sols) ; et deux caractéristiques critiques associées aux changements d'origine humaines (la charge d'aérosols et les pollutions chimiques) (Rockström et al., 2009). Parmi ces limites, 3 présentent un risque de rupture à l'échelle planétaire, 6 ayant pour leur part des impacts locaux ou régionaux. Ces limites d'échelle planétaire sont les suivantes :

- **Le changement climatique** renvoie aux concentrations de gaz à effet de serre dans notre atmosphère, constitutif du réchauffement climatique. Au 1er janvier 2018, les scientifiques du Global Carbon Project² estimaient que le budget carbone encore disponible pour rester sous le seuil de réchauffement de 1,5°C était de 580 Gt de CO₂ (avec une probabilité de 50% de limiter le réchauffement à 1,5°C) et de 420 Gt CO₂ avec une probabilité de 66% de limiter le réchauffement à 1,5°C. Pour rester sous le seuil des 2°C, ce budget s'élève à 1170 Gt CO₂ avec une probabilité de 66% de limiter le réchauffement à 2°C. A titre de comparaison, les émissions mondiales se sont élevées à un peu plus de 40 Gt en 2022. A ce rythme d'émission, le budget de 420 Gt serait consommé entre 2028 et 2029.

- **L'acidification des océans**, soit la diminution progressive du pH des océans, menace gravement les coraux et l'ensemble des organismes marins à coquilles ou squelette calcaire. Elle est principalement due au réchauffement climatique et plus spécifiquement à l'absorption de CO₂ qui interagit chimiquement avec les molécules d'H₂O pour produire de l'acide carbonique. Elle est également due aux rejets de composés azotés et soufrés issus de l'activité humaine.
- **La destruction de l'ozone stratosphérique** consiste en un amincissement, voire un trou de cette couche résultant d'un déséquilibre entre la production et la destruction de l'ozone stratosphérique. Cette couche est pourtant vitale puisqu'elle protège l'ensemble des organismes vivants des rayonnements UV, particulièrement nocifs. Sa destruction est principalement due au rejet dans l'atmosphère de composés halogénés (chlorofluorocarbure (CFC), hydrochlorofluorocarbure (HCFC), halons...) qui étaient fréquemment et intensivement utilisés dans des domaines d'application très variés (réfrigération, climatisation, isolation, aérosols...). Le protocole de Montréal, adopté en 1987, est l'accord international qui a banni graduellement l'usage de ces substances appauvrissant la couche d'ozone.

Les limites d'échelle locale ou régionale sont :

- **L'érosion de la biodiversité** consiste en la baisse brutale du nombre d'espèces d'organismes vivants (animaux, végétaux, champignons, bactéries, microorganismes unicellulaires ou multicellulaires) et en corollaire la baisse des services écosystémiques³ apportés par cette diversité⁴. Il faut savoir que la biosphère, soit

² <https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/22/presentation.htm>

³ Les services écosystémiques sont les services rendus par les écosystèmes. Ils distinguent les services d'approvisionnement (apport de nourriture, de fibres, de ressources génétiques, d'eau douce, ...), les services de régulation (régulation climatique, régulation des maladies, purification de l'eau, ...), les services culturels (loisirs et tourisme, inspiration, éducation, valeurs spirituelles et religieuses, ...) et les services de soutien, à la base de tous les autres services (cycle des nutriments, cycle de l'eau, photosynthèse, formation des sols, production primaire, ...). Nous reviendrons en détail sur cette notion clé du régénératif.

⁴ Les scientifiques parlent de diversité génétique et de diversité fonctionnelle, la première renvoyant à la diversité des espèces, la seconde

la partie de notre planète où la vie s'est développée, intervient dans chacun des cycles biogéochimiques et interagit continuellement avec les sphères adiabatiques (non vivantes) que sont l'atmosphère⁵, l'hydrosphère⁶ et la lithosphère⁷. Ces sphères n'auraient pas les mêmes caractéristiques physiques et chimiques sans la biodiversité, faisant de cette dernière un facteur de régulation particulièrement clé des équilibres planétaires (Boutaud et Gondran, 2020). Aujourd'hui, les causes majeures d'extinction de la biodiversité sont le changement d'usage des terres et de la mer (destruction des habitats), l'exploitation directe de nombreuses espèces du vivant (par exemple la surpêche), le changement climatique, la pollution des eaux, des sols et de l'air et l'introduction d'espèces exotiques envahissantes.

- **Le changement d'occupation des sols** traduit le changement d'affectation d'un couvert biophysique de la surface des terres émergées. Concrètement, il s'agit par exemple de supprimer un couvert forestier pour répondre aux besoins de l'agriculture ou de l'étalement urbain. Cette suppression va de pair avec la disparition de l'ensemble des services écosystémiques rendus par la forêt, comme la séquestration du carbone, la régulation du cycle de l'eau, l'habitat pour la biodiversité, ... En l'espace de 150 ans, nous avons transformé plus de 40% des terres de la planète en régions urbaines ou agricoles. Tous les ans, et ce depuis 50 ans, nous convertissons en moyenne 0,8% par an de nos forêts et autres écosystèmes pour l'agriculture.
- **La consommation d'eau douce** est essentielle à la vie. Elle n'est pourtant présente dans l'hydrosphère que de manière très marginale, 97% de l'eau disponible étant de l'eau de mer. Un peu moins de 70% de cette eau douce est stockée dans les glaciers, un peu moins de 30% sous forme souterraine, le pourcentage restant étant réparti entre les eaux de surface (lacs, rivières), l'humidité dans les sols, l'atmosphère et la biosphère (Boutaud et Gondran, 2020). Peu disponible, son usage et sa consommation doivent être raisonnés. Les menaces qui pèsent sur elle sont de trois ordres : une perte d'humidité des sols (eau verte) en raison du changement d'affectation des sols (conversion vers l'agriculture, déforestation, urbanisation, ...), qui menace la production de biomasse terrestre et la séquestration de carbone (avec de gros risques de points de bascule transformant des milieux humides en zones sèches) ; une modification des boucles de feedback liées au changement d'affectation des sols (évaporation, évapotranspiration)

qui menace les régimes de précipitations locaux/régionaux ; et une utilisation de l'eau bleue (lacs et rivières) pour les besoins humains, pouvant transformer de l'eau bleue en eau verte (agriculture) et pouvant perturber les cycles naturels d'écoulement qui menacent la disponibilité de la ressource et le besoin en eau des milieux de surface et sous-terrains.

- **La perturbation des cycles biogéochimiques de l'azote et du phosphore** renvoie aux cycles biogéochimiques liant les composantes vivantes et inertes du système Terre, via un ensemble de réactions chimiques contrôlant les schémas d'interaction entre les processus géologiques et biologiques. Ils font ainsi circuler les nutriments indispensables à la vie entre l'atmosphère, la terre, les océans et la biosphère.
 - Le cycle de l'azote est un cycle indispensable à la vie. Il est un composé de base de la matière organique, les organismes ayant besoin d'azote pour la synthèse des acides aminés constituant les protéines et les bases nucléiques de l'ADN. Son cycle est aussi important à la perpétuation de la vie sur Terre que la photosynthèse. Surabondant dans l'atmosphère, il s'y trouve sous sa forme moléculaire N_2 . La grande majorité des organismes ne peuvent néanmoins pas utiliser directement cette molécule N_2 présente dans l'atmosphère. Ils ont besoin qu'elle soit fixée, c'est-à-dire liée à d'autres types d'atomes comme par exemple l'hydrogène dans l'ammonium (NH_4^+). Son cycle est complexe et dépasse les besoins de compréhension du présent travail. Il faut savoir qu'il est durablement perturbé par les activités humaines, qui convertissent et injectent aujourd'hui dans les écosystèmes plus de N_2 atmosphérique en forme réactive que tous les processus terrestres réunis. Les risques d'une perturbation du cycle de l'azote sont nombreux : eutrophisation des milieux terrestres ou aquatiques et marins, induisant une prolifération d'algues qui captent en surface les rayons du soleil, bloquant la photosynthèse et faisant mourir les autres organismes photosynthétiques et asphyxiant les écosystèmes et les populations présentes par une surconsommation d'oxygène ; production d'oxyde d'azote, soit un gaz à effet de serre contribuant à détruire la couche d'ozone et 200 fois plus puissant qu'une molécule de CO_2 pour créer un effet de serre ; les oxydes d'azote toujours, qui participent à l'acidification des océans ; les composés azotés, qui contaminent les nappes phréatiques et altèrent la qualité de l'eau ;...

⁵ Soit l'enveloppe gazeuse qui entoure la Terre.

⁶ Désigne l'ensemble des formes d'eau présentes sur Terre.

⁷ Désigne la couche externe solide de la Terre (croûte terrestre et partie supérieure du manteau).

- Le phosphore est quant à lui un minerai fossile peu abondant de la lithosphère. En milieu terrestre, il est dérivé de l'altération des phosphates de calcium des roches de surface. Constituant indispensable de la matière organique et élément nutritif indispensable pour le monde du vivant, il est essentiel à la fabrication des acides nucléiques ARN et ADN. On le retrouve dans le squelette des organismes (PO_4) et il joue un rôle clé sur le stockage et le transfert de l'énergie nécessaire aux réactions chimiques du métabolisme, à la locomotion, à la division cellulaire, ... Le cycle du phosphore est unique parmi les cycles biogéochimiques, car il ne comporte pas de composante gazeuse et ne passe pas ni n'affecte l'atmosphère. Il est au contraire présent dans la lithosphère. Par ailleurs, son transfert d'un réservoir à un autre n'est pas contrôlé par des réactions microbiennes, comme c'est le cas pour l'azote par exemple. Même si les sols contiennent une quantité non négligeable de phosphore, une petite partie seulement est accessible aux organismes vivants (les ions phosphates PO_4^{3-}). Ce phosphore est absorbé par les plantes puis transféré aux animaux qui les ingèrent. Une partie est retournée aux sols à partir de leurs excréments et de la matière organique morte. Une autre partie est transportée vers les océans où une fraction est utilisée par les organismes benthiques⁸ et ceux du plancton pour sécréter leur squelette. Une autre fraction se dépose au fond de l'océan sous forme d'organismes morts ou de particules et est intégrée aux sédiments (retour au cycle géologique, perte pour le cycle biologique). Ces derniers sont transformés progressivement en roches sédimentaires par l'enfouissement ; beaucoup plus tard, les roches sont ramenées à la surface par les mouvements tectoniques et le cycle recommence. Les activités humaines perturbent significativement le cycle du phosphore via l'exploitation industrielle de minéraux phosphorés, principalement pour une utilisation d'engrais phosphorés. Si l'érosion et le ruissellement sont naturels, l'apport massif de phosphore via les engrais notamment augmente de manière excédentaire le ruissellement vers les cours d'eau et les océans. Comme pour l'azote, le phosphore contribue alors à l'eutrophisation des milieux.

- **L'émission d'aérosols dans l'atmosphère** consiste en de fines particules liquides ou solides en suspension dans

l'atmosphère. Ces particules absorbent ou réfléchissent les rayons du soleil, impactant le bilan radiatif⁹ de la Terre. Elles fournissent des points de condensation, influençant la localisation et la densité des nuages (et donc des précipitations). Il a été par exemple démontré qu'elles impactent de manière significative la mousson asiatique. Elles offrent également des micro-surfaces pour des réactions chimiques dans l'atmosphère, impactant la chimie atmosphérique (par exemple le trou dans la couche d'ozone). Les aérosols sont largement émis naturellement. Les principales sources sont l'océan et les vagues qui éjectent de l'eau salée dans l'air, générant des microcristaux de sel après évaporation. Autres sources : les volcans ou les incendies de forêts, les émissions de composés organiques par le plancton ou la végétation, ... Ils sont aussi générés abondamment par les activités humaines : brûlis en vue d'un changement d'affectation des sols, transport, processus industriels, ... Ainsi, depuis la période préindustrielle, la quantité d'aérosols anthropogéniques a plus que doublé. Nous faisons tous l'expérience sensible de ces aérosols : le brouillard (suspension de gouttes d'eau), les fumées émises par les usines (suspension de carbone), les gaz d'échappement, les smogs de pollution dans des mégacités comme Shanghai ou Mexico ... Outre leurs effets sur le système Terre, ils impactent également la santé (effet sur les maladies cardiorespiratoires, sur certains cancers comme par exemple le cancer du poumon, ...). Ces cocktails sont extrêmement complexes à appréhender et à qualifier tant ils diffèrent dans leur nature, leur composition et leur concentration. Par ailleurs, ils sont susceptibles d'interagir chimiquement entre eux et/ou avec la lumière pour produire de nouvelles substances chimiques (appelées les aérosols secondaires). Ils dépendent des conditions météorologiques, du vent, ... ce qui induit une complexité régionale supplémentaire (quel impact sur les régimes de précipitation par exemple).

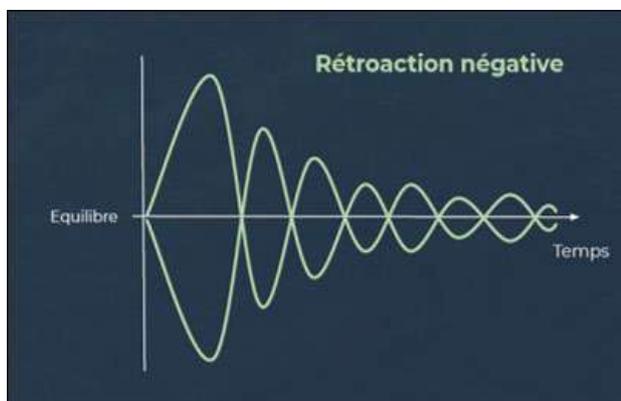
- **L'introduction de nouvelles entités.** En 2009, Rockström et son équipe proposent comme 9^{ème} limite les « pollutions chimiques ». Cette limite a été remplacée dans la publication de 2015 (Steffen et al., 2015a) par « l'introduction de nouvelles entités dans l'environnement ». Les chercheurs les définissent comme de nouvelles substances, de nouvelles formes de substances existantes ou des formes de vie modifiées pouvant avoir des impacts biologiques et/ou géophysiques non intentionnels. Cela concerne

⁸ Les organismes benthiques (de benthos, « profondeur » en grec), vivent au fond de la mer ou de l'eau douce (lacs, rivières...), par opposition à la zone pélagique, proche de la surface.

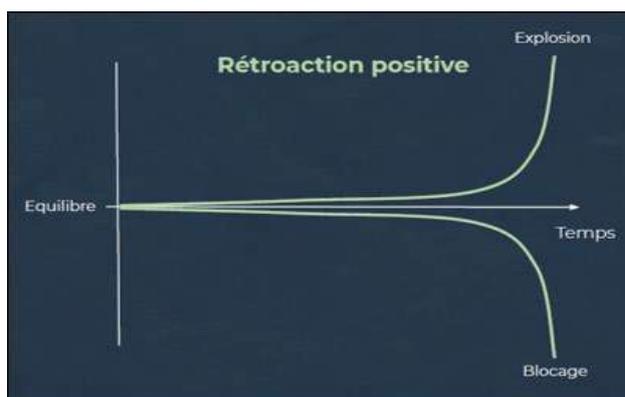
⁹ Le bilan radiatif est la comparaison entre l'énergie solaire parvenant au sol terrestre et l'énergie qui en part en étant réémise vers l'espace. Quand le bilan radiatif est nul, la température moyenne de la planète est stable.

donc les produits chimiques ou tout autre type de matériaux ou organismes artificiels, ainsi que des substances existantes et mobilisées par les activités humaines (métaux lourds, éléments radioactifs, ...). Il y a aujourd'hui plus de 100 000 substances artificielles dans le commerce (nano matériels, polymères plastiques, substances de synthèse, ...). En l'absence de toute intervention humaine, les systèmes écologiques et physiques s'autorégulent, les organismes vivants co-évoluant avec les processus physiques de la planète, notamment pour dégrader les substances toxiques et dissiper les toxines associées (qui sont bien présentes de manière naturelle). Les activités humaines ont néanmoins perturbé ces processus autorégulateurs en développant et dispersant des matières toxiques nouvelles à un rythme et une intensité ne permettant pas l'évolution des espèces, qui ne sont dès lors plus capables de les métaboliser ni de les dégrader dans l'environnement, de sorte qu'elles en viennent à interférer avec les processus physiques et écologiques dont le fonctionnement des autres systèmes dépend. Un exemple criant est le développement d'un nombre sans cesse croissant de matières de synthèse qui vont se bioaccumuler et se concentrer le long des chaînes trophiques. Le DDT, par exemple, est un pesticide de synthèse qui s'accumule dans les tissus adipeux et voyage ainsi le long de toute la chaîne alimentaire. Persistant pendant des années et des années dans les sols et les sédiments, ces molécules altèrent durablement les processus écologiques des systèmes liés. Autre exemple, celui de la pollution au plastique des océans, qui se dégrade en microbilles et bouillasses de plastique ensuite ingérées par les organismes et animaux marins, remontant et se bioaccumulant le long de toute la chaîne alimentaire.

Les boucles de rétroaction :



Comme tout système complexe, et comme cette brève description des limites le suggère, ces 9 processus interagissent les uns avec les autres. Il est important de bien comprendre ce qui se joue derrière ces interactions. Certaines vont dans le sens d'un maintien des conditions d'équilibre. C'est ce que nous appelons des rétroactions dites « négatives ». Ainsi, quand une variable évolue dans un sens qui menace le système de sortir de son équilibre, une autre intervient et interagit avec elle pour ramener le système à son état initial. Par exemple, lorsque nous faisons de la course à pied, notre corps monte en température, ce qui pourrait menacer notre intégrité physique et notre santé si un autre processus ne se mettait pas en œuvre pour éliminer cet excès de calories : la transpiration. Notre corps peut ainsi maintenir son intégrité. Il en va de même pour le système Terre : l'augmentation des températures consécutive au réchauffement climatique augmente l'évaporation et donc la formation de nuages, ce qui augmente l'effet albédo¹⁰ et réduit les températures. Les conditions d'équilibre du système Terre dépendent très largement de ces boucles de rétroactions négatives.



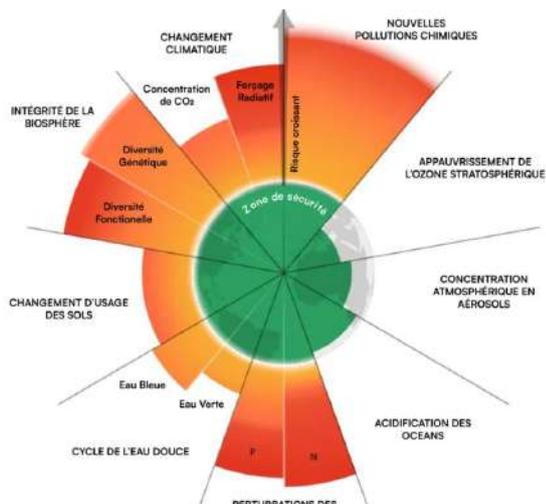
À l'inverse, certaines rétroactions sont dites « positives » : un processus qui se « dérègle » induit le dérèglement d'un autre processus renforçant le dérèglement du premier, avec un effet d'entraînement et un risque d'emballement. Par exemple, le réchauffement climatique induit une fonte des glaciers, réduisant l'albédo et augmentant la chaleur absorbée sur Terre, ce qui augmente encore plus les températures et la fonte des glaces, avec une accélération des phénomènes.

En perturbant simultanément plusieurs des 9 processus sous-tendant les 9 limites planétaires, nous risquons purement et simplement de passer d'un régime de rétroactions globalement négatives à un régime de rétroactions globalement positives, avec pour conséquence

¹⁰ L'albédo est le pouvoir réfléchissant d'une surface (ici des nuages). L'effet albédo permet donc de renvoyer une partie de l'énergie solaire reçue vers les hautes couches de l'atmosphère.

l’emballage du système Terre et des conséquences difficilement prévisibles pour l’humanité et le vivant dans son ensemble. Dans tous les cas, l’issue serait dramatique. La capacité à maintenir les processus sous un seuil garantissant leur intégrité est donc une condition absolument requise pour maintenir les équilibres du système Terre dont dépend tout entièrement le monde tel que nous le connaissons.

Où en sommes-nous aujourd’hui ?



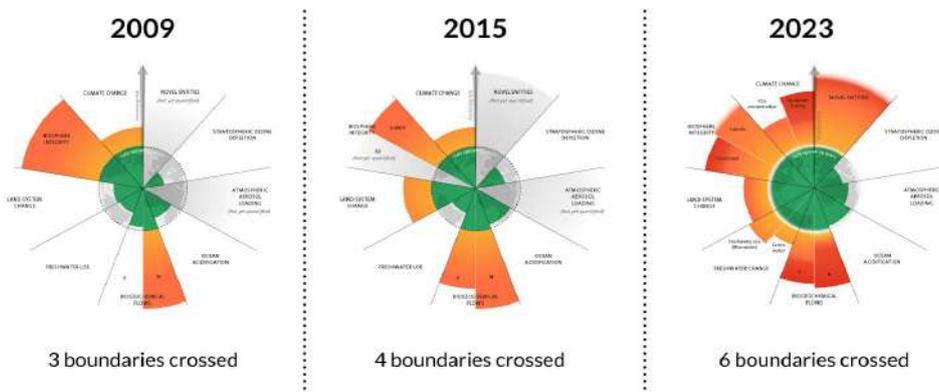
Source : «Azote for Stockholm Resilience Center», base sur l’analyse de Richardson et al., 2023

Les limites planétaires disposent de variable(s) de contrôle et de seuil(s) à ne pas dépasser, au risque sinon de menacer l’intégrité du processus. Jusqu’il y a peu, 8 des 9 limites planétaires faisait l’objet de cette opérationnalisation, mais des travaux récemment publiés (Richardson et al., 2023) viennent d’opérationnaliser la dernière limite non encore évaluée (les émissions d’aérosols dans l’atmosphère). Et sur les 9 limites désormais documentées, 6 ont dépassé leur seuil d’alerte. Et 2 en sont proches.

Comme le montrent les trois figures ci-dessous, reprenant les travaux successivement menés en 2009, 2015 et 2023, la situation ne fait que s’empirer. Une des limites la plus largement dépassée est celle de l’érosion de la biodiversité. Une des deux variables de contrôle de cette limite est relative au taux d’extinction des espèces, qui a été fixée à 10 extinctions maximum par an par million d’espèces. Nous en sommes aujourd’hui à une valeur comprise entre 100 et 1000, soit un rythme d’extinction 10 à 100 fois plus intense (Boutaud et Gondran, 2020, Richardson et al., 2023). Cela est particulièrement préoccupant puisque nous parlons là de la toile du vivant, qui interagit de manière directe sur toutes les autres limites. En menaçant la toile du vivant, nous menaçons les services écosystémiques dont le vivant humain et non humain dépend totalement. L’IPBES¹¹ rappelle que plus de 2 milliards de personnes sur Terre dépendent de combustibles ligneux¹² pour leur approvisionnement en énergie (service d’approvisionnement) ; Plus de 4 milliards se soignent principalement avec des remèdes naturels (service d’approvisionnement) ; plus de 75% des cultures alimentaires mondiales reposent sur la pollinisation (service de régulation) ; les écosystèmes marins et terrestres séquestrent 5,6 Gt de carbone par an, soit environ 60% des émissions anthropiques (service de régulation) ; ... (IPBES, 2019).

L’institution tire la sonnette d’alarme : plus de 75% de la surface terrestre est altérée de manière significative, 66% des océans subissent des incidences cumulatives de plus en plus importantes, plus de 85% de la surface des zones humides ont disparu, 14 des 18 catégories de services écosystémiques montrent des signes d’affaiblissement...

Les indicateurs mondiaux qui reflètent l’étendue et l’état des écosystèmes ont mis en évidence une baisse moyenne de 47 % des valeurs de base naturelles estimées, un grand nombre de ces indicateurs continuant de décliner d’au moins 4 % par décennie.



¹¹ IPBES pour International Panel on Biodiversity and Ecosystem Services ou Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques, l’équivalent pour la biodiversité du GIEC pour le climat.
¹² Venant du bois.

Au total, la dégradation de la nature compromet 80% des objectifs relatifs à la nature, à la faim, à la santé, à l'eau, aux villes, au climat, aux océans et aux terres (IPBES, 2019), montrant si besoin le rôle clé que joue la biodiversité.

Les cycles biochimiques de l'azote et du phosphore sont également largement dépassés, principalement en raison de l'usage massif d'engrais azotés et phosphatés par l'agriculture. La limite planétaire fixée pour l'azote est de 62 Tg¹³ par an, là où en nous en sommes à 190 Tg/an¹⁴. Celle relative au phosphore a été fixée par les scientifiques à 11 Tg/an, pour une dernière mesure de seuil réel à 22,6 Tg/an. L'introduction de nouvelles entités est une limite récemment opérationnalisée selon une méthodologie complexe au départ d'indicateurs multiples. Sans surprise, elle est elle-aussi dépassée (Persson et al., 2022). Le réchauffement climatique est évidemment un processus ayant franchi son seuil limite, avec une concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère supérieur au niveau de sécurité de 350 ppm (la concentration étant de 417 ppm début 2023). Tout comme la modification de l'usage des sols, la limite d'érosion de surface de la couverture forestière étant fixée à 75% là où nous sommes à 60%, témoignant d'un couvert forestier aujourd'hui inférieur à celui préconisé. Finalement, le cycle de l'eau affiche des limites également dépassées, tant sur le cycle de l'eau bleue¹⁵ que sur le cycle de l'eau verte¹⁶ (Wang-Erlandsson et al., 2022 et Richardson et al., 2023).

Qu'est-ce que cela signifie ? Que nous jouons à proprement parler avec le feu. Les scientifiques considèrent que toutes les conditions de l'Holocène hors intervention humaine suggéraient un maintien des conditions d'équilibre du système Terre pour plus de 20 000 ans encore (voire bien au-delà).

Or, à cause de notre action, nous affaiblissons tous ces processus, avec le risque avéré de transformer des rétroactions globalement négatives en rétroactions globalement positives, qui conduirait alors à une dégradation brutale des conditions de vie sur Terre. De nombreux scientifiques considèrent que nous sommes d'ores et déjà sortis de l'ère géologique de l'Holocène pour entrer dans celle de l'Anthropocène, soit une nouvelle ère géologique caractérisée par l'avènement des hommes comme principale

force de changement sur Terre, surpassant les forces géophysiques (voir par exemple Steffen et al., 2011). La « grande accélération » témoigne de cette action prégnante de l'humain sur les processus, comme en témoignent les deux ensembles de graphiques ci-contre (Steffen et al., 2015). Ces indicateurs mettent en évidence que tant sur les indicateurs socio-économiques que sur les indicateurs relatifs au système Terre, nous constatons une augmentation exponentielle desdits indicateurs depuis 1950. Cette tendance à l'exponentielle est le marqueur des rétroactions positives décrites ci-avant, marquant l'emballement des systèmes.



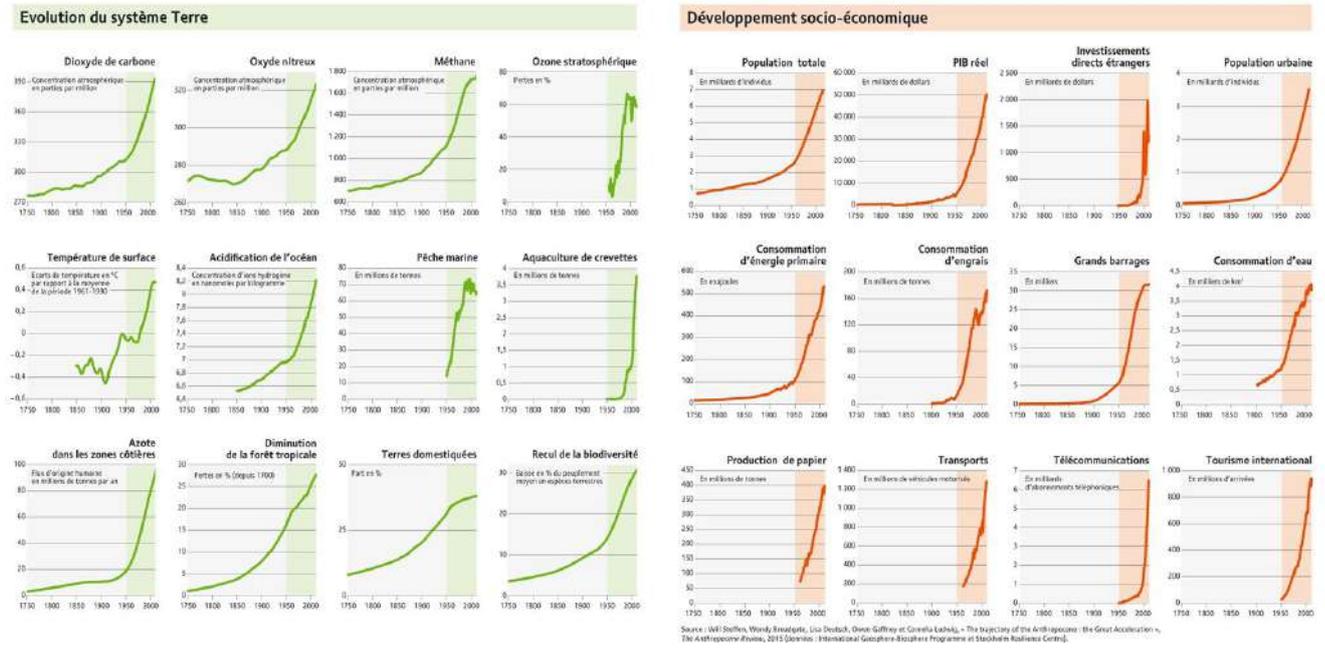
crédit photo : Freepik

¹³ Téragramme = 10¹² grammes ou 10⁹ kilogrammes.

¹⁴ Sauf contre-indication, les données de ce paragraphe proviennent de Richardson et al. 2023

¹⁵ L'eau bleue est l'eau qui s'écoule dans les cours d'eau jusqu'à la mer ou qui est recueillie dans les lacs, les aquifères ou les réservoirs (eau disponible pour l'alimentation des animaux et des humains). Elle représente environ 40% de la masse totale des précipitations.

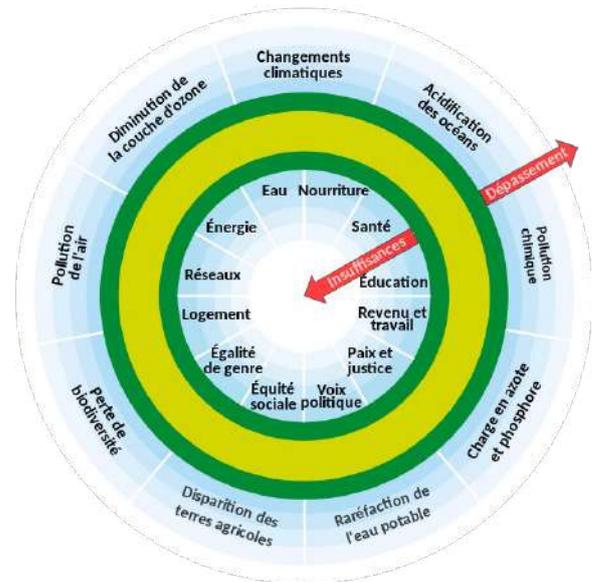
¹⁶ L'eau verte est l'eau stockée dans les sols et dans la biomasse (eau disponible pour la végétation). Elle représente environ 60% de la masse totale des précipitations.



■ Le plancher social menant à l'espace sûr et juste quand il est couplé aux limites planétaires

Malgré le dépassement des limites planétaires, sommes-nous capables de prendre en charge les besoins humains dont personne ne devrait manquer sur Terre pour mener une vie digne ? Malheureusement, la réponse à cette question est négative.

L'économiste anglaise Kate Raworth, à l'origine de la célèbre théorie du donut, s'est appuyée sur les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), reformulés aujourd'hui autour des 17 Objectifs de Développement Durable, pour définir 12 enjeux sociaux constitutifs de ce qu'elle a appelé le « plancher social ». Se situer au-dessus du plancher social signifie permettre à tout humain sur Terre de satisfaire à ses besoins de base.



Source : Raworth, 2017

Ces 12 enjeux sociaux recensés dans la théorie du Donut sont :

- L'accès à l'alimentation ;
- L'accès à la santé ;
- L'accès à l'éducation ;
- L'accès à une eau assainie et à l'hygiène ;
- L'accès à l'énergie ;
- La capacité à disposer d'un revenu et d'un travail ;
- La capacité à vivre dans un environnement en paix, où une justice existe et peut-être rendue de manière impartiale ;
- La capacité à exercer et à porter sa voix, notamment sur la scène politique ;
- L'équité sociale ;
- L'égalité des genres ;
- L'accès à un logement décent ;
- La capacité à être en réseau, à être relié à d'autres personnes.

Pour chacun de ces enjeux, Kate Raworth a proposé un ou plusieurs indicateurs :

Enjeu social	Indicateurs possibles	% de la population terrestre concerné	Année d'observation
Nourriture	Population sous-nourrie	11	2014-2016
Santé	Population vivant dans des pays où le taux de mortalité des moins de 5 ans dépassent 25 naissances pour 1000	46	2015
	Population vivant dans des pays où l'espérance de vie à la naissance est inférieure à 70 ans	39	2013
Éducation	Population adulte (15 ans et plus) illettrée	15	2013
	Enfants de 12 à 15 ans non scolarisés	17	2013
Revenu et travail	Population vivant sous le seuil international de pauvreté (3,10 dollars par jour)	29	2012
	Proportion de jeunes (15 à 24 ans) qui cherchent un emploi sans pouvoir en trouver	13	2014
Eau et assainissement	Population sans accès à une eau potable améliorée	17	2015
	Population sans accès à un assainissement amélioré	38	2013
	Population n'ayant pas accès à des installations de cuisine propre	24	2013
Réseaux	Population déclarant n'avoir personne à qui demander de l'aide en période difficile	24	2015
	Population sans accès à Internet	57	2015
Logement	Population urbaine mondiale habitant un bidonville dans un pays en développement	24	2012
Égalité des genres	Écart de représentation hommes/femmes au Parlement	56	2014
	Écart mondial de salaire entre hommes et femmes	23	2009
Équité sociale	Population vivant dans un pays ayant un indice de Palma de 2 ou plus (part de revenu des 10% les plus riches par rapport au 40% les moins riches)	39	1995-2021
Représentation politique	Population vivant dans un pays obtenant 0,5 ou moins sur 1 dans l'indicateur « voix et responsabilité »	52	2013
Paix et justice	Population vivant dans un pays obtenant 50 ou moins sur 100 dans l'indicateur de perception de la corruption	85	2014
	Population vivant dans un pays ayant un taux d'homicide de 10 pour 100 000 ou plus	13	2008-2013

Source : Raworth, 2017

- **À l'échelle de l'humanité, aucun de ces objectifs sociaux n'est rencontré pour l'ensemble des humains sur Terre. Mettant en évidence que, non seulement nous ne sommes pas en capacité de maintenir les équilibres du système Terre de notre planète, mais que malgré ce dépassement écologique insoutenable, chaque humain sur Terre ne dispose pas des moyens lui permettant de mener une vie digne.**



crédit photo : Freepik

La Théorie du Donut de Kate Raworth articule de manière originale les travaux du Stockholm Resilience Center sur les limites planétaires avec ces travaux sur le plancher social autour du concept d'espace sûr et juste. L'espace sûr est l'espace contenu sous le plafond écologique des limites planétaires, l'espace juste étant celui contenu au-dessus du plancher social. En s'appuyant sur la simple image du donut, l'économiste anglaise plaide pour que l'activité économique et humaine puisse se réinscrire dans l'espace sûr et juste. Au sein de cet espace, tout individu sur Terre serait en capacité de satisfaire ses besoins de base pour mener une vie digne tout en maintenant l'intégrité des processus sous-tendant l'équilibre du système Terre. À ce stade, une question mérite d'être posée :

Si l'humanité n'évolue pas à ce jour dans l'espace sûr et juste, existe-t-il néanmoins des pays qui parviennent à satisfaire à l'ensemble des enjeux sociaux tout en restant sous le seuil des 9 limites planétaires ?

Une recherche menée en 2018 par O'Neill et ses collègues, partant d'indicateurs différents¹⁷ pour évaluer les enjeux environnementaux et sociaux, conclut cette interrogation par la négative. Au plus un pays rencontre d'enjeux sociaux, au plus il a tendance à dépasser des seuils écologiques critiques et inversement. De nombreuses nations riches scorent particulièrement bien sur les enjeux sociaux mais au prix d'un coût écologique élevé. À l'inverse, les pays les plus pauvres qui restent sous les seuils écologiques critiques scorent mal sur les indicateurs sociaux. De manière plus précise, les pays qui satisfont à tous les enjeux sociaux transgressent au moins 5 seuils écologiques critiques. Et les pays qui satisfont à tous les enjeux écologiques ne parviennent qu'à atteindre 3 seuils sociaux.

En 2019, Jason Hickel reprend cette étude et au départ des mêmes données, adopte une méthode d'analyse un peu différente. Constatant qu'O'Neill et ses collègues ont adopté une approche binaire des seuils écologiques et

¹⁷ Indicateurs écologiques : émissions de CO2, phosphore, azote, eau bleue, appropriation humaine de production nette primaire, empreinte écologique, empreinte matérielle / Indicateurs sociaux : satisfaction de vie, espérance de vie, accès à un contenu calorique donné, accès à des installations d'hygiène, revenus, accès à l'énergie, accès à l'éducation, qualité de l'insertion dans une communauté d'entraide, qualité démocratique, indice d'égalité de Gini et taux d'emplois.

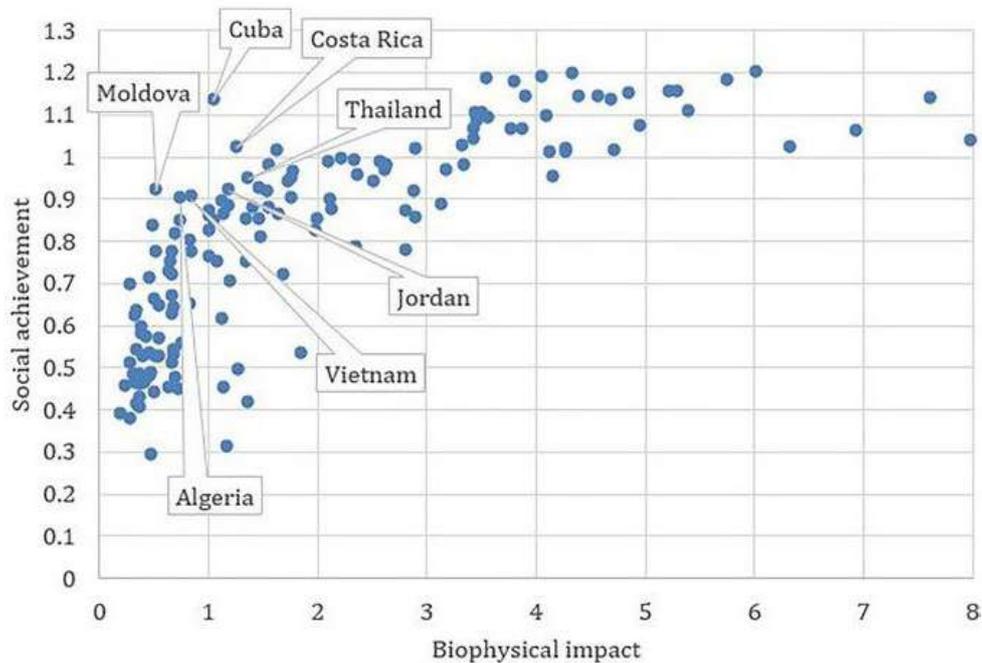
sociaux – un pays satisfaisant au seuil ou le transgressant –, Hickel décide de normaliser tous les seuils écologiques sur l'unité et de recalculer toutes les statistiques sur ce seuil normalisé¹⁸.

De même, il normalise tous les seuils sociaux avec un score de 0 pour le score le plus bas observé et un score de 1 sur le seuil critique de l'enjeu social¹⁹. Pourquoi ? Parce qu'il suffirait qu'un pays dépasse d'1% seulement un des seuils dans la mauvaise direction pour qu'il soit « disqualifié » dans l'étude d'O'Neill. De même, si un pays peine à atteindre tous les seuils sociaux seulement sur 1%, il serait présenté comme n'en atteignant aucun. Avec cette nouvelle approche, Hickel est en capacité d'évaluer si un ou plusieurs pays sont proches de l'espace sûr et juste.

Les résultats sont illustrés par le diagramme ci-dessous.

Cette nouvelle étude met en évidence que si aucun pays n'est dans l'espace sûr et juste, certains y sont presque. La Moldavie, l'Algérie ou le Vietnam par exemple sont sous les seuils écologiques critiques tout en étant très proche de satisfaire tous les enjeux sociaux du plancher social.

Cuba apparaît comme un cas particulièrement intéressant mais il est à relativiser car les données sociales n'étaient disponibles que sur 5 variables sur les 11 étudiées au total, ce qui induit un positionnement peu robuste de ce pays sur le diagramme. Le Costa Rica est peut-être le cas le plus prometteur, en atteignant un score social de 1,03 pour un impact écologique de 1,25, soit un niveau très proche des seuils écologiques critiques. Ces travaux nuancent donc les résultats d'O'Neill, mais dans tous les cas, même s'il n'est pas question ici de prôner que nous devrions nous calquer sur ces pays en termes de fonctionnement, ils donnent à voir l'ampleur des transformations à mettre en œuvre dans nos sociétés et le besoin de réinventer nos modes de fonctionnement pour nous repositionner dans l'espace sûr et juste.



Source : Hickel, 2019

¹⁸ Par exemple, le seuil d'émission carbone par personne a été fixé à 1,6T par an. Le Royaume-Uni émet en moyenne 12,1T de CO2 par personne par an là où le Bangladesh en émet 0,4T par personne par an. Les données retraitées affichent dès lors pour le Royaume-Uni 7,48 et pour le Bangladesh 0,28.

¹⁹ Par exemple, la satisfaction de vie au Royaume-Uni est de 1,1 (au-dessus du seuil), là où elle est de 0,58 pour le Bangladesh (sous le seuil).

Conclusion

Le dépassement de 6 des 9 limites planétaires est un appel urgent à changer la nature du lien qui nous unit au système Terre. Nous ne pouvons plus nous contenter de réduire les impacts négatifs de nos activités humaines sur les écosystèmes. Nous devons changer d'ambition et viser désormais des impacts positifs nets sur les écosystèmes naturels afin de régénérer des processus clés de l'équilibre du système Terre et de ramener les limites planétaires sous leur seuil d'alerte. Car réduire nos impacts négatifs, c'est continuer à exercer une pression négative, certes amoindrie mais bien réelle, sur des processus vitaux déjà excessivement mis sous pression. A titre de comparaison, cela reviendrait à espérer, pour une baignoire qui déborde, dont la bonde de fond est fermée avec un robinet qui coule à fond, que le fait de réduire d'un quart le débit d'eau du robinet résolve le problème. Il est évident que malgré cette réduction de débit, l'inondation ne ferait que s'aggraver. Et même l'objectif de neutralité n'est pas satisfaisant, la pression exercée sur les limites planétaires dépassant déjà les cotes d'alertes. Cette première conclusion s'adresse de premier lieu aux secteurs économiques et aux entreprises, qui sont toujours plus nombreuses à s'engager dans des démarches de responsabilité environnementale et sociale visant la réduction des impacts négatifs ou, plus rarement, l'objectif de contribution à la neutralité carbone. Il apparaît clairement désormais que ces démarches ne visent pas les bons objectifs et qu'elles sont insuffisantes au vu de la situation actuelle et de l'urgence à laquelle nous sommes confrontés. Par ailleurs, la régénération ne doit pas être seulement écologique. Elle doit aussi être sociale. Nous ne pourrons, ni moralement ni opérationnellement, atteindre les nécessaires équilibres écologiques sans offrir à chaque humain sur Terre les conditions de réalisation de

leurs besoins de base. Car comme le stipule un rapport de l'OCDE, les problèmes de pauvreté et de dégradation de l'environnement sont intimement liés, s'affectant mutuellement, rendant par conséquent nécessaire qu'ils soient abordés conjointement²⁰. Ce qui présuppose une refonte profonde des contrats sociaux à travers le monde. Et qui appelle de surcroît à un vrai travail sur soi, afin de développer les ressources intérieures permettant de sortir de la compétition, la prédation, l'avidité, la quête de toujours plus sous-tendue par l'égo et/ou par nos peurs, pour renouer avec la compassion, l'empathie, la capacité à valoriser et à œuvrer pour un monde socialement plus équilibré et plus juste.

De manière intégrée, nous parlerons de régénération socio-écologique sous-tendue par un travail de leadership régénératif. L'objectif à atteindre est celui de la réintégration de l'activité humaine dans l'espace sûr et juste. A l'échelle globale, et à date, aucun pays ne se situe dans cet espace, même si certains n'en sont pas loin. Cela met en évidence le chemin à parcourir pour satisfaire de manière concomitante les défis écologiques et sociaux de notre époque, sans s'appuyer sur les « recettes » actuelles. Car ce n'est pas d'une adaptation à la marge de nos modes de fonctionnement en tant qu'espèce dont il est question. Il nous faut au contraire réinventer de nouvelles manières d'habiter le système Terre en interdépendance et en coévolution avec le milieu et les nombreuses autres espèces qui le peuplent.

²⁰ Source : OCDE, 2001

2. DE NOMBREUX CHANTIERS À OUVRIR

■ Introduction

Pourquoi sommes-nous aujourd'hui incapables aujourd'hui de nous inscrire dans cet espace sûr et juste ? Les raisons sont multiples, plurifactorielles, techniques, culturelles, ... Nous ne pourrions évidemment pas être exhaustif face à pareil questionnement. Et ce n'est pas l'objectif de la présente étude. Observons néanmoins quelques-unes de ces raisons en lien étroit avec le sujet qui nous occupe, à savoir le besoin de transformation de nos institutions économiques vers l'économie régénérative. Certaines sont ainsi à trouver dans nos modes de pensée, dans nos croyances et représentations, dans les niveaux d'exigences et d'aspirations contradictoires qui sont les nôtres. D'autres sont le fait de la configuration des modèles économiques de nos organisations. Inscrits dans des logiques volumiques, ils exigent de l'entreprise qu'elle vende toujours plus d'unités de produits ou de services, elles-mêmes adossées à la consommation toujours plus intensive en absolu de ressources et d'énergie. Il s'agit là d'une évidente impasse dans un monde aux ressources et aux espaces physiques limités. Ce qui constitue autant de points durs à transformer, afin de faire advenir une économie régénérative.

■ Pourquoi sommes-nous aujourd'hui incapables d'évoluer dans l'espace sûr et juste ?

Nos modes de pensées et les postures et représentations associées.

La triple fracture

Selon Otto Scharmer et Katrin Kaufer (2014), les racines de la crise actuelle peuvent se synthétiser en trois grandes fractures, écologique, sociale et spirituelle, qui déconnectent l'individu des principales sources de vie.

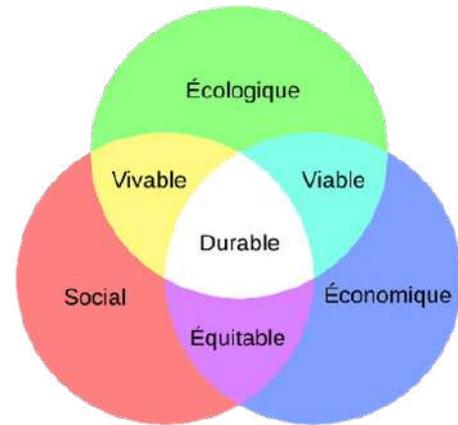
- **La fracture écologique** est la fracture entre soi et le vivant non humain. Elle se manifeste par une destruction à grande échelle de la biodiversité et des biotopes. Elle nous invite à redévelopper une sensibilité et une compassion à l'égard des écosystèmes, à nous questionner sur la qualité du lien d'interdépendance que nous entretenons avec le vivant non humain et ses milieux de vie et à notre capacité à relier nos choix et nos comportements à leurs conséquences sur les écosystèmes.
- **La fracture sociale** est la fracture entre soi et les autres humains, les collectifs, les communautés humaines. Elle se manifeste par un individualisme et des inégalités croissantes, par une polarisation et une fragmentation de la société, par de la violence et des conflits, par une concurrence exacerbée entre humains. Elle nous invite à redévelopper une sensibilité et une compassion à l'égard des autres humains, à nous questionner sur la nature et la qualité des liens que nous souhaitons tisser entre humains, à la place et à la valeur que nous souhaitons accorder à l'altérité, et à notre capacité à relier nos choix et nos comportements à leurs conséquences pour les autres humains proches ou distants de nous.
- **La fracture spirituelle** est la fracture entre soi et soi. Elle se manifeste par une perte de sens, des burn-out ou des bore-out, des dépressions ou des suicides. Elle nous invite à redévelopper une écoute de nous-même, de nos besoins et valeurs profondes, à (re)créer les conditions nous permettant de nous exprimer et de nous accomplir, à identifier, reconnaître et donner place à nos talents, à ce qui met naturellement du vent dans nos voiles, à notre mission de vie.

Un rapport faussé sur les relations entre l'écologique, le social et l'économique

Le terme de « soutenabilité », que nous préférons au concept daté de « développement durable », n'offre pas une vision consensuelle. Il en existe deux visions radicalement différentes : la vision faible et la vision forte.

Comprendre le développement durable : définition, histoire ... La vision faible renvoie au schéma bien connu ci-dessous et est portée par les économistes standards. Elle suggère que la contrainte écologique sur le fonctionnement de l'économie et de la société doit être faible et considère que la nature est un capital productif comme un autre, n'ayant pas de statut particulier par rapport au capital économique ou social. Dans cette perspective, l'enjeu du développement durable est de maintenir et de transmettre pour les générations futures un stock de capital au moins constant pour maintenir le bien-être d'une génération à une autre (Vivien, 2009 ; Boisvert et al., 2019). La notion de développement est ici entendue dans sa vision économiciste, le réduisant à la croissance matérielle évaluée en monnaie (Theys et Guimont, 2019). Ce capital à transmettre aux générations futures pour leur permettre de satisfaire à leurs besoins est constitué d'un ensemble de sous-capitaux, à savoir :

- du **capital naturel**, soit l'ensemble des ressources naturelles (bois, minéraux, plantes, animaux, air, pétrole, ...) vues comme directement utiles à l'Homme en tant que moyen de production de biens et services écosystémiques ou qu'il peut exploiter techniquement et économiquement ;
- du **capital humain**, soit l'ensemble des connaissances, qualifications, compétences et caractéristiques individuelles qui facilitent la création du bien-être personnel, social et économique ;
- du **capital physique**, encore appelé capital technique, soit les machines, infrastructures, équipements, entreprises... nécessaires à la production des biens et des services utiles pour satisfaire les besoins des individus ; auxquels on ajoute parfois le **capital social** (ressources provenant d'un réseau de relations, que peuvent mobiliser les individus) et institutionnel (les dispositions politiques, juridiques et institutionnelles en vigueur qui structurent les interactions politiques, économiques et sociales).



Soutenabilité faible

L'hypothèse de la vision faible est que ces différents capitaux sont parfaitement substituables, la dégradation de l'un ne posant pas de problème en soi s'il est compensé par un autre. En particulier, cela signifie qu'on peut remplacer du capital naturel par du capital technique par exemple, sans dégrader la situation des générations futures. La disparition des abeilles ne poserait ainsi aucun problème si la pollinisation est remplacée par une alternative technique particulière. En conséquence, un certain niveau de pollution ou de consommation de ressources naturelles est admissible s'il est compensé par des gains de production matérielle/financière. Cette vision adopte une représentation fonctionnaliste des capitaux. Solow, qui a joué un rôle central dans cette conceptualisation, ne disait-il pas que « la plupart des ressources naturelles ordinaires sont désirables pour ce qu'elles font et non pour ce qu'elles sont » (Solow, 1992), arguant que la nature n'a aucune valeur pour elle-même, mais uniquement pour les services qu'elle rend au développement économique. L'utilisation même du mot « capital » pour qualifier la nature, les êtres humains ou les interactions sociales traduit cette vision fonctionnaliste et participe à la représentation qu'il ne s'agit que de moyens sans valeur intrinsèque au service d'une finalité plus grande, ici la croissance économique.



Soutenabilité forte

À l'inverse, **la vision forte de la soutenabilité**, ou soutenabilité forte, représentée par le schéma ci-dessous, considère que la contrainte écologique doit peser de manière forte sur le fonctionnement économique et de nos sociétés. Cette vision est portée par les économistes écologiques. Pour eux, **les capitaux ne sont pas substituables mais complémentaires**. Ils ont une valeur intrinsèque à protéger. De ce fait, il ne s'agit pas uniquement de transmettre un stock global de capitaux aux générations futures. Il faut aussi leur transmettre un stock minimum de capital naturel - le capital naturel critique -, qui s'il n'est pas préservé, ne permettra pas aux générations futures de satisfaire leurs besoins.

Intuitivement, à quelle vision souscrivez-vous plus spontanément ?

Laquelle vous paraît le plus correspondre à la réalité du monde sensible dans lequel nous vivons ? Pensez-vous possible de faire durablement tenir une société bien portante et une économie prospère dans un environnement écologique qui s'effondre ? Peut-être adhérez-vous spontanément à la vision forte de la soutenabilité. Si tel est le cas, il est néanmoins probable que nombre de vos croyances et convictions expriment et s'inscrivent implicitement dans la vision faible de la soutenabilité. Observons cela plus en détail.

Ces deux visions radicalement différentes débouchent sur des visions du monde et une organisation du fonctionnement économique et social elles aussi radicalement différentes. Ainsi, la vision faible de la soutenabilité alimente une croyance forte dans le progrès technique pour assurer le bien-être humain à long terme et, notamment, pour résoudre les problèmes climatiques ou d'effondrement de la biodiversité. Tout comme elle soutient la croyance en la croissance économique pour apporter le bien-être et l'équité sociale. Le problème est qu'elle repose sur des hypothèses en grande partie fausses, et que la confiance qu'elle place dans le marché

et la technique a été depuis longtemps, pour une part importante, infirmée par ce qui se passe dans le monde réel, 30 ans de pratiques du développement durable ayant été impuissantes à inverser les tendances vers un développement non durable (voir par exemple Parrique et al., 2019 ; Theys et Guimont, 2019). De la même manière, de nombreux économistes ont démontré la décorrélation, au-delà d'un certain niveau relativement bas, entre la croissance du PIB d'une part et le bien-être des populations d'autres part (voir Parrique, 2019 pour une revue de la littérature). Gadrey (2008) montre par exemple qu'au-delà de \$15 000 par habitant, il n'y a plus de corrélation entre le PIB et la satisfaction de vie moyenne. De même, il n'y a plus de corrélation entre le PIB et l'espérance de vie au-delà de \$18 000 par habitant, ou plus de corrélation entre PIB et taux de scolarisation secondaire au-delà de \$12 000 par habitant (pour rappel, le PIB par habitant de la France s'élève à \$43 659 fin 2021).

À l'inverse, la vision forte va reconsidérer l'encastrement de l'économie dans le social, lui-même réencastéré dans l'écologie, considérant qu'une société ne peut durablement perdurer dans des écosystèmes qui s'effondrent. La santé humaine par exemple, comme d'autres besoins essentiels, est bien dépendante de la « santé environnementale ». La qualité de l'environnement est essentielle au développement humain qui lui-même influence directement les capacités de production et donc de l'économie. L'augmentation des risques d'épidémies par des zoonoses (virus passant d'un animal à l'homme) via la destruction des habitats naturels, ou la multiplication des épisodes caniculaires ou de dômes de chaleur (humidité et température telles que le corps humain ne peut plus transpirer et meurt) en Asie et Amérique du Sud à cause du changement climatique sont des exemples de cette interdépendance et des conséquences humaines et économiques que cela engendre. Cette vision a de nombreuses implications, parmi lesquelles le besoin de limiter la croissance exprimée à travers le PIB et le besoin de diversifier les indicateurs d'évaluation de la prospérité et du bien-être de nos sociétés pour guider et évaluer le bien-fondé des politiques publiques et du développement économique. Cela soutient aussi qu'un ensemble de principes devraient être entendus et appliqués comme des règles minimales de prudence. Par exemple, **1)** les taux d'exploitation des ressources naturelles renouvelables devraient être égaux à leurs taux de régénération ; **2)** les taux d'émission des déchets et pollution devraient correspondre aux capacités d'assimilation et de recyclage des milieux dans lesquels ils sont rejetés ; **3)** l'exploitation des ressources naturelles non renouvelables devrait se faire à un rythme égal à celui de leur substitution par des ressources renouvelables (Vivien, 2009). L'économie régénérative s'inscrit pleinement dans la vision forte de la soutenabilité et récuse l'approche faible. Ce qui signifie qu'elle prône, comme la vision forte de la soutenabilité, une approche de « gestion normative sous contrainte » du fonctionnement social et économique.

Il va sans dire qu'à ce jour, les politiques publiques et le fonctionnement économique s'inscrivent sans réserve dans la vision faible de la soutenabilité, sans néanmoins forcément être conscients de ces implicites.

Une tendance à fragmenter le réel et à en nier la nature intrinsèquement complexe

Comme discuté au premier chapitre, le système Terre est un système complexe. Soit un système constitué d'un ensemble d'entités qui interagissent entre elles de manière non linéaire et dont l'évolution, de ce fait, est non complètement prédictible. Les systèmes vivants sont des systèmes complexes, tout comme notre corps humain. Les entreprises, en tant que collectifs humains institués, sont des systèmes complexes. Nous devrions donc avoir développé, au fil de l'évolution, des capacités singulières à penser et à raisonner dans le complexe. Pourtant, force est de constater que nous cherchons plutôt à simplifier, décomposer, fragmenter et réduire le réel qui nous entoure pour l'appréhender. Le besoin humain recherche de manière vitale et irréductible la simplicité. Et cette volonté de faire comme si le monde était simple, en croyant qu'on peut en réduire la complexité, s'exprime particulièrement au travers de la volonté de contrôle des organisations, dans une visée de maîtrise de la réalité (Bibard, 2021).

Comment en sommes-nous arrivés là ?

Pour Edgar Morin, la science classique a rejeté la complexité sur base de trois principes : **1) le principe du déterminisme universel**, visant non seulement à ambitionner de connaître tout événement du passé, mais aussi de prédire tout événement du futur ; **2) Le principe de réduction** ; qui consiste à connaître un tout composite à partir de la connaissance des éléments premiers qui le constituent ; et **3) le principe de disjonction**, qui consiste à isoler et à séparer les difficultés cognitives les unes des autres, ce qui a eu notamment pour conséquence la séparation entre disciplines devenues hermétiques les unes aux autres (Morin, 2006). Dans cette conception scientifique, la notion de complexité est absolument rejetée, perçue comme source de confusion ou d'incertitude. Heureusement, des brèches vont s'ouvrir dès le 19^{ème} siècle pour permettre à la complexité d'apparaître et de se développer.

Toutefois, elle reste majoritairement impensée en physique, en biologie ou en sciences humaines. Car même si le mot de « complexité » a fait irruption dans le champ scientifique depuis plus d'un demi-siècle, c'est au sein de la théorie de l'information, de la cybernétique et de la théorie des systèmes qu'il a pu se développer (Morin, 2006). Sans toutefois percoler dans notre éducation et notre culture. Ce qui amène Morin à conclure que si nous avons appris par notre éducation à séparer, notre aptitude à relier est sous-développée.

Cet état de fait a des conséquences extrêmement fâcheuses. Dans le sujet qui nous occupe, cette propension à la pensée simplificatrice ne va ni permettre ni nous inciter à appréhender les multiples boucles de rétroaction inhérentes au fonctionnement même des systèmes complexes. Ce qui va se manifester de plusieurs manières, avec une constante : la propension à déplacer les problèmes. Explication et illustration.

Une sur-focalisation sur le climat qui masque les autres enjeux

La sur-focalisation des entreprises sur le seul sujet du carbone peut conduire à des choix souvent technologiques qui certes, sont susceptibles de réduire les émissions de gaz à effet de serre, mais qui sont aussi susceptibles de générer des problèmes connexes, par exemple sur la biodiversité, l'usage des sols ou sur l'eau. L'électrification de la mobilité en est une illustration. Observons la volonté d'électrification du parc de véhicules sous un angle plus systémique.

Des sources scientifiques en attestent, en nous focalisant sur le seul sujet du carbone, le passage du véhicule thermique au véhicule électrique est une option satisfaisante dès que l'électricité est produite au départ de sources bas carbone. Le chapitre 10 du rapport du GIEC 2022 consacré au transport compare, en valeur absolue, les émissions de gaz à effet de serre du véhicule thermique par rapport à celles de l'électrique. Elles s'élèvent à 190-280 gCO₂e/km pour le thermique, à 85-90 g pour l'électrique avec une électricité bas carbone (-63% en valeur médiane par rapport au thermique), à 165-200 gr avec de l'électricité au gaz (-23%) et de 230-300 g avec l'électricité au charbon (+9%). En France, plusieurs études montrent une division par 2 à 5 de l'impact carbone en passant d'une voiture thermique à l'électrique (Bigo, 2023). Des études académiques montrent par ailleurs qu'en matière d'émissions de gaz à effet de serre, l'électrique est favorable dès 2015 dans la plupart des pays du monde, avec des exceptions pour l'Inde, la Pologne, la République Tchèque ou la Bulgarie (Knobloch et al., 2020). La conclusion qui est tirée de ces travaux est donc que nous pouvons maintenir le modèle actuel de mobilité largement construit sur le véhicule personnel pour peu qu'il passe à l'électrique. Le raisonnement est transposable aux différentes technologies bas carbone. Élargissons le champ et regardons maintenant du côté des ressources nécessaires à l'essor de ces technologies, et notamment des ressources métalliques et minérales. La Banque Mondiale a conduit une étude pour estimer la demande en minéraux et ressources métalliques dans un avenir à faible émission carbone. Le rapport (World Bank Group, 2017) démarre par le constat que les scénarios climatiques et de gaz à effet de serre ont généralement

accordé peu d'attention aux implications des métaux nécessaires pour réaliser un avenir à faible/zéro émission. Il montre clairement que les technologies alimentant la transition vers l'énergie propre - les systèmes éoliens, solaires, à hydrogène et électriques -, sont en fait nettement plus intensives en matériaux dans leur composition que les systèmes d'approvisionnement en énergie traditionnels basés sur les combustibles fossiles. Plusieurs scénarios sont évalués, correspondant à des objectifs d'augmentation de la température mondiale de 2°C (2DS), 4°C (4DS) et 6°C (6DS). L'étude démontre que la demande en métaux pertinents augmente rapidement entre le scénario 4DS et le scénario 2DS. L'exemple le plus significatif porte sur les batteries de stockage électriques, où l'augmentation des métaux concernés, soit l'aluminium, le cobalt, le fer, le plomb, le lithium, le manganèse et le nickel, augmente la demande d'un niveau relativement modeste sous 4DS à plus de 1000% sous 2DS.

Qu'en est-il dès lors des impacts de cette industrie minière extractiviste appelée à se développer de manière exponentielle pour soutenir le développement de ces technologies bas carbone ?

La *Safe Drinking Water Foundation* reconnaît que s'il y a eu des améliorations dans les opérations d'extraction ces dernières années, les risques de l'activité minière pour l'environnement restent très importants²¹. L'exploitation minière en particulier génère un lourd impact affectant la qualité de l'eau et les quantités prélevées. En raison notamment du phénomène de drainage minier acide, qui consiste en un processus où le sulfure présent naturellement dans les roches, une fois exposé à l'air, produit de l'acide sulfurique. Cet acide produit se déplace hors des sites de mines sous l'action de l'eau de pluie, pour contaminer les cours d'eau, les lacs, les rivières et les eaux souterraines. La pollution des eaux peut également venir de la contamination par le métal et les processus de filtration, au travers d'une pollution par les produits chimiques (qui survient quand les agents chimiques ou l'acide sulfurique sont utilisés pour séparer le minéral du minerai), par l'érosion et la sédimentation. Cette pollution de l'eau causée par l'exploitation minière peut prendre des décennies, voire même des siècles avant de se dépolluer après la fermeture de la mine. Rappelons aussi l'énorme quantité d'eau requise pour l'exploitation minière, qui est puisée dans les bassins d'eau souterraine ou de surface. Au Nevada par exemple, qui est l'état le plus sec des Etats-Unis, les mines du nord de l'Etat ont pompé plus



crédit photo : patrick-hendry

de 580 milliards de gallons d'eau²² entre 1986 et 2001.

Autre impact de l'activité minière, la conversion des terres, sur laquelle l'extraction minière provoque deux types d'impact. Les impacts directs, liés à la destruction des sols, à la déforestation et à la pollution des milieux induits par l'activité d'extraction. Et des impacts indirects, diffus autour des zones d'extraction, par la construction des infrastructures de transport et de production d'énergie, par l'afflux de population sur des sites autrefois peu peuplés appelant au développement de l'agriculture vivrière...²³. Selon le rapport de la FAO consacré à la situation des forêts dans le monde (FAO, 2016), l'exploitation minière est responsable de 7% de la déforestation dans le monde.

L'UICN²⁴ quant à elle considère que l'exploitation minière est l'une des industries ayant le plus fort impact sur la nature en raison des dommages importants qu'elle cause aux écosystèmes. Et qu'au-delà, elle porte gravement préjudice aux travailleurs et aux communautés locales²⁵. La plupart des zones d'extraction sont en effet situées dans des pays pauvres, dont l'économie repose déjà sur une économie d'extraction, profitant peu voire pas aux populations locales. Ce qui soulève, outre les défis environnementaux, des défis sociaux considérables.

²¹ Source : <https://www.safewater.org/french-fact-sheets/2017/3/9/exploitation-mini%C3%A8re-pollution>

²² Soit 2,2 milliards de m³.

²³ Source : <https://all4trees.org/dossiers/deforestation/causes/exploitation-mini%C3%A8re/>

²⁴ Soit l'Union internationale pour la conservation de la nature

²⁵ Source : <https://www.iucncongress2020.org/fr/motion/067>

Qu'en conclure ? Que pour résoudre un problème – celui de la réduction des émissions de gaz à effet de serre -, nous empruntons des voies génératrices de problèmes connexes au moins aussi importants. Sur l'eau douce, source essentielle de vie ne représentant que 2,5% de l'eau sur Terre, dont 69% sont stockées sous forme de glace ou de neige et sont donc non ou peu disponibles. Sur les sols, jouant un rôle clé dans l'équilibre du système Terre. Sur la biodiversité et les écosystèmes, soit la toile du vivant. Sur les populations locales et les travailleurs.



crédit photo : dose-media

La pensée techno-solutionniste

Par extension, la pensée techno-solutionniste souffre du même problème. Elle consiste en la croyance en la technologie comme principal moyen sortie de crise de notre civilisation. Le plus souvent, elle est projetée comme réponse à un problème particulier – le climat dès qu'il s'agit d'écologie -, sans être sérieusement analysée dans une perspective systémique et globale. Et même sur le seul sujet du climat, le pari est audacieux. De nombreuses voix nous promettent par exemple le maintien d'une croissance devenue verte par les apports du développement technologie. Parrique et al. (2019) étudient le rôle prétendu de la technologie dans la capacité à soutenir une croissance verte. Ils rappellent tout d'abord que l'innovation au sens large n'est pas forcément souhaitable sur un plan écologique. Seule l'éco-innovation l'est, représentant un fragment du champ de l'innovation. Par ailleurs, dans une économie de marché, les entreprises innovent autour des facteurs de production les plus chers, pour améliorer leur compétitivité. L'environnement est rarement le facteur de production le plus cher, de sorte qu'il n'y a que peu d'incitants à innover en la matière. Et quand bien-même l'innovation améliore les enjeux environnementaux, encore faut-il qu'elle se substitue aux technologies plus sales. C'est rarement le cas, où à

un rythme très lent car les infrastructures polluantes ont nécessité des investissements devant être rentabilisés, créant de l'inertie et des verrous. Cela renvoie à l'enjeu de vitesse. L'innovation technologique est trop lente au regard des impératifs de vitesse requis par l'état de la situation. Là où il faudrait réduire de plus de 8% par an nos émissions de GES, l'intensité carbone par point de PIB n'a baissé en moyenne que de 1,28% entre 1960 et 2000, et de 0% entre 2000 et 2014. Si nous nous focalisons sur les seuls pays à haut-revenus de l'OCDE, où l'innovation est la plus développée, l'intensité carbone a baissé de 1,71% par an entre 1970 et 2000 et de 1,61% entre 2000 et 2014. Nous sommes très loin des exigences de vitesse requises pour rester sous le seuil des 2°C.

Par ailleurs, dans une approche systémique, la technologie procède généralement d'un déplacement de problème. Cela a été mis en évidence ci-avant avec les technologies bas carbone, la batterie électrique en tête. Dans un autre registre, certains avancent le développement de la fusion nucléaire comme la porte de sortie des problèmes du climat. Quand bien même cette technologie immature arriverait à se stabiliser et à se généraliser dans les temps, ce qui semble hors de portée en termes de vitesse de diffusion, serait-il souhaitable de disposer d'une énergie presque illimitée, sans déchet radioactif ni émissions de CO₂ ?

Rappelons que l'énergie désigne la capacité à transformer le monde²⁶. Jancovici la vulgarise en posant l'énergie comme étant ce qui nous permet de modifier ou transformer notre environnement²⁷. Introduire plus d'énergie utile dans notre économie, quand bien même elle est décarbonée et sans déchet, accélérerait la vitesse et la profondeur de nos transformations sur les systèmes socio-écologiques. Car elle permettrait de faire tourner plus de machines pour produire plus d'objets nécessitant plus de matières premières et donc plus d'exploitation des ressources issues du système Terre. Comment espérer que cette accélération et cette intensification puissent conduire à autre chose qu'à une accélération de l'extinction de la biodiversité, du changement d'affectation des sols, de la contamination des eaux, de la vitesse d'épuisement des ressources finies et du rejet de polluants divers et variés, en faisant peser sur les populations locales concernées une intenable pression. Tous ces développements montrent combien la pensée systémique est la seule qui vaille pour maintenir les équilibres du système Terre et éviter le déplacement de problèmes dont les humains sont les champions incontestés.

²⁶ <https://www.cea.fr/comprendre/Pages/energies/essentiel-sur-energies.aspx>

²⁷ <http://www.entreeilbre.info/2021/06/01/lenergie-selon-j-m-jancovici/>

Des attentes contradictoires créant un « nœud de viabilité » vide

La responsabilité sociale et environnementale (RSE) a fait du dialogue entre les parties prenantes un enjeu clé de construction et d'animation d'une stratégie de développement durable et de sa mise en œuvre opérationnelle. La norme ISO 26 000, établissant les lignes directrices relatives à la RSE, considère la capacité à prendre en compte les attentes des parties prenantes comme une des pratiques fondamentales de la responsabilité d'une organisation. L'enjeu est de trouver les lignes de crêtes permettant d'aligner un maximum d'aspirations des parties prenantes.

Cet alignement est-il possible ? A fortiori, l'est-il lorsque le système Terre est intégré comme porteur d'enjeux – la formulation plus précise du terme anglais « stakeholder » – au tour de table des parties prenantes. Et qu'il est intégré, à l'instar des parties prenantes humaines, dans sa pleine diversité, un siège étant par exemple octroyé pour porter les enjeux des animaux, un autre pour ceux du végétal, un troisième pour les sols, un autre pour l'atmosphère ou pour les océans...²⁸ Chacune de ces aspirations exprimées par les parties prenantes humaines et non humaines peut être considérée comme une ou des contraintes pesant sur l'entreprise. Dans ce système multi contraint, une solution intégrant toutes les aspirations de manière simultanée et concomitante est-elle possible ? La théorie de la viabilité apporte un regard intéressant à cette question.

Cette théorie propose un cadre mathématique pour étudier et conserver la viabilité d'un système donné au regard des contraintes qui pèsent sur lui. Plus particulièrement, elle vise à identifier un ensemble d'états à partir desquels il existe au moins une trajectoire permettant de respecter de manière viable l'ensemble des contraintes sur tout l'horizon du problème. L'idée n'est donc pas de chercher un état de système optimal qui obligerait à hiérarchiser et donc à prioriser certaines contraintes sur d'autres, mais un état viable qui permet au système de respecter toutes les contraintes au cours du temps et donc de se maintenir en bonne santé. L'ensemble de tous les états viables respectant toutes les contraintes constitue le noyau de viabilité. Si aucune solution viable n'existe, le noyau de viabilité est alors vide et il faut modifier les contraintes ou la structure du système. Les travaux d'Andrés-Domenech et de ses collègues (2011) s'appuient sur la théorie de la viabilité pour étudier la soutenabilité du couvert forestier mondial en y associant des contraintes

environnementales – la qualité de l'air et la séquestration carbone –, sociales – la lutte contre la pauvreté à travers l'agriculture – et économiques – la production de bois. Ces contraintes s'articulent entre elles là où d'autres entrent en concurrence. Ainsi la production de bois libère du foncier pour l'agriculture, ces deux activités générant des revenus pour les communautés locales. Mais elle réduit le couvert forestier et les services de séquestration carbone et d'amélioration de la qualité de l'air qu'il apporte. Les chercheurs ont modélisé le taux de déforestation comme moyen de générer des revenus de la forêt ou du changement d'usage des sols. Ils y ajoutent les efforts de reforestation ainsi que de régénération naturelle des forêts. Ils intègrent également le stock de CO₂ présent dans l'atmosphère ainsi que les émissions de CO₂. Plus spécifiquement, ils intègrent 4 variables dans leur modèle : **1)** le taux de déforestation, **2)** le taux de reforestation, **3)** la vitesse d'ajustement des émissions de CO₂ et **4)** les transferts monétaires vers les propriétaires forestiers. L'objectif de la recherche est de déterminer les situations (en termes de surface de forêts, de stock de CO₂ et d'émissions de CO₂) à partir desquelles il est possible de trouver des fonctions de contrôles permettant de satisfaire toutes les contraintes, économiques, sociales et environnementales.

Cette étude a conclu à un nœud de viabilité vide. Cela signifie qu'il n'existe aucune solution viable dans le temps long permettant à l'ensemble de ces contraintes d'être satisfaites de manière concomitante et simultanée.

A titre de comparaison, et de manière prospective puisqu'à notre connaissance, une étude sur les « contraintes » apportées par un vaste réseau de parties prenantes humaines et non humaines n'a pas été menée, comment espérer un nœud de viabilité non vide à des contraintes aussi contradictoires que :

- Le désir de prix bas et de qualité élevée des produits de la part des clients ;
- La volonté de maximisation de marge et de minimisation des coûts de production de la part d'une entreprise alpha ;
- L'aspiration de juste rémunération de la valeur apportée par l'entreprise alpha à ses salariés et fournisseurs ;
- L'attente de rendement à deux chiffres sur la performance globale annuelle par les actionnaires d'alpha ;
- La séquestration nette de carbone par l'entreprise alpha ;
- La régénération de la biodiversité et des services écosystémiques par l'entreprise alpha ;

²⁸ Considérons-nous comme valide l'idée que les différentes parties humaines soient représentées par une et une seule personne portant les enjeux des clients, des salariés, des fournisseurs, des co-traitants, des actionnaires, des riverains, des collectivités territoriales, ... ? C'est pourtant souvent au mieux ce que nous faisons pour représenter les enjeux environnementaux, en réservant un siège à la Terre comme entité aux enjeux homogènes.

- La renaturation et la désartificialisation des sols par l'entreprise alpha ;
- Une contribution de l'entreprise alpha à la croissance du PIB de la nation par l'Etat ; Si sur le système forestier évoqué ci-avant, bien moins contraint, le nœud de viabilité est vide, comment espérer qu'il en soit ici autrement ?

Qu'est-ce que cela nous apprend ?

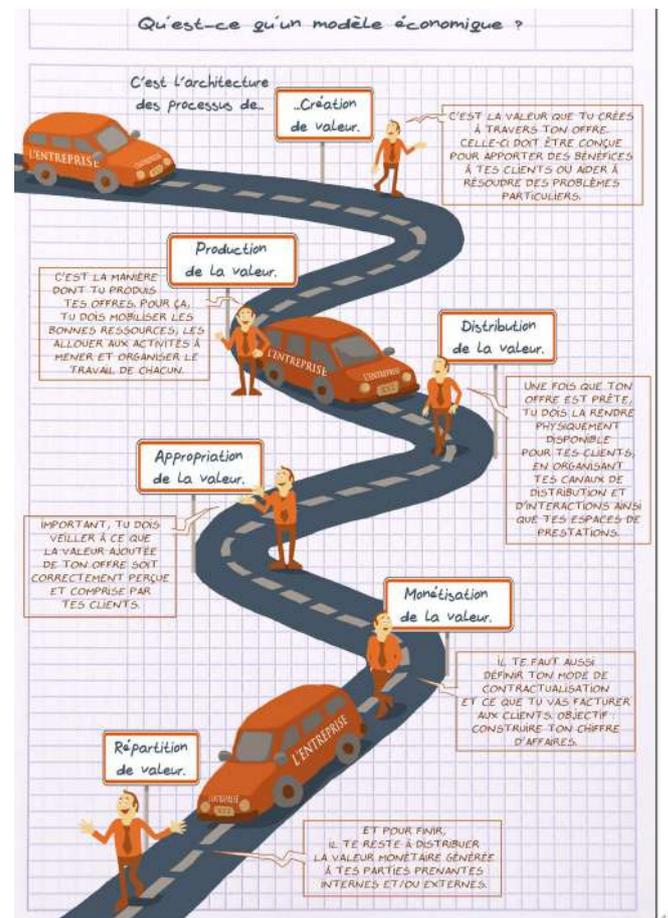
Que pour évoluer vers l'économie régénérative, il va falloir revoir collectivement et individuellement nos aspirations

Le caractère obsolète de la grande majorité de nos modèles économiques d'entreprise

Le modèle économique d'une entreprise, c'est son architecture de valeur. Plus spécifiquement, le modèle économique d'une entreprise spécifie l'architecture des processus de :

- **Création de la valeur** : c'est la valeur qu'une entreprise crée à travers ses offres (produit, service, solution, ...). Celle-ci doit être conçue pour apporter des bénéfices à ses clients ou pour les aider à résoudre des problèmes particuliers.
- **Production de la valeur** : c'est la manière dont l'entreprise produit ses offres. Pour cela, elle doit mobiliser les bonnes ressources, les allouer aux différentes activités et organiser au mieux le travail à accomplir.
- **Distribution de la valeur** : une fois les offres produites, il faut les rendre physiquement disponibles aux clients en organisant les canaux de distribution et d'interaction, ainsi que les espaces de prestation.
- **Appropriation de la valeur** : l'entreprise doit veiller à ce que la valeur ajoutée de ses offres soit correctement comprise et appropriée par les clients, tout comme la meilleure manière de les utiliser pour en tirer le meilleur en termes de valeur d'usage ; .
- **Monétisation de la valeur** : l'entreprise doit également définir les modes de contractualisation et ce qu'elle va facturer à ses clients. L'objectif est ici de construire le chiffre d'affaires.
- **Répartition de la valeur** : pour finir, l'entreprise doit distribuer la valeur monétaire générée entre les parties prenantes internes et externes de l'entreprise et les besoins de l'activité.

afin de créer des contraintes ouvrant à un nœud de viabilité contenant au moins une trajectoire viable. Si nous maintenons, comme nous y invite la vision faible de la soutenabilité, des injonctions de croissance élevée et la mise en marché de toujours plus de biens et de services pour répondre à cette injonction de croissance, il n'y a point besoin de construire le modèle mathématique pour conclure à un nœud vide. L'examen du réel, de la grande accélération et d'une situation qui ne cesse de se dégrader sur un plan social suffisent à apporter les conclusions.



Source : Sempels & Alzéal, 2020

Plus simplement, le modèle économique d'une entreprise spécifie le quoi (que vendons-nous ?) à qui ? Le comment, avec quoi, et avec qui ? Et le combien ?

Configuration classique des modèles économiques

Inscrits dans un système économique fondé sur la croissance du PIB, la grande majorité des modèles économiques d'entreprise sont construits sur des logiques volumiques. Pour que l'entreprise se développe, elle doit vendre toujours plus d'unités de produits, de services ou de solutions. Un constructeur automobile doit ainsi vendre toujours plus de voitures, un distributeur d'eau toujours plus de m³ d'eau ou un cabinet d'avocats toujours plus de jours/homme et d'études.

A moins d'être construit sur une logique régénérative par design²⁹, cette quête incessante du toujours plus crée un rapport insoluble aux ressources et à l'énergie et une atteinte toujours plus importante à l'environnement. Car produire toujours plus d'unités de produit ou de service requiert de mobiliser toujours plus de matières premières ou d'énergie nécessaires à leur fabrication (aussi bien pour les offres à fabriquer que pour les équipements ou les infrastructures nécessaires à leur fabrication ou à leur acheminement). Les partisans de la croissance verte considèrent que la promesse d'un toujours plus compatible avec les limites planétaires est possible par la mise en œuvre d'un découplage entre la création de richesses et la consommation de ressources et d'énergie nécessaire à sa production. Hélas, dans un système économique fondé sur la croissance, tout indique que ce découplage est hors de portée.

En effet, pour qu'il résolve les problèmes induits par la croissance, notamment sur la dégradation de l'environnement, ce découplage devrait être (Parrique et al, 2019) :

- **Absolu, et non relatif** : le découplage est absolu lorsque la consommation de matières premières et d'énergie diminue en absolu alors même que le PIB continue à augmenter (les variables évoluent dans des directions opposées). Il est relatif si, malgré une amélioration de l'intensité ressource ou énergie de la production, la consommation totale continue d'augmenter avec l'augmentation du PIB, mais moins vite (les variables continuent d'évoluer dans le même sens mais avec une intensité moindre) ;
- **Total** : le découplage doit porter à la fois et de manière concomitante sur toutes les ressources et tous les impacts ;
- **Global** : porter sur des variables d'échelle planétaires ;

- **Permanent** : le découplage doit être durable dans le temps, sans re-couplage ultérieur ;
- **Suffisant et suffisamment rapide** pour atteindre les objectifs environnementaux préalablement fixés par la science dans les temps donnés.

De nombreuses études³⁰ montrent que dans un contexte de croissance indéfinie, un pareil découplage est hors de portée, non seulement sur un plan empirique, mais également théorique. Cela est particulièrement visible à l'échelle macro-économique. Par exemple, entre 1965 et 2017, la quantité d'énergie primaire pour produire une unité supplémentaire de PIB à l'échelle mondiale s'est réduite de 33,5%. Sur la même période, le PIB mondial a augmenté de 450%, induisant une augmentation de consommation d'énergie primaire globale sur la période de 360% (Source : Banque Mondiale). Les raisons sont multiples : effets rebonds (les gains d'efficacité dans un domaine étant alloués à des postes de consommation dans d'autres domaines), potentiel limité du recyclage ou de l'économie circulaire, qui, s'il est à promouvoir sans réserve, est insuffisant en raison de nombreux paramètres (temps de résidence des matières premières dans l'économie, usage dissipatif de nombreuses matières devenant irrécupérables, ...), sous-estimation de l'impact environnemental des services et de la « dématérialisation », déplacement de problèmes du progrès technique, ... Pire, les données montrent que nous assistons depuis le début des années 2000 à un re-couplage absolu, en raison notamment de la transition numérique et de sa forte intensité matérielle et énergétique (Laurent, 2019).

Les modèles volumiques présupposent par ailleurs des marchés eux-mêmes en croissance constante. Or tôt ou tard, la croissance des marchés ralentit et ces derniers finissent par saturer. Le taux de croissance moyen annuel de l'Europe³¹ était ainsi par exemple de 5,3% entre 1961 et 1970, de 3,2% entre 1971 et 1980, de 2,5% entre 1981 et 1990, de 2,3% entre 1991 et 2000 et de 1,1% entre 2011 et 2016 (source : OCDE). Certains économistes (par exemple Gordon, 2016) vont même jusqu'à prédire la fin de la croissance et une stagnation séculaire à un horizon proche. Les modèles économiques volumiques ont donc déjà (dans de nombreuses zones du monde) et risquent d'avoir (partout) de moins en moins le carburant dont ils ont besoin pour se développer. Et si l'innovation crée effectivement des poches de croissance, elles s'épuisent de plus en plus vite en raison d'une saturation toujours plus rapide des marchés. Cette saturation rapide

²⁹ Ce qui n'exclut pas le besoin de se limiter, voir supra.

³⁰ Voir par exemple Parrique et al. 2019, Jackson, 2009 ou encore Grosse, 2010, pour ne citer que quelques sources.

³¹ Union des 15 pour des raisons de disponibilité statistique (Belgique, France, Italie, Luxembourg, Pays-Bas, Allemagne, Danemark, Irlande, Royaume-Uni, Grèce, Espagne, Portugal, Autriche, Suède, Finlande).

des marchés impose aux entreprises d'aller chercher les volumes dont elles ont besoin sur les marchés de remplacement. La seule manière de dynamiser ces marchés, c'est d'augmenter la fréquence d'achat des offres et donc d'engager une obsolescence technique ou psychologique accélérée.

Chaque modèle économique dispose par ailleurs d'une dynamique de performance associée³². La dynamique (ou logique) de performance, c'est ce que l'entreprise a intérêt à mettre en œuvre pour accroître sa performance financière. Pour les modèles volumiques, elle repose principalement sur les économies d'échelle ainsi que sur la recherche de gains de productivité issus d'une intensification ou d'une amélioration de l'organisation du travail ou de l'intégration du progrès technique. L'objectif est l'abaissement du coût unitaire de production devant permettre notamment la réduction progressive des prix

étendant la base de clients solvables, et donc les volumes de vente. Venant par effet domino reboucler sur les économies d'échelle. Cette « mécanique » fonctionne bien jusqu'à ce que les marchés saturent. Le plus souvent alors, le pilotage de la productivité a tendance à se financiariser, en raisonnant moins par exemple en productivité réelle du travail (exprimée par ex. en nombre d'heures de travail prestées) qu'en productivité de la masse salariale exprimée en kEUR. Ce qui conduit à une pression accrue sur l'humain, générant des conséquences sociales souvent délétères.

Les modèles économiques volumiques posent des difficultés insurmontables sur le plan environnemental. Ils ont également des limites avérées sur un plan social et économique. Afin de dépasser ces limites, il convient de désengager autant que faire se peut les modèles économiques des entreprises de leur logique volumique.

Conclusion

Notre incapacité en tant qu'espèce à nous inscrire dans l'espace sûr et juste repose sur de nombreux facteurs, que ce travail ne peut ambitionner de lister de manière exhaustive. Nos modes de pensées, nos croyances, nos postures et nos représentations semblent jouer un rôle clé dans cette incapacité. De même que la structuration de nos institutions économiques tout entièrement fondées sur une quête de croissance économique reposant sur une logique de toujours plus. Cela s'exprime à tous les étages de nos institutions, depuis les entreprises jusqu'au système économique tout entier.

La déstabilisation croissante des conditions d'équilibre du système Terre nous impose de revoir en profondeur et de manière urgente ces modes de pensées. De questionner avec courage intellectuel et dans une approche systémique nos croyances et représentations du monde. A oser entreprendre un voyage au cœur de nous-même et de notre essence de vivant parmi les vivants pour apprendre ou réapprendre la totale interdépendance sur laquelle repose notre espèce dans la grande toile du vivant. Et en conséquence de revoir et de restructurer urgemment nos institutions socio-économiques, qui ne sont que des constructions sociales, pour les rendre compatibles avec les conditions de stabilité de la vie sur Terre.

Le chantier est colossal. La question est de savoir si nous serons à la hauteur des enjeux.

³² Ce concept sera largement développé en chapitre 5.

3. LA RÉGÉNÉRATION SOCIO-ÉCOLOGIQUE & L'ENTREPRISE RÉGÉNÉRATIVE

■ Introduction

Notre incapacité à situer l'action humaine dans l'espace sûr et juste exige de nous une nouvelle approche en matière de responsabilité. Elle nous invite à réviser notre ambition et à la relever vers la régénération socio-écologique. Mais concrètement, qu'est-ce que cela veut dire ? Qu'est-ce que ce concept qui émerge et se propage ? En quoi se distingue-t-il des démarches existantes de compensation ou de restauration écologique ? Que signifie-t-il quand il est projeté à la fois dans un cadre écologique, mais aussi social ?



crédit photo : amol-sonar

Une fois le concept de régénération cadré, il faut examiner ce qu'il signifie pour une entreprise. Comment définir le concept d'entreprise régénérative ? Est-ce une qualité accessible à toutes les entreprises, indépendamment de leurs activités ? Ou est-ce réservé à certaines d'entre elles seulement ? Et pourrions-nous mieux qualifier la notion même d'entreprise régénérative au travers de principes qui en constitueraient les principales caractéristiques ? **L'objectif de ce chapitre est d'apporter des réponses à ces questions.**

■ Le concept de régénération

Le concept de régénération connaît depuis peu un essor particulier, notamment au sein du monde économique. De plus en plus d'entreprises s'en saisissent, certaines allant même jusqu'à l'inscrire au cœur de leur feuille de route stratégique, voire de leur raison d'être. Nombreux se réjouissent de cet engouement et des promesses que le concept sous-entend. D'autres, tout aussi nombreux, s'en méfient, voire sont ouvertement critiques de ce qu'ils considèrent être un miroir aux alouettes. Et d'annoncer,

après le greenwashing, la grande vague à venir du regen-washing au sein des entreprises. Ce risque de regen-washing est malheureusement bien réel, tant le concept commence à être accolé à des réalités qui lui sont étrangères. Car comme tout concept nouveau, il draine son lot d'aficionados l'utilisant à tort et à travers, malgré des intentions parfois louables. Que penser ainsi des assertions présentant la voiture de demain, les énergies renouvelables ou des technologies données comme bientôt régénératives ?

L'ambition régénérative : une question d'impacts positifs nets

La régénération est souvent présentée comme une approche visant à passer d'une logique de réduction d'impacts négatifs à une logique de génération d'impacts positifs nets sur les écosystèmes et la société. Elle revisite la démarche ERC – Eliminer, Réduire et Compenser - structurant largement la doctrine actuelle de responsabilité des entreprises, pour la pousser plus loin. Sans forcément offrir de ressources pour définir ce qu'est la régénération, cette approche permet d'en explorer l'ambition.

Comme illustrée en figure 3.1., la démarche ERC se structure autour de trois types de mesure. Les mesures d'évitement, qui visent à modifier une activité pour qu'elle supprime un impact négatif identifié qu'elle aurait engendré. Les mesures de réduction, qui visent à réduire autant que possible la durée, l'intensité et/ou l'étendue des impacts négatifs ne pouvant pas être évités. Et les mesures compensatoires, qui visent à apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects de l'activité, qui n'ont pas pu être ni évités, ni réduits. Cette séquence doit ainsi permettre de neutraliser les impacts négatifs de l'activité. Ce qui ne va pas sans poser de sacrés problèmes techniques, par exemple en termes d'équivalence écologique entre les impacts résiduels et les mesures compensatoires, ou entre un dégât immédiat et avéré et une mesure produisant des résultats potentiellement étalés dans le temps.

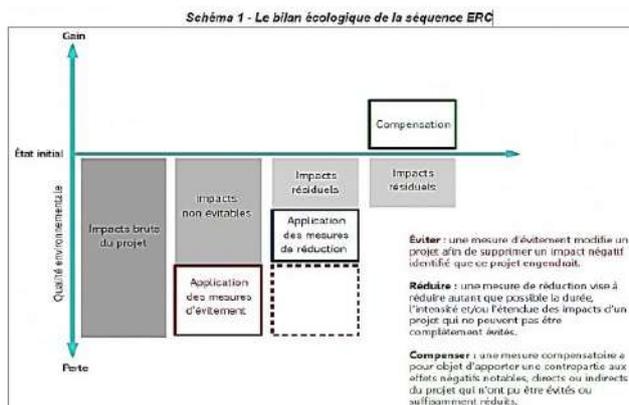


Figure 3.1. : la démarche ERC³³

Avec la régénération, cette séquence serait revisitée : aux mesures d'évitement et de réduction s'ajouterait la poursuite concomitante de mesures régénératives en lieu et place de mesure de compensation, soit des mesures visant à générer des impacts positifs dont l'amplitude, dans le temps, est supérieure aux impacts négatifs résiduels, de sorte que le bilan net des impacts soit positif. Cela est illustré dans la figure 3.2.

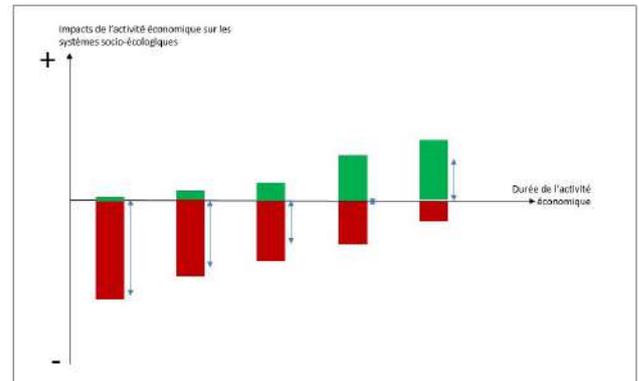


Figure 3.2. : vers une intention d'impacts positifs nets sur les écosystèmes et la société

Concrètement, une activité visant par exemple la régénération écologique ambitieuse alors de séquestrer plus de carbone que ce qu'elle en émet, de renforcer la biodiversité et les services écosystémiques au-delà des impacts négatifs qu'elle peut occasionner sur cette même biodiversité, et ce dans les mêmes territoires, la biodiversité étant localement située, d'infiltrer plus d'eau dans les sols que ce qu'elle en consomme, en veillant à la qualité de cette eau, de renaturer au-delà de ce qu'elle aura artificialisé...

Cette approche a le mérite de poser l'ambition régénérative : celle d'une contribution positive nette sur les écosystèmes et les communautés humaines. Sans forcément nous éclairer sur la dynamique autour de laquelle repose ces mesures régénératives, et tout en maintenant le flou sur ce qu'est la régénération en tant que telle.

Déjà, elle fait apparaître une double exigence : celle de réduire les impacts négatifs d'une activité donnée à ses seuils incompressibles. Et celle, concomitante, de générer des impacts positifs sur les écosystèmes naturels et les parties prenantes. Comment ? Nous le verrons aux chapitres 4 et 5.

³³ Source : <https://www.notre-environnement.gouv.fr/IMG/png/100002010000054d0000035fa025c5f023854706.png>

Régénération versus restauration

La mise en contraste du concept de régénération avec celui de restauration permet d'en appréhender l'essence singulière.

Morseletto (2020) propose une revue de la littérature sur la restauration et la régénération et met en évidence les frontières poreuses entre les concepts, notamment mais non exclusivement dans la littérature sur l'économie circulaire. A des fins de clarification, il propose une différenciation claire entre ces concepts, tant dans leur contenu que dans leur périmètre d'application :

La restauration vise le retour à un état préalable ou original. Son champ d'application porte aussi bien sur la biosphère que sur la technosphère. Un cours d'eau qui aurait été pollué par des activités industrielles et qui bénéficie d'actions visant à ramener le milieu à ses conditions écologiques d'avant la pollution relève de cette dynamique de restauration. Tout comme le recyclage d'un verre vise à le ramener à son état préalable. Nous pouvons donc associer au champ lexical de la restauration la réparation, le recyclage, l'économie circulaire sur les cycles techniques et biologiques, l'ingénierie écologique, ...

La régénération, quant à elle, est l'expression de capacité d'auto-renouvellement d'un système naturel visant à réactiver les processus écologiques endommagés ou surexploités par l'activité humaine. Son champ d'application est cantonné à la biosphère. Ce qui signifie que la régénération est une propriété exclusive du vivant.

Explorons plus en détail ces deux concepts pour comprendre leur singularité de manière plus subtile.

La restauration vient du latin « restaurare », signifiant « rebâtir, réparer, refaire, reprendre, renouveler » (dictionnaire étymologique du CNRTL). Le Larousse la définit comme la remise en état, la réfection. Appliquée à une œuvre d'art ou un élément archéologique, ce dictionnaire la définit comme l'ensemble des actions visant à interrompre le processus de destruction d'une œuvre d'art ou d'un objet quelconque témoignant de l'histoire humaine, à consolider cette œuvre, cet objet afin de le conserver et, éventuellement, à le rétablir plus ou moins dans son aspect originel. Pour Hawken (1983), restaurer signifie « redonner la santé ». Brown et ses collègues (2018) s'en réfèrent quand ils parlent de restaurer les systèmes socio-écologiques à un état sain, sans pour autant qu'ils ne spécifient les conditions caractérisant cet état sain. Afin de rendre cette définition opérante, il faut donc pouvoir établir des critères évaluables permettant de caractériser cet état cible. Traitant de la restauration écologique,

l'UICN (2018) la définit comme une action intentionnelle qui initie, accompagne, favorise le rétablissement d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé ou détruit en respectant sa santé, son intégrité et sa gestion durable. Elle vise un état de référence écologiquement possible et accessible par l'intervention humaine. La restauration procède donc d'une action intentionnelle initiée par l'humain pour ramener une entité à un état préalablement défini comme constituant l'état cible visé. Elle s'inscrit donc dans une volonté de contrôle du résultat à atteindre et des actions à mettre en œuvre pour atteindre ce résultat. Et s'applique aussi bien à un écosystème naturel qu'à un équipement, un produit, une technologie, une infrastructure inerte (bâtiment, route, pont, ...), bref aussi bien à de l'inerte qu'à du vivant.

La régénération est un dérivé du mot latin « generare », signifiant « engendrer, produire » (dictionnaire étymologique du CNRTL). Elle procède d'une autre dynamique que la restauration et vise essentiellement à créer ou recréer les conditions permettant aux systèmes écologiques ou sociaux d'exprimer leur potentiel. Elle consiste à mettre la vie et le vivant au centre de chaque action et décision (Hawken, 2021), à soutenir et à dynamiser la vie sous toutes ses formes (humaine et non-humaine) et, sur un plan écologique, à améliorer la capacité des systèmes écologiques à fournir les services écosystémiques dont ils sont porteurs (Casadiego, 2021). La régénération se fonde sur les capacités d'auto-renouvellement, d'expression créative d'un potentiel et de création continue.³⁴ C'est donc une propriété endogène du vivant, qui nécessite pour s'exprimer que les conditions l'y autorisent. Ainsi, une forêt en libre évolution peut exprimer de manière autonome son potentiel propre. Elle va séquestrer du carbone, produire de l'oxygène, amender les sols en matière organique, offrir un refuge et des ressources utiles à la biodiversité, filtrer et favoriser l'infiltration des eaux de pluie, ... Imaginons maintenant une forêt voisine gérée par la main de l'homme, en sélectionnant des essences à croissance rapide, en favorisant la monoculture intensive et les coupes rases, ... Comparativement au premier cas de figure, le potentiel de cette forêt est sérieusement entravé. La régénération ne consiste donc pas tant à « réparer » un milieu qu'à (re)créer les conditions lui permettant de créer et prospérer via sa dynamique propre. Dit autrement, il vise à permettre aux systèmes vivants humains et non humains d'exprimer leur potentiel latent et d'apporter ainsi ce potentiel au monde. Et ce qui vaut pour un écosystème vaut pour une communauté humaine et pour les individus. Nous parlerons ainsi de régénération sociale lorsqu'il est question de créer les conditions permettant aux communautés humaines d'exprimer leur

³⁴ Voir l'encadré ci-après pour un développement de cette idée de création continue.

potentiel latent. Nous quittons ici la posture de contrôle propre à la démarche restaurative pour accueillir l'inattendu, le résultat de la régénération étant indéterminé et indéterminable par essence ici et maintenant. Ainsi, une forêt non gérée exprime son potentiel de création dans une direction qui lui est propre, sans dessein préalable. Dire ici et maintenant que la forêt comptera dans 5 ans x espèces, avec y individus d'une espèce donnée, qu'elle abritera telle faune ou telle flore, selon un ordonnancement anticipable, est mission impossible.

LA CRÉATION CONTINUE

Il est courant de prêter à l'humain des capacités de création supérieures à tout autre espèce, en nous prêtant une intelligence et des capacités créatrices supérieures dans le règne du vivant. Moultes exemples sont brandis pour soutenir ces assertions. N'avons-nous pas construit des villes entières pour nous héberger, des voitures ou des avions pour nous déplacer, des fusées pour aller sur la Lune, des technologies médicales pour repousser les maladies et l'âge de la mort, ... Tout cela est présenté comme l'expression de la puissance créative de l'espèce humaine.

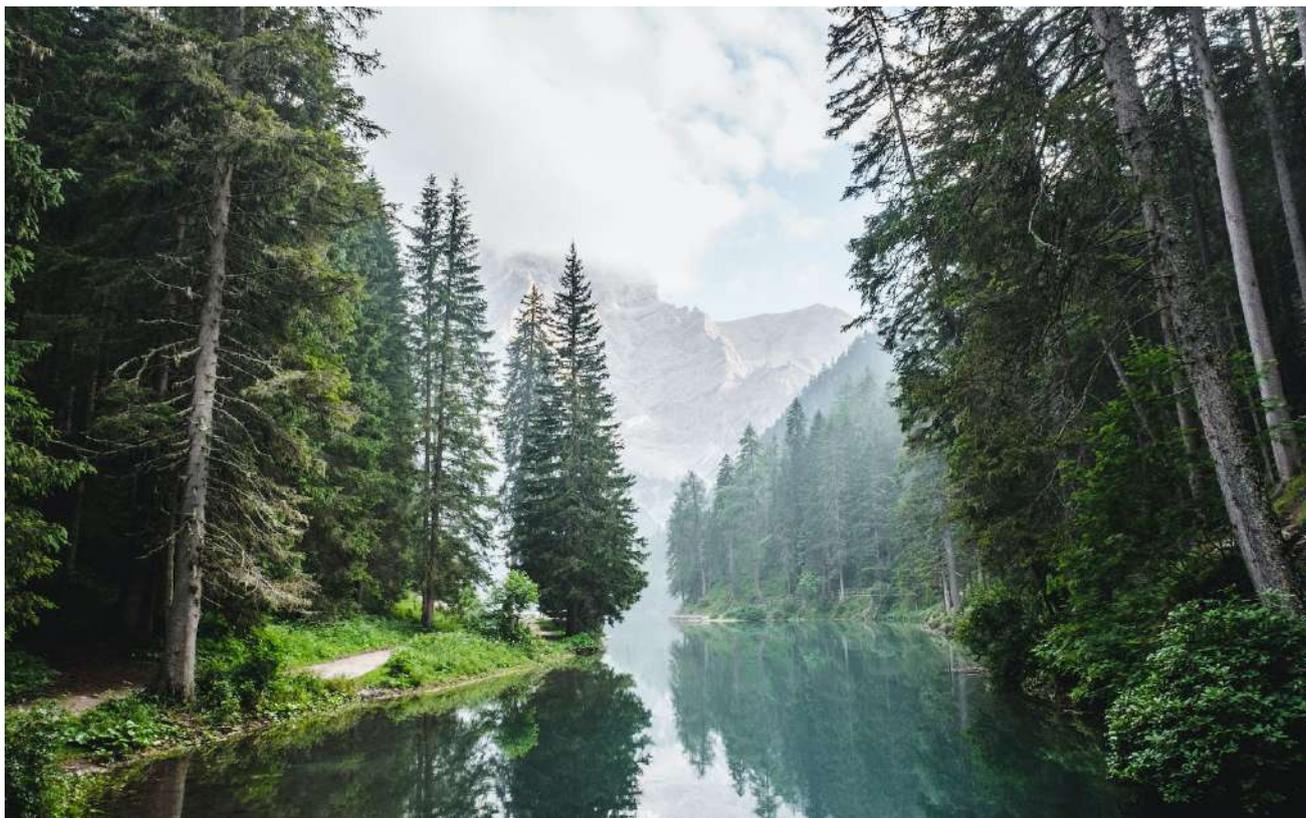
Mais à y bien regarder, sommes-nous vraiment des créateurs, au sens des capacités créatives exprimées par le vivant non humain ? Cela devient discutable quand nous réalisons que chacune de nos créations ou presque s'accompagne de destructions corollaires. Pour créer une ville, nous détruisons des forêts et des sols, nous prélevons quantités de ressources dans des mines qui détruisent les écosystèmes, polluent l'air et les eaux, nous détruisons de la biodiversité, exterminant quantités d'espèces... Idem pour fabriquer et faire rouler nos voitures ou pour envoyer nos fusées dans l'espace. Notre création est adossée à de la destruction et constitue une singularité de notre espèce dans le grand cercle du vivant. Nous savons créer, mais nous sommes incapables d'engager un processus de création continue à l'instar de ce qui opère dans la vie non humaine. Celle-ci consiste à créer de la matière et de l'échange d'information sans générer d'impacts

négatifs associés, mais au contraire en générant des co-bénéfices divers et variés. Observons par exemple un arbre, doté de cette capacité de création continue. A travers le processus de photosynthèse, l'arbre va créer de la matière organique en transformant le CO₂ atmosphérique en carbone organique et en rejetant de l'oxygène. Ce carbone organique deviendra du bois, dans le tronc de l'arbre, dans ses branches et ses racines. 50% de la masse d'un arbre, c'est ce carbone organique.

Le processus de création par l'arbre ne s'arrête pas là. En se développant, l'arbre participe directement à la régulation du cycle de l'eau et constitue un vecteur de rétention de l'humidité dans les sols et de la pluie. Car oui, les arbres contribuent grandement aux régimes des pluies. Ils luttent par ailleurs contre l'érosion des sols, ils offrent refuge et alimentation à la biodiversité, participent à la régulation des extrêmes de température, à la fertilité des sols en perdant leurs feuilles, ils fournissent aux champignons les sucres dont ils ont besoin pour se développer, ces derniers leur apportant en contrepartie des sels minéraux...

Bref, en créant de manière continue de la matière, l'arbre ne détruit rien. Bien au contraire, il crée de nombreux co-bénéfices pour de nombreux bénéficiaires proches ou distantes. Tous contribuant positivement aux processus régulateurs du système Terre. En comparaison, les capacités de création continue de l'humain restent largement à démontrer.

Cette capacité unique et singulière de création continue du vivant non humain, et en particulier du vivant végétal, est la marque de fabrique du régénératif. C'est au travers de ce processus de création continue et de ses nombreux co-bénéfices que se génèrent des impacts positifs sur les limites planétaires. Par ailleurs, les travaux en éco-psychologie notamment ont largement démontré les nombreux apports de la nature au bien-être humain, tant sur un plan physiologique que psychologique ou social, contribuant également de manière directe à la régénération sociale.



crédit photo : Luca Bravo

Vous l'aurez compris, ce concept de régénération ne s'applique pas à l'inerte. Cassez un vase, il ne pourra jamais se régénérer de manière spontanée, par lui-même. On ne régénère pas un équipement, une technologie, une infrastructure..., que l'on peut au mieux restaurer. On peut par contre régénérer le vivant et l'ensemble des processus que le vivant sous-tend : la biodiversité (et donc les écosystèmes) et l'ensemble des services écosystémiques, l'atmosphère, les sols et l'eau. On peut aussi régénérer, sur un plan humain, les conditions permettant aux hommes et femmes d'exprimer leur potentiel, en les formant, en développant leurs capacités, leur confiance et leur estime de soi, en favorisant leur sécurité, la cohésion et l'inclusion, en créant des conditions de participation et de juste rétribution, afin de permettre l'accès aux besoins de base.

Avec la régénération, le rapport que les humains et les organisations entretiennent avec leurs milieux et leurs communautés est profondément revu par le prisme des réciprocités et de la coévolution. Une activité deviendra véritablement régénérative quand elle créera les conditions permettant à ses systèmes et sous-systèmes socio-écologiques de prospérer, ce qui lui permettra de prospérer en retour. Dit autrement, ce qui est bon pour les écosystèmes et les parties prenantes desquelles elle dépend et sur lesquelles elle agit est également bon pour elle en retour. C'est là un marqueur fort de la différence entre régénération et compensation. La compensation

est étrangère à la réciprocité. En finançant une action de reforestation à l'autre bout du monde pour séquestrer du carbone, l'entreprise ne tire aucun bénéfice réciproque direct de son financement, autre que celui sur lequel porte l'objet de la transaction. Le paradigme reste inchangé, sans que l'entreprise ne se sente co-évoluer avec le projet qu'elle finance.

La régénération socio-écologique constitue une rupture paradigmatique. Car au-delà de générer des impacts positifs nets pour les écosystèmes et la société, il s'agit de repenser de manière profonde le rapport que nous entretenons avec le vivant sous toutes ses formes dans une logique symbiotique et co-évolutive. Hahn et Tempe (2020) en font même un des principes clés de ce qu'il nomme l'entreprise régénérative, explorée ci-après. Pour eux, la soutenabilité n'est pas une affaire individuelle pour l'entreprise. L'enjeu n'est pas tant la soutenabilité de l'entreprise que la soutenabilité du milieu dans lequel elle évolue et avec lequel elle interagit. Ce qui pose d'emblée la question de la nature des relations que l'entreprise entretient avec son système socio-écologique. Trop souvent, il y a une séparation franche entre l'entreprise et son milieu. La primauté est donnée aux besoins de l'entreprise. Le milieu et les parties prenantes sont alors « exploités » pour satisfaire aux besoins de l'entreprise, la logique sous-jacente étant celle de la maximisation de la valeur pour les actionnaires. La relation peut tout d'abord

évoluer et se penser en termes de coexistence. Un de ses moyens d'actions est alors celui de la compensation ou la restauration écologique. L'entreprise conscientise ses impacts négatifs sur les écosystèmes et entend les « réparer ». De même, elle est consciente de son impact social et cherche à développer avec ses parties prenantes un rapport aussi harmonieux que possible. Finalement, la relation peut aller encore plus loin, et se fonder sur la coévolution entre l'entreprise et son système socio-écologique. La viabilité et la résilience des écosystèmes et des communautés humaines desquelles l'entreprise dépend et sur lesquelles elle agit deviennent consubstantiels à sa propre viabilité et à sa propre résilience.

Le concept d'entreprise régénérative

Ayant présenté le concept de régénération, comment s'interface-t-il avec l'entreprise ? Le concept d'entreprise régénérative est émergent et sa définition n'est pas stabilisée. Pour Branzei et al. (2017) ou Munoz et Cohen (2017), une entreprise est régénérative quand elle centre ses activités sur le rétablissement des écosystèmes dégradés. Cette définition laisse penser que ce qualificatif s'appliquerait aux seules entreprises dont l'objet est la régénération ou la restauration socio-écologique. Elle est donc limitative. Devenin³⁵ étend le périmètre d'application en présentant l'entreprise régénérative comme visant à régénérer des écosystèmes socio-écologiques dégradés à travers sa façon de produire et les services qu'elle fournit. Dans son rapport publié en 2021, le Forum for the Future fait quant à lui un pas de côté en parlant non pas d'entreprise régénérative, mais d'entreprise développant un état d'esprit juste et régénératif, considérant que pareille entreprise vise à faire advenir un avenir dans lequel :

- Les systèmes sociaux et environnementaux sont florissants ;
- La santé planétaire a été rapidement stabilisée en s'attaquant aux facteurs du changement climatique et à la dégradation des écosystèmes
- Les droits de l'homme sont universellement respectés et les obstacles structurels qui existent dans différents contextes ont été éliminés afin que les gens revendiquent et jouissent pleinement de leurs droits ;
- Des moyens plus équitables de créer et de distribuer de la valeur ont été adoptés, y compris de nouveaux modèles économiques qui donnent la priorité au bien-être humain et à la santé des écosystèmes plutôt qu'à la croissance économique ou au profit à court terme ;

- L'équité, la résilience et la vitalité à travers les générations et les zones géographiques sont clairement évidentes.

Vlasov (2019) ou Morseletto (2020) proposent de leur côté que les entreprises régénératives sont des entreprises qui favorisent la capacité d'auto-renouvellement des systèmes naturels et la réactivation des processus écologiques qui ont été endommagés ou surexploités par les actions humaines. Dans le prolongement, Hahn et Tempe (2020) considèrent que les entreprises régénératives sont des entreprises qui se développent et prospèrent grâce à la santé du système socio-écologique, et ce dans un processus co-évolutif. Ces deux dernières définitions sont les plus proches de la conceptualisation de la régénération. En s'appuyant sur ces définitions, nous pouvons proposer qu'une entreprise régénérative va créer, à travers la refonte de tout ou partie de son modèle économique et de ses pratiques, les conditions permettant aux écosystèmes naturels et aux communautés humaines d'exprimer leur potentiel latent. Consciente de son interdépendance avec les systèmes socio-écologiques, l'entreprise régénérative considère que son développement et sa bonne santé co-évoluent avec ceux des écosystèmes et des communautés humaines dont elle dépend et sur lesquelles elle agit.

En agissant de la sorte, elle favorise sur un plan écologique la capacité d'auto-renouvellement et de création continue des écosystèmes naturels en réactivant et en laissant s'exprimer les processus écologiques préalablement endommagés ou empêchés. Elle va par ailleurs créer les conditions permettant aux communautés humaines avec lesquelles elle est en lien d'exprimer leur potentiel singulier. Une entreprise sera réellement régénérative sur son périmètre propre quand, au travers de ses activités et de son modèle économique, le bilan net de ses impacts sera positif pour les écosystèmes et les communautés humaines, et ce dans une approche systémique.

³⁵ Article en cours de reviewing.

La régénération, une qualité accessible à toutes les entreprises ?

La régénération, nous l'avons vu, est une propriété exclusive du vivant. L'implication directe est que pour activer un potentiel régénératif, il va dès lors falloir reconnecter l'entreprise au vivant, puisque lui seul dispose de capacités régénératives. En tant que collectif humain, l'entreprise est par nature connectée au vivant humain, de sorte que toutes les entreprises peuvent engager un travail de régénération sociale, sans limitation de ses moyens d'actions.

Ce n'est hélas pas suffisant. Comme présenté au chapitre précédent, il faut rappeler que la régénération s'inscrit dans le paradigme de la soutenabilité forte, faisant de la question de la régénération écologique une question première par rapport à la régénération sociale, au travers du réencastrement de l'économie dans le social, lui-même réencastéré dans l'écologie. Dit autrement, une entreprise ne pourra jamais être considérée comme régénérative si elle ne s'engage pas en faveur de la régénération écologique. La régénération sociale est donc une condition nécessaire mais non suffisante pour revendiquer un statut d'entreprise régénérative. Et sur ce point, les marges de manœuvre diffèrent en fonction de la nature des entreprises. Car la régénération écologique est une affaire de connexion au vivant non humain. Et en la matière, toutes les entreprises n'y sont pas connectées de manière directe. Certaines le sont, quand les écosystèmes font intégralement partie de leur système de production. Une exploitation agricole, un gestionnaire forestier ou une entreprise de conception et d'entretien d'espaces verts font partie de cette catégorie. Sous contrainte forte, il semblerait qu'elles disposent du potentiel de devenir socio-écologiquement régénératives sur leur périmètre propre, comme nous le discuterons au chapitre 6.

La grande majorité des entreprises sont malheureusement coupées du vivant non humain, ou plus exactement, leurs activités ne sont pas en prise directe avec les écosystèmes naturels, quand bien même l'interdépendance, de fait, est avérée pour tous³⁶. Une fonderie, une compagnie d'assurance ou un distributeur de produits textiles illustrent ces très nombreuses entreprises pour lesquelles les écosystèmes ne constituent pas un facteur

de production direct. Pour celles-là, la perspective de générer des impacts positifs nets directs sur les écosystèmes semble hors de portée. Sans reconnexion au vivant non humain et sans soutien à la mise en œuvre de pratiques régénératives avec les écosystèmes, elles ne peuvent pas atteindre la régénération écologique. Pour ces entreprises, c'est au travers d'écosystèmes coopératifs d'acteurs réunissant des acteurs en prise directe avec le vivant non humain que la contribution à la régénération socio-écologique peut s'envisager.

C'est donc moins sur le périmètre de l'entreprise que sur celui de l'écosystème coopératif constitué que l'ambition régénérative pourra se développer. Ce qui a des implications stratégiques et opérationnelles considérables, qui seront développées ultérieurement.

À l'instar des bonnes pratiques en matière de neutralité carbone, il est donc plus judicieux de parler d'entreprise contribuant à la régénération socio-écologique plutôt que de parler d'entreprise régénérative.

Pour des raisons de concision, nous resterons sur le vocable d' « entreprise régénérative » dans la suite de ce document, même si ce choix est insatisfaisant et que nous invitons le lecteur à lire systématiquement « entreprise contribuant à la régénération socio-écologique ».

³⁶ Aucune entreprise n'est en réalité coupée des écosystèmes naturels dont elle dépend ou sur lesquels elle agit. Elle est physiquement située sur un territoire, ses bâtiments sont posés sur un sol, elle utilise quotidiennement de l'eau, des matières premières, dont bon nombre viennent directement des écosystèmes naturels... Elle est donc en réalité totalement dépendante et interdépendante d'écosystèmes proches ou distants. Hélas, ces entreprises dont les écosystèmes ne constituent pas un facteur de production direct à l'instar d'une exploitation agricole oublient ou minimisent le plus souvent ces liens d'interdépendance, ayant perdu de vue que leur existence même est conditionnée par la bonne santé de ces écosystèmes. Elles entretiennent par ailleurs le plus souvent un rapport utilitariste de ces écosystèmes vus comme des réservoirs de ressources qu'elles mobilisent dans une grande majorité pour leur intérêt propre.

Les 11 principes de l'entreprise régénérative

Afin de qualifier plus précisément la forme que pourrait prendre une entreprise régénérative, nous avons travaillé à l'identification de grands principes régissant son fonctionnement. Parce que la régénération est une propriété exclusive du vivant, c'est naturellement vers les principes du vivant que nous avons orienté notre recherche. Nous avons ainsi recensé les principes du vivant émanant des travaux d'Hoagland, Dodson et Hauck (2001), les principes permacoles d'Holmgren (2014) et la manière dont ils ont été traduits par Breuzart dans une application à la permaentreprise (2021), ceux issus des travaux du Biomimicry Institute et de Biomimicry 3.8.,

les principes de la chimie verte rappelés par Gauthier Chapelle (2015) et les principes du Framework for Strategic Sustainable Development (FSSD). Nous avons également relevé les principes sociaux issus de la théorie du Donut, des travaux sur le Social Return on Investment ou des travaux sur l'analyse sociale du cycle de vie. Au travers d'un travail réflexif issu d'une confrontation à la pratique et d'études de cas d'entreprises régénératives ou visant une ambition régénérative, nous en avons dérivé 11 principes, repris dans la figure 3.3. et décrits plus en détail ci-après, exemples à l'appui.³⁷

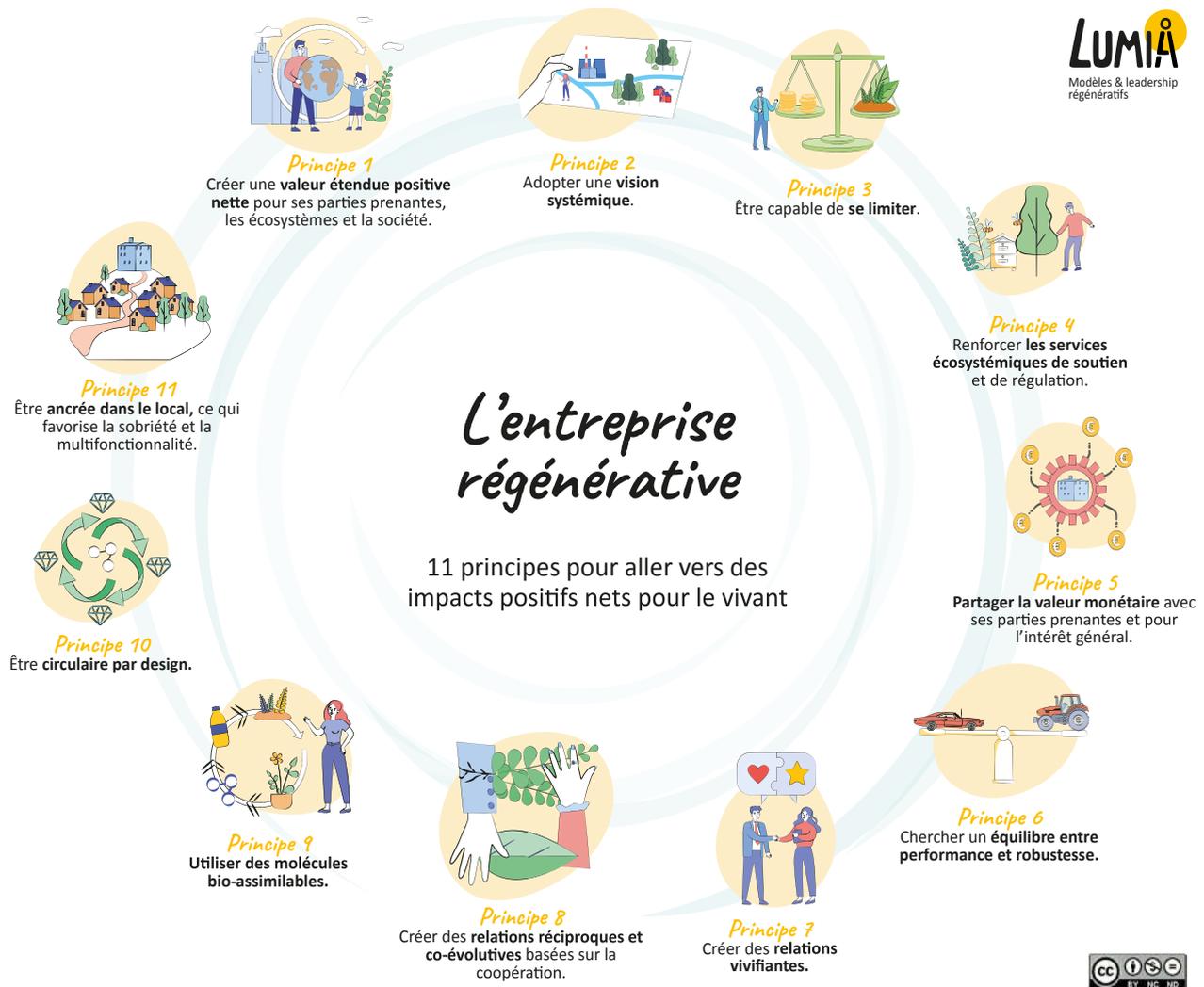


Fig. 3.3. Les principes de l'entreprise régénérative

³⁷ Les exemples présentés ci-après ne relèvent pas tous d'entreprise régénérative, ni même parfois d'entreprise engagées dans la régénération socio-écologique. Ils ont néanmoins été sélectionnés pour leur capacité, à travers le modèle et la ou les pratiques présentées, à illustrer le principe auquel ils sont rattachés.

Principe 1 : Une entreprise régénérative crée une valeur étendue positive nette pour ses parties prenantes, les écosystèmes et la société.

Ce premier principe inscrit d'emblée l'ambition régénérative telle que décrite préalablement au cœur de l'entreprise régénérative. Celle-ci vise à produire des impacts positifs nets pour les écosystèmes et les communautés humaines desquels elle dépend et sur lesquels elle agit.

Observons les écosystèmes naturels. Ils créent de la valeur étendue positive nette pour de très nombreuses entités. De nombreuses espèces singulières créent au sein de ces écosystèmes ces bénéfices, non seulement pour leurs congénères, mais également pour d'autres espèces. Par extension, l'entreprise régénérative entend générer des bénéfices avérés pour une large catégorie de parties prenantes et pour les milieux desquels elle dépend et sur lesquels elle agit. La sacro-sainte valeur, au cœur des théories économiques et de management, est ici largement étendue aux parties prenantes, aux écosystèmes et plus largement à la société dans son ensemble. La notion de valeur étendue positive nette est ici essentielle. Fondamentalement, elle renvoie à une comptabilité assez basique des impacts : pour être positifs nets, les impacts positifs générés sur tel ou tel paramètre doivent excéder les impacts négatifs générés sur ces mêmes paramètres.

Exemple³⁸ : L'entreprise Pocheco est souvent citée en exemple pour sa capacité à entreprendre sans détruire. Quand Emmanuel Druon reprend l'entreprise en 1997, il propose de la transformer profondément en s'appuyant sur trois piliers : **1) protéger la santé humaine en réduisant la dangerosité pour l'humain de nos processus par la sélection de matières premières naturelles non toxiques ; 2) protéger la planète en alliant sobriété industrielle, substitution de matière, refonte de processus et réarticulation au vivant et 3) tout en générant des économies et en améliorant la productivité. Chose plus rare, elle s'est fixée comme leitmotiv non plus la croissance économique à tout prix, mais la survie de l'activité par une rentabilité maîtrisée, et dont le premier objectif est de réapprendre à vivre de manière plus harmonieuse.**

Pocheco est historiquement un fabricant d'enveloppes. Qui dit enveloppe dit papier... Il en faut une tonne pour produire cent mille enveloppes. Qui dit papier dit forêt, une tonne de papier nécessitant de couper un arbre. C'est

donc assez naturellement vers l'écosystème forestier que Pocheco a posé son attention. Hors de question pour l'entreprise de participer à la destruction des écosystèmes forestiers. L'équipe s'est donc mis en quête de repenser son sourcing en cherchant le gestionnaire sylvicole offrant les meilleures pratiques en matière de gestion forestière reliée à l'industrie papetière. C'est en Finlande qu'elle l'a trouvé. Leur fournisseur replante ainsi jusqu'à dix arbres par arbre coupé dont les coproduits seront utilisés par l'industrie papetière. Ces arbres seront gérés selon des pratiques sylvicoles durables, de sorte qu'ils puissent atteindre des niveaux de maturité permettant l'expression de leurs services écosystémiques³⁹. Et ce en favorisant la biodiversité et la diversité des espèces. Chaque enveloppe produite chez Pocheco contribue donc à l'accroissement de la surface de forêts finlandaise et au respect du sol. En 2022, Pocheco a mobilisé 5 000 tonnes de papiers, soit 5 000 arbres coupés... et 50 000 replantés. Le bilan net est de 45 000 arbres plantés. Contribuant à séquestrer bien plus d'émissions de carbone que les émissions émises sur l'ensemble du cycle de vie des arbres. En 2019, l'entreprise a ainsi émis 4 500 tonnes de CO₂ sur les scope 1, 2 et 3.

Dans le même temps, elle a contribué à travers son sourcing à séquestrer 50 568 tonnes de CO₂, générant un impact positif net de 46 068 tonnes de carbone séquestré sur l'année⁴⁰. Et ce depuis 25 ans.

Entre autres actions mises en œuvre par l'entreprise, Pocheco a largement renaturé son environnement de travail, en végétalisant la toiture du bâtiment et en allant jusqu'à racheter des terres connexes à l'usine pour y installer un verger conservatoire, des zones humides, un potager en permaculture et une forêt comestible. Le tout offrant un lieu de promenade pour les équipes, avec les jardins nourriciers volontairement les plus distants de l'usine pour favoriser la marche. Alors que le taux d'artificialisation du foncier de Pocheco était de 82% en 2009, l'entreprise a largement désartificialisé et renaturé, de sorte qu'il est aujourd'hui tombé à moins de 18%, ce taux étant désormais inversé, plus de 82% du site étant désormais renaturé et perméable. Cela a généré de nombreux bénéfices nets, notamment sur la biodiversité, dont les relevés sur site témoignent d'une présence d'espèces très importante en quantité et en diversité. La couverture des façades via du mélèze a également été mise en œuvre pour créer de nombreuses fentes qui sont autant d'espaces offerts aux oiseaux pour nicher. On y trouve de nombreux passereaux, des

³⁸ Source : Druon 2016 et 2020 + rencontre avec Emmanuel Druon et visite de Pocheco.

³⁹ Un jeune arbre par exemple n'offrant pas la même intensité de services écosystémiques qu'un arbre mature

⁴⁰ Le référentiel NZI – Net Zero Initiative – recommande de bien tenir une comptabilité séparée entre les émissions des activités d'une entreprise et les émissions évitées par exemple au travers d'actions mises en œuvre dans sa chaîne de valeur.

chauves-souris et même un couple de faucons qui a élu domicile sur le toit. Pochecho est ainsi devenu le plus gros refuge LPO⁴¹ au nord de Paris. chauves-souris et même un couple de faucons qui a élu domicile sur le toit. La végétalisation de la toiture permet également le tamponnage des eaux de pluie et la récupération des eaux dans des cuves elles-mêmes végétalisées. Eau de pluie qui est utilisée pour toutes les applications non sanitaires du site, réduisant ainsi de plus de 80% l'usage d'eau de réseau. Comme nous le verrons ultérieurement, la qualité des eaux usées a également été radicalement améliorée, Pochecho ayant substitué ses colles et ses encres à solvant par des alternatives végétales, créant également de nombreux co-bénéfices en matière de santé pour les équipes.

L'usine est une usine zéro déchet, zéro gaz et zéro énergie fossile... Nous pourrions ainsi continuer l'importante liste des initiatives menées par l'entreprise en faveur non seulement du bien-être de la santé de ses parties prenantes mais aussi de la planète. Toutes ces innovations, tous ces chantiers de transformation ont mobilisé plus de 10 millions d'euros d'investissement en 25 ans. Mais ils ont généré 15 millions d'euros d'économie sur la même période, ce qui a, à proprement parler, sauvé l'entreprise du dépôt de bilan, en particulier lors de difficultés rencontrées en 2018, résultant d'un marché en effondrement, l'ayant conduit à devoir réduire sa masse salariale. En réponse, l'entreprise a désormais diversifié son modèle économique pour accroître sa robustesse et restaurer de nouvelles marges de manœuvre.



crédit image : POCHECO

Principe 2 : Une entreprise régénérative adopte une vision systémique

Comme déjà discuté, notre planète est un vaste système complexe formé de très nombreux sous-systèmes eux-aussi complexes. Les organismes vivants sont des systèmes complexes. Le corps humain est un système complexe. Ils partagent tous en commun de voir leurs composants interagir de manière forte ou faible entre eux. Les équilibres n'y sont jamais figés, mais toujours dynamiques, fruits des nombreuses boucles de rétroactions et de rétro-feedback que les composants génèrent les uns sur les autres dans leurs interactions. Reconnaître la nature intrinsèquement complexe du réel et adapter ses modes de fonctionnement en conséquence ne va pas de soi pour l'entreprise. Nous avons vu au chapitre 3 combien nous, humains, avons tendance à fragmenter le réel et à chercher à le simplifier. Culturellement, notre désir de maîtrise et de contrôle se prête peu à la complexité, qui est par nature non complètement déterminable, décomposable ou prédictible (Simon, 1969). Dans cette optique, adopter une vision systémique signifie d'abord pour l'entreprise d'aborder les différents enjeux environnementaux et sociaux qui se présentent à elle de manière concomitante. Par exemple, si la réduction des émissions carbone est aujourd'hui un objectif largement adopté par un nombre toujours croissant d'entreprises, les pressions exercées sur la biodiversité ou sur le cycle de l'eau sont rarement intégrées. De sorte que les solutions mises en œuvre sur la décarbonation sont susceptibles d'augmenter ces pressions. La solution n'en est donc pas une sur un plan systémique, mais elle relève plutôt d'un déplacement de problèmes. Cela a été évoqué, exemple à l'appui, dans le chapitre 3. En adoptant une vision systémique, on réduit de manière sensible ce risque de déplacement de problèmes, quand bien même il est impossible de maîtriser toutes les interactions. Raison pour laquelle il importe d'être attentif aux rétroactions et effets induits.

Aujourd'hui, le mode de fonctionnement des entreprises est éloigné de ce principe. L'entreprise accepte intentionnellement ou non intentionnellement de ne pas adapter son fonctionnement en réponse aux effets de rétroactions que ses actions occasionnent sur les écosystèmes et les communautés humaines. Une entreprise agricole mettant en œuvre des pratiques conventionnelles va ainsi appauvrir, voire détruire la vie dans ses sols, sans pourtant décider d'adopter de nouvelles pratiques. Elle « corrigera » ces impacts négatifs sur les sols par l'apport de nutriments, sans pour autant les régénérer ou chercher à y ramener de la vie.

⁴¹ LPO pour Ligue de Protection des Oiseaux.

Ces effets d'interaction et leur chaîne de conséquences constituent les fameuses externalités, le plus souvent négatives, qu'une entreprise induit de par son existence et ses activités. Il faut reconnaître qu'aujourd'hui, bien peu d'entreprises décident d'intérioriser les externalités dans leur modèle dans le but de se transformer, quand bien même elles les ont identifiées. Dit autrement, elles décident délibérément de ne pas tenir compte des boucles de rétroactions, qui in fine impacteront négativement les écosystèmes et les communautés humaines, en ce compris les parties prenantes directement engagées dans les activités. Adopter une vision systémique signifie donc également d'être attentif aux rétroactions, ce qui signifie pour l'entreprise d'investir dans la compréhension des impacts qu'elle occasionne à travers son existence propre sur les milieux et communautés avec lesquels elle est en lien, de manière proche ou distante. Et d'agir en conséquence dans la construction d'un équilibre par nature dynamique, construit sur les capacités d'apprentissage consécutives de ses interactions (a fortiori si elles risquent de générer des boucles positives).

Nous touchons ici à l'essence même de la co-évolution que nous développerons au travers du principe 8. L'entreprise évolue en fonction de son milieu qui lui-même évolue à travers les actions de l'entreprise, afin de créer les conditions permettant à tous de prospérer.

Exemple : *les fermes de maraîchage bio-intensif en agroécologie ou permaculture illustrent à merveille ce second principe. Elles fondent leur travail sur l'observation et la compréhension spécifique de la nature, de leur terrain, ressources, forme et fertilité du sol, de leurs conditions météorologiques globales. Elles cherchent à appréhender les interactions avec les parcelles voisines, la faune, la flore, pour comprendre les plantes qui s'épanouissent dans le microclimat local⁴². Olivier de Schutter (2011) présente d'ailleurs l'agroécologie comme un ensemble de pratiques dont l'objectif est d'améliorer les systèmes agricoles en imitant les processus naturels, créant ainsi des interactions et des synergies biologiques bénéfiques entre les composants de l'agrosystème. Le design permacole va se construire sur le principe des interactions entre les espèces végétales et animales. Et les permaculteurs n'auront de cesse de perfectionner leurs pratiques par l'observation des effets de rétroactions. Dans les champs, l'absence d'intrants et de pesticides est compensée via le puits d'abondance des interactions dans le sol, entre les espèces cultivées voire avec les autres animaux en élevage. Observons par exemple les bénéfices d'une coculture de haricots, maïs et courges*

(Hamant, 2022). Les haricots, des légumineuses, ont des nodosités avec des bactéries symbiotiques dans leurs racines qui permettent la fixation de l'azote de l'air. Elles enrichissent le sol sans besoin d'apports en nitrate extérieur. Les haricots grimpants utilisent le pied de maïs comme tuteur. Les larges feuilles des courges au sol empêchent le développement des adventices et créent un microclimat humide favorable, limitant les besoins d'irrigation. Enfin, la quantité de biomasse au m² est excellente puisque sur la même parcelle, trois espèces végétales vivent en bonne compagnie dans une succession temporelle là où une grande exploitation a un excellent rendement, mais uniquement sur une partie de l'année. C'est ainsi que pour David Holmgren (2014), si l'agriculture traditionnelle nécessite beaucoup de main d'œuvre, si l'agriculture industrielle nécessite beaucoup d'énergie, la permaculture requiert beaucoup d'informations.



crédit photo : daiga-ellaby

⁴² Voir par exemple <https://www.mapermaculture.fr/principe-1-observer-et-interagir/>

Principe 3 : Une entreprise régénérative est capable de se limiter

Le vivant ne croît pas de manière indéfinie. Les arbres ne poussent pas indéfiniment, tout comme le nombre d'arbres se développant au sein d'une forêt est lui-même limité par les conditions du milieu et la présence d'autres individus de l'espèce et d'individus d'espèces différentes. La dynamique des populations est une branche de l'écologie qui s'intéresse spécifiquement à l'évolution dans le temps du nombre d'individus au sein d'une population d'êtres vivants. Elle met en évidence que dans la nature, la taille et la croissance d'une population sont limitées par un ensemble de facteurs. La compétition pour l'accès à la nourriture, à l'eau ou aux abris, les maladies ou les comportements de prédation, constituent des facteurs directement dépendant de la densité de la population qui régulent son évolution. D'autres facteurs sont indépendants de la densité de la population, comme les catastrophes naturelles, des conditions météorologiques extrêmes, des pollutions particulières ou des interventions humaines telles que par exemple la déforestation ou la surpêche.

L'adage est bien connu : une croissance infinie dans un monde fini relève d'une impossibilité physique. Malgré son caractère d'évidence, cet adage semble ne pas influencer sur la quête constante de croissance du monde économique. Le système économique macro-économique est tout entièrement tourné vers une croissance continue du PIB. À l'échelle micro-économique, et comme décrit préalablement, la très grande majorité des modèles économiques d'entreprise sont construits sur des logiques volumiques à visée de croissance. Et la croissance verte à laquelle se réfèrent les partisans d'un développement sans limite repose sur l'inaccessible promesse d'un découplage absolu, total, global, permanent, suffisant et suffisamment rapide.

Nous n'échapperons donc pas aux lois du vivant : les organismes que sont les entreprises ne pourront pas continuer à croître de manière indéfinie. La capacité à apprivoiser l'autolimitation et la nécessaire transformation des modèles économiques qu'elle requiert constitue non seulement une exigence environnementale, mais au-delà un facteur de résilience accrue pour les entreprises. Car des modèles économiques croissantistes qui, demain, évolueront dans des contextes de marché accroissants ne seront tout simplement pas adaptés et seront terriblement vulnérables.

Mais qu'en est-il de productions intrinsèquement et réellement régénératives sur un plan socio-écologique ? Celles-là n'auraient-elles pas intérêt à croître de manière

indéfinie, puisqu'à chaque unité aux vertus régénératives supplémentaire correspondraient des impacts positifs nets sur les écosystèmes et la société. L'analyse de cas d'entreprises régénératives suggère, sans toutefois complètement le démontrer, qu'au-delà d'une certaine taille, elles ne sont plus en capacité de contrôler les externalités négatives qu'elles induisent. Guayaki, dont nous allons observer le cas ultérieurement, illustre cette situation.

L'entreprise produit une boisson énergisante à base de maté cultivé sous la canopée de la forêt Atlantique et a développé un modèle économique de reforestation. Chaque boisson vendue contribue à séquestrer plus de carbone qu'elle n'en a émis sur son cycle de vie grâce aux actions de reforestation associée à la mise en culture du maté. Mais le passage à un contenant en aluminium génère désormais des pollutions atmosphériques, terrestres et maritimes.

Si l'examen du seul bilan carbone encourage la croissance de l'entreprise, les externalités induites sur les écosystèmes marins remettent à contrario cet objectif en question.

Amenant Alex Pryor, le co-fondateur de l'entreprise, à reconnaître que malgré tous les efforts mis en œuvre, l'entreprise génère des impacts négatifs sur la planète. Ce qui l'amène à questionner ses objectifs de croissance, en tout cas tant qu'une solution de packaging alternatif puisse être trouvée (Berger et Lomé, 2018).

Exemple⁴³ : « Fondée en 2010, Lamazuna est une marque pionnière de produits « zéro déchet » pour la maison, bio, véganes et made in France. Après avoir ouvert et porté le marché, l'entreprise fait le choix de limiter sa taille au profit du développement de son projet sociétal : celui d'incarner, dans un éco-lieu, des pratiques de production et de consommation respectueuses du vivant » (Prophil, 2021).

Laetitia Van de Walle est une dirigeante atypique. Avec très peu de moyens, elle crée en 2010 une entreprise de cosmétiques solides et d'accessoires durables visant à réduire les déchets dans la maison. Pionnière dans ce positionnement et opérant dans un marché dominé par des acteurs de poids, l'entreprise se développe doucement au départ, mais connaît un fort développement à partir de 2018. De 14 salariés en juillet 2018, Lamazuna passe à 70 personnes 2 ans plus tard, tirée notamment par sa marque de grande distribution. Laetitia était pourtant réticente à l'idée de commercialiser ses produits chez ces distributeurs, considérant qu'ils étaient trop éloignés

⁴³ Source : étude Prophil 2021, source internet de l'entreprise et échange avec Laetitia Van de Walle, fondatrice de Lamazuna, lors d'une conférence partagée.

des valeurs et de la vision du monde défendue par la marque. C'est une conférence qu'elle donne au côté d'une responsable marketing de l'Oréal qui la fait changer d'avis. En entendant que l'Oréal s'apprête à lancer une marque de shampoing solide dans les 2 ans, Laetitia se ravise et décide d'y aller, pour montrer aux consommateurs quels sont les « bons principes » du zéro déchet. Loin d'être grisée par cette croissance, la fondatrice décide de fixer une limite à sa croissance, afin de conserver une entreprise à taille humaine. Son objectif : ne pas dépasser un effectif de 150 personnes. En parallèle, elle souhaite atteindre l'autonomie énergétique de l'entreprise, son autonomie alimentaire et la neutralité carbone.

Ces décisions ont des implications fortes dans les orientations stratégiques et les décisions prises. Lamazuna a par exemple décidé de lancer des gammes de produits en Nouvelle-Calédonie, afin de démontrer au marché local qu'il existe des alternatives aux contenants en plastique. Dans les discussions avec les distributeurs locaux, Laetitia a proposé que dès qu'une concurrence locale de qualité apparaîtra, ils pourraient quitter Lamazuna pour référencer la marque locale. L'entreprise a par ailleurs décidé de ne plus ouvrir de magasins en propre pour mettre en avant et aider les revendeurs qui développent des boutiques en vrac. Le modèle de l'entreprise se veut le plus vertueux possible, et pas seulement sur ses produits. C'est ainsi que Laetitia a décidé au printemps 2022 de déménager l'entreprise dans un éco-lieu qui accueillera non seulement les bureaux à énergie positive, mais aussi un jardin en permaculture ouvert au grand public, un restaurant et une micro-crèche en mode zéro déchet. Ces entités auront une existence juridique et un modèle économique propres.

Principe 4 : Une entreprise régénérative renforce des services écosystémiques, en particulier de soutien et de régulation, avec un impact net

L'humanité profite de nombreux services que le vivant lui apporte. Les scientifiques de l'IPBES - la Plateforme Intergouvernementale Scientifique et Politique sur la Biodiversité et les Services Écosystémiques - les ont nommés « services écosystémiques » puisqu'ils proviennent des écosystèmes et participent au bien-être des humains. Homo sapiens a su tirer parti de ces services. D'abord via les services d'approvisionnement avec l'agriculture, la sylviculture, l'aquaculture, ... qui ont offerts aux humains des ressources alimentaires, de matériaux, d'énergie. Ces services d'approvisionnement sont optimisés et l'on constate globalement un accroissement de leur production. Toutefois, leur surconsommation

et l'évolution de la chaîne alimentaire vers des productions de protéines animales s'opposent à la régénération. L'entreprise régénérative est ainsi attentive à favoriser le renouvellement des ressources qu'elle utilise, à favoriser la régénération des écosystèmes dont elle dépend et sur lesquelles elle agit. Il s'agit ici par exemple d'extraire les ressources renouvelables à un rythme compatible avec leur vitesse de régénération.

L'Homme bénéficie aussi des apports de la nature pour des pratiques récréatives ou culturelles telle que la chasse, la pêche ou les activités sportives pour ne citer qu'elles. Ce sont les services culturels. L'entreprise régénérative sera donc vigilante à ne pas impacter de façon irréversible les écosystèmes dont elle dépend et sur lesquelles elle agit et à respecter les besoins, us et coutumes des communautés locales quand elle s'appuie sur ces services culturels. A noter que dans certains cas, c'est grâce à des relations spirituelles ou culturelles que les Hommes entretiennent avec les écosystèmes que ces derniers peuvent être protégés. Le fonctionnement de la nature s'appuie également sur des boucles de rétroaction et des dispositifs de régulation, les fameux services de régulation. Le plus connu d'entre eux est certainement celui de la pollinisation, permettant la fécondation des plantes à fleurs et donc le maintien et de la diversification des populations, mais bien d'autres services permettent de réguler le fonctionnement des écosystèmes eux-mêmes : la régulation du climat, la régulation des flux d'eau, la régulation de la qualité de l'air, ... L'entreprise régénérative s'applique à ne pas perturber ces dispositifs de régulation, voire à les renforcer si ces derniers ont été affectés et sont déficients.

Enfin, les scientifiques distinguent selon les sources bibliographiques les services de support ou services de soutien tels que la photosynthèse, le cycle de la matière, le cycle de l'eau, la formation des sols, la conservation de la biodiversité, la production d'air respirable, ... Comme leur nom l'indique, ces services soutiennent l'ensemble des autres services écosystémiques, c'est-à-dire qu'ils créent les conditions de base au développement de la vie sur Terre. Ces services sont indirects ou apparaissent sur le long terme. Ces services sont aujourd'hui en déclin. En cela, ils constituent donc une priorité dans leur régénération. L'entreprise régénérative s'attachera prioritairement à renforcer ces services de soutien si elle souhaite pouvoir s'appuyer sur les autres services énoncés plus haut. L'entreprise régénérative est ainsi actrice du renforcement des services écosystémiques, avec une attention toute particulière aux services de soutien et

de régulation. Renforcer ces services, c'est donner une chance à l'humanité et plus largement à l'ensemble du vivant de mieux vivre.

Exemple : Comme évoqué ci-dessus, Guayaki est une entreprise américaine qui produit et commercialise des boissons à base de Yerba Maté, une plante sud-américaine principalement cultivée au Paraguay, en Argentine, en Uruguay et au sud du Brésil. Issues d'un savoir traditionnel de la culture des indiens Guaranis, les feuilles de maté sont séchées puis infusées. Elles donnent une boisson présentant les mêmes vertus stimulantes que le café ou le thé, tout en offrant de meilleurs bénéfices santé (riche en vitamine, en antioxydant et en composants phénoliques anti-cancer, clarifie l'esprit, drainant). Ces bénéfices santé sont attestés par des publications scientifiques dans des journaux académiques de renom, mais dépendent des pratiques agricoles du maté. Traditionnellement, le maté pousse en effet à l'ombre de la canopée de la forêt atlantique⁴⁴. Malheureusement, l'industrialisation de la production de maté - la boisson étant largement consommée en Amérique du Sud alors qu'elle est pratiquement inconnue aux USA et en Europe - a privilégié une culture en serre ou en plein champ. Ce choix agricole a un revers. D'abord, il participe à la déforestation. Ensuite, il offre des feuilles plus petites et ayant perdu l'essentiel de leur qualité nutritionnelle.

Fort de ce constat, Guayaki a souhaité développer un modèle économique d'un genre nouveau, en se fixant une mission principale : participer à la restauration de la forêt atlantique et offrir aux populations locales un revenu décent compatible avec la protection de la forêt. En effet, un arbre coupé a généralement une valeur économique bien supérieure à un arbre debout, incitant les populations locales à participer aux travaux de déforestation entrepris par les grandes entreprises de la filière bois ou de l'agriculture intensive. Il fallait donc créer un modèle donnant à la forêt une valeur économique à tout le moins équivalente à celle de l'arbre coupé. Ce fut fait par la réintroduction des modes de culture ancestraux du maté par les Guaranis. Plus spécifiquement, Guayaki a décidé de développer un produit de qualité premium vendu sur le marché américain, en pratiquant une agriculture ancestrale à l'ombre de la forêt atlantique, et produisant ainsi un maté riche de ses qualités nutritionnelles. En vue d'atteindre sa mission, l'entreprise a lancé, parallèlement à la plantation de maté au sein de la canopée, un programme de reforestation d'espèces de bois dur, pour les générations futures. À sa création en 1996, l'entreprise s'est fixée pour objectif de régénérer

200 000 acres⁴⁵ de forêt atlantique tout en créant plus de 1000 emplois durables à horizon 2020. En 2020, l'objectif avait été dépassé puisqu'elle avait régénéré 360 670 acres de forêt, amenant l'entreprise à poser le nouvel objectif de 2 000 000 d'acres de forêt régénérés d'ici à 2030.

A travers ce travail, elle a contribué à séquestrer bien plus de carbone que ce que ses activités en émettent, générant un impact positif net sur le cycle du carbone. Mais aussi sur la biodiversité. Car les pratiques à la fois culturelles et de reforestation sont mises en œuvre dans une approche soutenant le développement de la biodiversité et le renforcement des services écosystémiques. Une évaluation menée par un cabinet indépendant estime ainsi qu'en 2020, Guayaki a renforcé les services écosystémiques à hauteur d'une valeur évaluée économiquement à 292 millions de dollars. Un travail d'évaluation de la biodiversité a recensé plus de 800 espèces de plantes, mammifères et espèces d'oiseaux dans les forêts dédiées à la culture du yerba maté par Guayaki, dont 35 espèces rares et en danger d'extinction, comme par exemple une espèce de jaguar qui n'avait jamais été vue dans la région auparavant et qui constitue une espèce clé de voûte apportant de très nombreux bénéfices sur la biodiversité.

⁴⁴ La forêt atlantique couvrait initialement une large extension au Brésil, au Paraguay et en Argentine et l'Uruguay autour du Tropique de Capricorne. Il reste actuellement moins de 10% de sa surface originale (voir : http://fr.wikipedia.org/wiki/For%C3%AAt_atlantique). A ne pas confondre avec la forêt amazonienne.

⁴⁵ Soit près de 81 000 hectares.

Principe 5 : Une entreprise régénérative partage la valeur monétaire avec ses parties prenantes et pour l'intérêt général

Depuis trente ans, la part de la valeur ajoutée redistribuée au travail tend à baisser. Les travaux de Karabarounis et Neiman (2014) dégagent clairement une tendance à la baisse de cette part dans l'ensemble des économies. Aux États-Unis par exemple, le PIB a augmenté de 260% entre 1967 et 2013 alors que le revenu médian des ménages américains n'a augmenté sur la même période que de 19%. Le pouvoir d'achat des salaires horaires américains a quant à lui progressé de \$2,38 en un demi-siècle, alors que sur la même période, le PIB par habitant a été multiplié par 16. Pire, dans un contexte de croissance continue du PIB entre 2009 et 2015, le revenu médian des Américains a baissé jusqu'en 2014 (Laurent, 2019). Loin de constituer un « défaut » d'allocation, il semble au contraire que la concentration de richesses soit une propriété endogène⁴⁶ de l'économie de marché. Ce qui est mis en évidence par de nombreux travaux, dont ceux de Boghosian.

Bruce Boghosian est professeur de mathématiques à l'université Tufts, aux États-Unis. Constatant que les inégalités en matière de richesse s'accroissent à un rythme alarmant non seulement aux États-Unis et en Europe, mais aussi dans des pays aussi divers que la Russie, l'Inde et le Brésil, il a développé avec ses collègues des modèles mathématiques décrivant la répartition de la richesse dans les économies modernes et rendant compte avec une grande précision des données réelles observées dans les différentes économies testées. Leurs modèles viennent battre en brèche plusieurs idées reçues sur le libre marché (Boghosian, 2020). Ainsi, dans une économie de marché, les richesses générées passent des pauvres vers les riches. Les modèles démontrent que loin de ruisseler vers les pauvres, la tendance naturelle de la richesse est de s'écouler vers le haut, de sorte que la répartition « naturelle » de la richesse dans une économie de marché correspond à une oligarchie totale. Seule la redistribution fixe des limites à l'inégalité. Ce qui, à l'échelle de l'entreprise, pose la question centrale des rémunérations et du partage des profits. Et appelle à la mise en place de pratiques en la matière.

Comme par exemple la fixation de règles pour limiter les inégalités de salaire, à l'instar du plafonnement de la différence de rémunération entre le salaire le plus bas et le salaire le plus haut. L'entreprise Enercoop a par exemple fixé ce plafond à 3⁴⁷. Des entreprises vont encore plus loin. Laloux (2015) par exemple présente dans son célèbre livre

« Reinventing Organization » le cas d'entreprises ayant mis en place des processus de définition de salaire de manière collégiale, par voie directe ou indirecte, voire même des entreprises où chaque salarié détermine de manière individuelle son salaire, au terme d'un processus de sollicitations d'avis, si besoin complété par un conseil avec des représentants qui le guident dans sa définition du montant.

Dans son étude « Entreprise & post-croissance » (Prophil, 2021), Prophil fait de la question du partage de la valeur un axe central de la refonte de la gouvernance de l'entreprise et invite à réinterroger le rapport de l'entreprise au profit et à qui il doit profiter. Plus spécifiquement, l'étude pose les trois enjeux suivants :

- **La juste rémunération des contributeurs** : il s'agit de rechercher une équité dans le partage de la valeur en interne et, dès que possible, auprès de l'ensemble des parties prenantes impliquées dans le processus de création de valeur, selon des critères transparents et coconstruits. Reste à savoir ce qu'est un prix juste. Vaste question. En pratique, le prix juste est d'abord un prix qui s'oppose aux prix pratiqués par le commerce conventionnel de marché, considéré intrinsèquement comme injuste (Pouchain, 2016). Néanmoins, s'il est un prix contre le marché, il ne peut pas complètement s'en défaire, au risque de se positionner hors marché. Pour le sociologue Marc Poncelet (dans Pouchain, op.cit.), il doit d'abord s'envisager au regard des coûts de production d'un système de production durable offrant des conditions de vie décente à ses participants et des capacités d'investissement pour conduire des projets d'amélioration. Le prix juste cherche alors à se réaligner avec la valeur du travail, le temps et les conditions de travail devenant des données importantes pour sa construction. C'est le point de départ pris par Bronkhorst (2004) pour calculer le prix juste qui devrait être payé à des fournisseurs indiens. A savoir une construction au départ d'un salaire minimum décent dans le contexte indien, en fonction des conditions de salaire minimum, des seuils de pauvreté, de la composition et des modes d'organisation du travail au sein des familles pour assurer un revenu décent à cette unité (tout en intégrant le besoin de revenus pour prendre en charge un mode de vie particulier, par exemple l'organisation d'un mariage ou de funérailles). Pour Thomas d'Aquin, il y a deux critères essentiels dans la notion de prix juste⁴⁸ : **1**) il est raisonnablement profitable pour l'une et l'autre

⁴⁶ Propre au système.

⁴⁷ Source : site de Enercoop, <https://www.enercoop.fr/blog/actualites/nationale/15-ans-denercoop-15-faits-surprenants-sur-enercoop>

⁴⁸ Source : <https://www.radiofrance.fr/franceinter/podcasts/la-petite-philou/un-prix-peut-il-etre-juste-6393043>

des parties ; et **2)** il faut aussi qu'il le soit pour le bien commun. Un prix juste est ainsi un prix qui répartit la valeur de manière équitable entre les acteurs de la chaîne de valeur, de sorte que l'un ne réalise pas de surprofit déraisonnable sur le dos de l'autre. Mais un prix juste n'est pas seulement ajusté aux intérêts du vendeur et de l'acheteur. Il est aussi adossé à un souci de justice pour tous. Cela veut dire qu'on ne peut pas seulement s'appuyer sur l'offre et la demande et sur l'accord des parties. Il faut donc aussi se soucier des conséquences du prix sur le bien commun. Un prix trop bas par exemple peut entraîner une surconsommation et donc un déséquilibre écologique. L'exemple prototypique est celui de l'ultra-fast fashion avec des pièces textiles de qualités environnementales et sociales médiocres, vendues à un prix dérisoire. A l'inverse, un prix élevé pour de bonnes raisons économiques peut par exemple lui être injuste vis-à-vis du bien commun, comme par exemple le prix de certains médicaments pour des maladies rares.

- **La redirection des profits** : les bénéfices sont prioritairement réinvestis dans l'entreprise afin d'accélérer la redirection écologique et sociale des activités. Ce qui nécessite une politique de modération des dividendes et des obligations de profitabilité.
- **La circularité des profits** : les éventuels bénéfices financiers réalisés par l'entreprise (après avoir rémunéré les différents contributeurs au processus de création de valeur, réalisé les investissements nécessaires au maintien des activités dans l'espace sûr et juste et payé les impôts) sont redistribués pour soutenir la régénération des ressources ou contribuer à des causes d'intérêt général. Ce qui nécessite un alignement total du/des actionnaires ou la présence majoritaire d'un actionnaire d'intérêt général, tel que par exemple une fondation actionnaire.

L'entreprise régénérative, soucieuse de créer une valeur étendue positive nette pour ses parties prenantes, les écosystèmes et la société (principe 1), va mettre en œuvre ces trois orientations. En particulier, elle décide par gouvernance d'affecter prioritairement ses résultats à sa redirection écologique vers la mise en œuvre d'un modèle régénératif sur son périmètre propre et au sein de l'écosystème coopératif dans lequel elle s'engage.

Exemple⁴⁹ : Cyrille Vu est le PDG de Seabird, une entreprise de conseil auprès des acteurs de l'assurance qui les accompagne dans leurs projets de transformation stratégique, organisationnelle ou réglementaire, dans la digitalisation de leurs systèmes d'information et de leurs processus métiers, et qui assure un accompagnement opérationnel. Depuis l'enfance, il est traversé par des réflexions sur les inégalités dans le monde, sur le sens de l'argent, sur les mérites personnels dans ses trajectoires de vie, et sur l'origine des richesses reçues et acquises pendant son existence. Ses questions se sont aiguisées lors de son rachat de l'entreprise. L'entreprise a en effet connu depuis 2010 un développement fulgurant, multipliant par 10 le chiffre d'affaires et le nombre de collaborateurs et par 30 sa valorisation. Ce qui a considérablement enrichi les actionnaires.

En tant qu'actionnaire désormais majoritaire de l'entreprise, Cyrille était le premier concerné. Méritait-il de capter une telle valeur ? En tant qu'entrepreneur, il avait pris des risques, avait fait preuve d'audace. Mais ne faisait-il pas que jouer sur ses chances à la naissance ? Qu'allait-il faire de cette prospérité nouvelle ? Quelle influence cela allait-il avoir sur sa propre famille, sur ses relations... ? Et surtout, quel sens pouvait-il y donner ?

En parallèle, sa conscience écologique et sociale s'est développée : dérèglement climatique, explosion démographique, défis sociaux colossaux... Pouvait-il accumuler autant face à tels enjeux ? Ses réflexions l'ont amené à mettre en œuvre deux chantiers :

- *Cyrille a décidé de se déposséder de 23% de son capital, qu'il a logé dans une fondation actionnaire. Cette fondation soutient des projets d'intérêt général en faveur de la transition écologique et de l'égalité des chances des jeunes issus de la diversité, avec le concours d'un programme de mécénat de compétences des collaborateurs de Seabird.*
- *Cyrille a ouvert le capital du groupe à tous les salariés dès trois mois d'ancienneté. Deux tiers d'entre eux ont souscrit du FCPE créé pour la circonstance. Les salariés bénéficient également d'un plan d'intéressement et de participation. 4% du capital est ainsi actuellement détenu par les salariés via le FCPE et 12% par des managers associés.*

Il est actuellement en réflexion pour aller plus loin. Ce qui requiert un véritable travail sur soi, tant ces questions viennent le chercher intérieurement.

⁴⁹ Tiré de l'étude Prophil 2021 et d'échanges avec Cyrille Vu dans le cadre de cette étude

Principe 6 : Une entreprise régénérative cherche un équilibre entre performance et robustesse (sous-optimalité)

Selon le biologiste Olivier Hamant (2022), le vivant, loin d'être parfait, est bien davantage continuellement imparfait, en mouvement permanent. Fondamentalement, il ne met pas l'accent sur la performance, mais bien sur la robustesse, dans un fonctionnement sous-optimal. Et cela en vue d'acquiescer une certaine stabilité face aux fluctuations environnementales. Ce qui participe à sa résilience. Ainsi un système devient résilient quand il présente des caractéristiques de robustesse, d'adaptabilité et de transformabilité. Un système est robuste quand il est capable de maintenir ses réponses dans une fourchette donnée, malgré les perturbations qu'il subit. La stabilité n'est pas une rigidité ou une réponse passive à des contraintes extérieures, mais plutôt une flexibilité interne pour résister activement aux perturbations de l'environnement. Il est adaptable quand il est capable d'ajuster ses réponses tout en maintenant ses principales fonctions (ex. le corps humain s'adapte à la fièvre tout en maintenant les possibilités de respirer ou de manger). Finalement, il est transformable quand il peut évoluer vers un système différent en modifiant sa structure et ses fonctions.

Le vivant ne fonctionne pas au maximum de ses capacités, mais bien davantage de manière sous-optimale, et ce afin de rester adaptable. Ainsi, nous disposons d'enzymes qui ont un optimum d'activité à 40°, là où ils évoluent dans un corps à 37°, ce qui les rend sous-optimaux à cette température. Mais quand par exemple un pathogène induit de la fièvre, la température du corps monte et l'enzyme peut alors "surprendre" le pathogène, notamment en stimulant la réponse immunitaire. Le fonctionnement de l'enzyme peut alors être optimal, mais cet optimum ne sera que transitoire.

À l'inverse, nos entreprises misent tout sur la performance et l'optimisation. Pourtant, cette dernière est adaptée aux systèmes fermés, où les problèmes sont bien circonscrits. Quand le système devient ouvert, qu'il est fait de multiples boucles de rétroactions et que l'environnement est très incertain, l'optimisation est moins pertinente car elle fragilise. Or l'entreprise constitue et évolue dans des systèmes largement ouverts. La crise du covid et son impact sur les chaînes d'approvisionnement mondialisées ont largement mis en évidence la fragilité consécutive d'un manque de robustesse (notamment liée ici à un manque de redondance dans les approvisionnements). De surcroît, l'optimisation s'opère non pas en fonction de critères incontestables, mais en fonction

d'une approche multicritères imposant une priorisation reposant sur l'importance donnée à certains critères au détriment d'autres critères. Ainsi, pour me rendre de Nice à Paris, j'ai le choix entre le train, l'avion, la voiture, ...

Les critères de choix varieront en fonction du temps, du coût, des émissions de gaz à effet de serre, ... De sorte que si je privilégie l'avion, c'est pour optimiser un critère – ici le temps – au détriment d'autres critères. L'avion est donc optimal sur le critère du temps, mais absolument non optimal sur le critère des émissions de gaz à effet de serre. Ainsi, nos logiques d'optimisation donnent le plus souvent priorité de manière implicite ou explicite à des critères financiers, s'opérant au détriment d'autres dimensions pourtant essentielles à la vie et aux grands équilibres écologiques et sociaux.

Comme évoqué, le vivant ne joue pas de l'optimisation. Il opère au contraire sur des équilibres dynamiques construits sur des trajectoires viables dans un ensemble de contraintes plurielles. Cette approche de la viabilité a été présentée au chapitre 3, et vise pour rappel à identifier un ensemble d'états à partir desquels il existe au moins une trajectoire permettant de respecter de manière viable l'ensemble des contraintes sur tout l'horizon du problème. Contrairement à l'approche multicritère, elle permet d'identifier des solutions sans avoir à hiérarchiser les critères souhaités. L'idée n'est donc pas de chercher un état de système optimal, mais un état viable qui permet au système de respecter toutes les contraintes au cours du temps et donc de se maintenir en bonne santé.

Ce principe est particulièrement déstabilisant tant nous avons érigé l'optimisation en vertu cardinale. A fortiori dans le domaine de la soutenabilité, où nous associons le plus souvent aux logiques d'optimisation des plus-values environnementales ou sociales en prenant appui, par exemple, sur l'intelligence artificielle, les big datas ou la smartness (par exemple les smart cities). S'il semble difficile de critiquer le bien-fondé d'une approche d'optimisation en étudiant une de ses applications sur ses périmètres propres - par exemple l'usage du numérique pour optimiser la réduction de fuites d'eau d'un réseau donné -, il est utile de dézoomer le périmètre et de questionner ses effets rebonds. Car si l'optimisation peut en effet générer des résultats a priori probants sur le périmètre restreint de l'espace applicatif, ce n'est généralement pas le cas quand on prend de la hauteur. Ainsi, l'optimisation et la dématérialisation par le numérique devaient apporter la frugalité et une meilleure maîtrise des flux. C'est l'inverse qui s'est produit avec une explosion de la demande énergétique et des ressources associées, comme illustré précédemment en présentant les travaux d'Eloi Laurent

(2019) mettant en évidence la rematérialisation massive de l'économie par l'explosion du numérique. Finalement, à cause des très nombreux effets rebonds, les gains d'optimisation obtenus dans une application donnée finissent par « rebondir » dans des applications générant des impacts négatifs, de sorte qu'au global, la pression sur les écosystèmes et la société ne se réduit pas, bien au contraire. C'est l'exemple classique du secteur automobile qui a optimisé le fonctionnement de ses moteurs dans une perspective de réduction de la consommation de carburant. Les gains d'optimisation par véhicule ont

très largement été effacés par l'augmentation du nombre de véhicules sur la route et de la circulation qu'ils parcourent. Nous pouvons également observer l'exemple de la révolution agricole. Avec la mécanisation de l'agriculture et les engrais, les rendements ont explosé. Mais quand le coût calorique de ces machines et intrants est ajouté au système, l'agriculture devient déficitaire depuis 1970 en France. Elle consomme aujourd'hui plus de calories qu'elle n'en produit là où en 1929, l'agriculture produisait trois calories en consommant une (Bonneuil et Fressoz, 2016).

Exemple : *Buurtzorg Nederland⁵⁰ est une société néerlandaise créée en 2006 par Jos de Blok. Active dans le domaine des soins à domicile aux personnes âgées, l'entreprise est rapidement devenue aux Pays-Bas la première entreprise de son secteur. Comment expliquer l'ascension fulgurante de cette entreprise, créée au départ en réaction à un secteur jugé par son fondateur comme souffrant d'un excès d'optimisation ? Depuis le XIX^{ème} siècle, aux Pays-Bas, tout quartier et tout village dispose d'une infirmière à domicile. Ces personnels de santé constituent un rouage clé du système néerlandais. Dans les années 90, la sécurité sociale, prenant en charge l'essentiel du coût de ces prestations, a décidé de revoir l'organisation du système en vue d'en optimiser le coût. Elle a largement œuvré pour le rapprochement des structures et la consolidation du secteur, dans une quête d'économies d'échelle. De 295 organisations en 1990, elles étaient passées à 86 en 1995. Parallèlement, les fonctions au sein des structures ont commencé à se spécialiser : coordinateur de planning, chargé d'admission et d'évaluation du nombre optimal d'infirmières, délégation des prises de rendez-vous à un centre d'appels, managers régionaux... Des référentiels de temps ont été définis pour chaque acte : 10 minutes pour une intraveineuse ou un pansement, 15 minutes pour une toilette, ... Pour optimiser un peu plus le coût de ces prestations, rebaptisées « produits », des référentiels de compétences ont été attachés à chaque acte, les infirmières les plus compétentes et les mieux payées étant exclusivement affectées aux actes les plus techniques. Pour suivre la production, des étiquettes à code-barre ont été collées sur la porte de chaque patient et scannées lors de l'arrivée et du départ des personnels de soins... Le système a ainsi été optimisé par vague successive, mais le résultat a été affligeant aussi bien pour les infirmières que pour les patients. La qualité humaine s'est perdue, avec en sus une dégradation de la qualité de prise en charge*

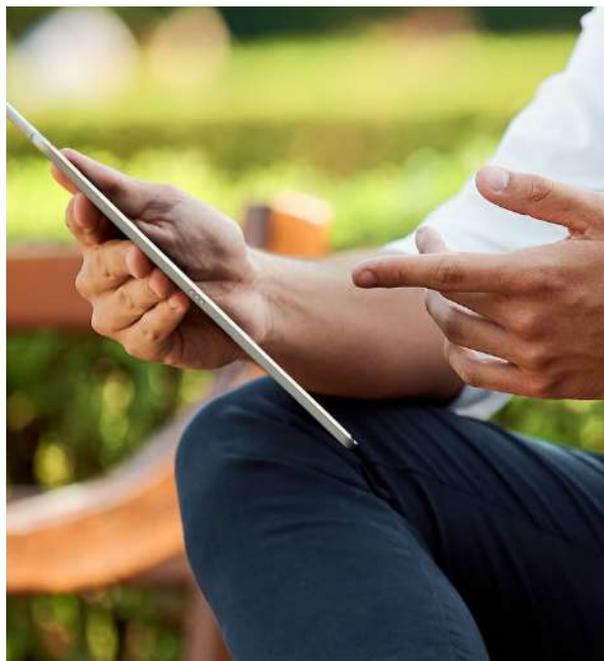
médicale. Jos de Blok était infirmier dans l'une de ses structures pendant 10 ans, dont il a gravi les échelons pour occuper des fonctions de direction. Constatant son incapacité à transformer un système qu'il considérait comme profondément dysfonctionnel, il a décidé de créer une nouvelle structure fondée sur un paradigme résolument nouveau. Chez Buurtzorg, il n'y a aucune centralisation ni spécialisation, aucun référentiel de temps ou de compétences, de la liberté et de l'autonomie comme principes organisationnels cardinaux.

Les infirmiers et infirmières travaillent par équipe de 12 pour suivre une cinquantaine de patients. Chaque équipe est libre de s'organiser de manière autonome et doit assurer l'ensemble des tâches relatives aux patients pris en charge, tant sur un plan médical qu'administratif. Elle décide du type de local dont elle a besoin, de sa localisation, de son agencement et de sa décoration. Elle choisit de manière autonome comment elle souhaite s'intégrer à la communauté locale, avec quels hôpitaux travailler et comment. L'équipe n'a pas de chef ni de personnel intermédiaire, les fonctions support sont réduites au strict minimum et les décisions importantes sont prises collectivement. Les soins ne sont plus fragmentés et autant que faire se peut, un patient ne voit pas plus de deux infirmières différentes. Elles prennent le temps de s'asseoir, de discuter, de boire un café... Comparativement au modèle initial, le contrepied en matière de sous-optimalité est flagrant. Pas de processus centralisé, pas de référentiel, pas de chronomètre ou d'optimisation de la gestion des tournées et des actes, ...

Et pourtant, non seulement cela fonctionne, mais les résultats obtenus par Buurtzorg dans le domaine de la santé sont scandaleusement positifs. Une étude menée par EY en 2009 a conclu par exemple qu'en moyenne, le temps consacré aux soins du patient est

⁵⁰ Cas développé sur base de l'ouvrage de Laloux, 2014 et de recherche complémentaire.

réduit de 40%, ce qui est ironique quand on sait que les autres organisations chronomètrent ce temps et que le personnel de Buurtzorg consacre du temps à boire un café. Les patients restent moitié moins longtemps en soin, guérissent plus vite et deviennent plus autonomes. Les demandes d'admission aux urgences ont été réduites d'un tiers et en cas d'hospitalisation, le séjour y est plus court. Il en résulte des économies considérables pour le système de santé hollandais (évalué à près de 2 milliards d'euros par an si toutes les entreprises du secteur affichaient les mêmes résultats que Buurtzorg). Un modèle en rupture au regard des théories classiques de l'organisation et du management, mais une organisation in fine robuste et offrant un niveau de qualité inégalé à ses parties prenantes, en gérant un ensemble de contraintes plurielles au départ de pratiques qui, chacune individuellement, peut être considérée comme sous-optimale.



crédit photo : mediensturmer

Principe 7 : Une entreprise régénérative crée des relations vivifiantes

Comme discuté, la régénération socio-écologique consiste à mettre la vie et le vivant au centre de chaque action et décision, à dynamiser le vivant sous toutes ses formes. Ce qui s'applique évidemment en premier lieu aux relations. Les relations entretenues entre les uns et les autres sont-elles vivifiantes, stimulantes, énergisantes, ou sont-elles à contrario limitantes, plombantes ? L'entreprise régénérative va chercher à créer les conditions propices aux relations vivifiantes entre ses différentes parties prenantes humaines et non humaines. Ce qui a de nombreuses implications. L'entreprise doit d'abord permettre aux uns et aux autres de pouvoir exprimer leur plénitude, leurs talents et leur singularité. Il n'y a rien de plus énergivore que de devoir jouer un rôle qui n'est pas naturellement le sien. Cela requiert des architectures et des cultures organisationnelles particulières, favorisant la prise d'initiative, la capacité à exprimer les talents de chacun et les intelligences multiples coexistant au sein de l'organisation. Les entreprises très verticales qui fonctionnent autour de procédures strictes, dissociant l'élaboration stratégique de l'exécution et qui enferment les uns et les autres dans des rôles prescrits, avec des processus freinant ou empêchant la prise d'initiative, ne favorisent ni l'expression de ses élans de vie naturels, ni donc les relations stimulantes et vivifiantes. Le niveau d'engagement est limité, voire inexistant, tout comme le désir de contribution et l'expression des intelligences, des talents et des singularités divers et variés présents au

sein ou autour de l'entreprise. Autre enjeu clé, l'hygiène relationnelle et la qualité de la communication entre les individus. Des rituels sont-ils mis en place pour exprimer son état intérieur ou pour permettre d'identifier et de déminer les inévitables tensions qui surgissent dans tout collectif ? La communication non violente est-elle une pratique encouragée et travaillée dans un climat bienveillant ? Les feedbacks et la qualité avec laquelle ils sont posés sont-ils encouragés ? Le tout avec le bon dosage, pour ne pas tomber dans l'introspection permanente.

Au-delà des parties prenantes internes, quel est le niveau de vitalité que l'entreprise entretient avec ses parties prenantes externes ? Ses fournisseurs ? Ses clients ? Ses co-traitants et partenaires ? La société civile ? Les uns et les autres se sentent-ils mis en vie ou limités dans le cadre de ces interactions ? Peuvent-ils exprimer leur potentiel ou sont-ils au contraire contraints et limités ? Les conditions de relations vivifiantes sont-elles réunies tant sur un plan matériel qu'immatériel et financier ? Et au-delà encore, quel est le niveau de vitalité des relations que l'entreprise entretient avec ses parties prenantes non humaines ? Avec la biodiversité et les écosystèmes dont elle dépend et sur lesquels elle agit ?

Le territoire joue ici un rôle particulier. Le vivant est par essence situé et ancré territorialement. Les relations que nous tissons entre humains et avec les non-humains sont incarnées dans les territoires, qui créent l'espace d'intimité et de responsabilisation des humains à l'égard du vivant (Mang et Reed, 2012). Les territoires constituent les espaces géographiques et culturels au sein desquels la régénération socio-écologique se met en œuvre.

Nombre d'entreprises ont tendance à considérer et à agir au sein des territoires comme s'ils étaient des « tout » homogènes, sans reconnaître les singularités des lieux. Or Paris n'est pas Londres ou Bruxelles. La Seine n'est pas la Tamise ou le Rhin. Créer des relations vivifiantes avec son territoire, c'est donc aussi réinvestir la compréhension du lieu, de sa singularité, de son histoire, de sa géographie, de ses écosystèmes présents, de sa culture. C'est comprendre ses relations d'interdépendance avec ce qui l'entoure et ce qui est plus grand que lui et le contient. Comment en effet espérer créer des relations vivifiantes et favoriser l'expression des potentialités présentes dans le ou les territoires où l'entreprise opère si elle ne connaît rien de ce(s) territoire(s) ou qu'elle le(s) traite comme une(des) entité(s) homogène(s) ? Il importe donc de réinvestir le champ de la compréhension des modes de fonctionnement des systèmes vivants ancrés territorialement et des propriétés qui les caractérisent.

Exemple⁵¹: AXA Climate est une jeune entreprise de la galaxie AXA lancée en 2019 et s'appuyant initialement sur l'expérience en matière d'activités assurantielles paramétriques accumulée par AXA Global Parametrics. Ses métiers s'articulent aujourd'hui autour de 3 écosystèmes, eux-mêmes ventilés en plus de 50 domaines :

- L'assurance, au travers de produits de protection paramétrique permettant le déclenchement de paiements dans l'heure qui suit une catastrophe naturelle, afin de répondre à l'urgence des situations.
- La formation, avec la Climate school et plus récemment la Regen school, autour du projet Butterfly⁵².
- Le conseil, via par exemple la mise en œuvre d'études d'impact pour adapter les actifs et les chaînes de valeur (agriculture, finance, industrie, ...) au changement climatique.

La raison d'être d'AXA Climate vise à rendre universelle l'entreprise régénérative, ce qui en soi n'est pas banal. Sous bien des aspects, AXA Climate n'est pas une organisation comme les autres. Sa culture et ses modes d'organisation du travail, en particulier, sont très singuliers. L'entreprise se considère comme un être vivant et son fonctionnement est fondé sur les principes du vivant. L'architecture organisationnelle est organique, agile et mouvante. Pas de hiérarchie fondée sur le pouvoir, pas de supervision directe des collaborateurs(trices) par des managers, mais un fonctionnement collectif qualifié en interne de tourbillonnant et dont la glue est la culture. La finalité

de l'entreprise, exprimée par sa raison d'être, génère une forte adhésion au projet d'entreprise, les uns et les autres ayant l'impression de consacrer leur énergie à une finalité qui les dépasse : la lutte contre le réchauffement climatique et, plus récemment, une évolution vers la régénération socio-écologique.

Nombreux parmi les 150 membres de l'équipe expriment un sentiment d'utilité, un sentiment de contribution positive au monde, et ce à l'échelle. Car l'entreprise vise grand et se donne les moyens de ses ambitions. Au quotidien, l'entraide, l'aide mutuelle, la bienveillance, l'accessibilité, l'attention aux signaux faibles et la capacité à s'y adapter ne sont pas des vains mots, mais des valeurs inscrites dans des pratiques et des rituels. Couplées à un environnement exigeant, cela crée un environnement d'excellence, sous-tendu notamment par une circulation et un fort partage de connaissances en interne, permettant à chacun de grandir dans ses rôles et ses contributions au projet collectif. L'ambition haute et la disponibilité des moyens attirent de nombreux talents, et la culture crée une impression en interne que tout est possible, laissant beaucoup d'espace à la prise d'initiative pour créer, proposer, innover. Il y a ainsi une culture collective du « je tente, on va voir ». Si quelqu'un veut monter un partenariat particulier, il y va. S'il veut monter un projet en Asie, il y va.

Comme mentionné, de nombreux rituels sont mis en place. Tous les jeudis, le Together est un temps d'une heure réunissant tous les membres de l'entreprise pour partager des informations clés et se nourrir d'idées apportées par des invités externes. Chaque membre de l'équipe est libre de proposer un sujet qu'il/elle portera lors d'un Together. Un autre rituel est celui du feedback, organisé là aussi le jeudi sur base hebdomadaire. Mis en œuvre en binôme sur un temps de 2 x 15 minutes, il permet de donner à l'autre un feedback de valorisation et un feedback d'amélioration. Très codifié dans son approche en prenant notamment appui sur la communication non violente, ce temps d'authenticité se fait avec bienveillance de sorte qu'il constitue une ressource utile pour progresser. Le Squad est une autre pratique organisationnelle mise en œuvre chez AXA Climate. Des collectifs se créent autour de squads, soit des équipes temporaires mobilisées autour d'un sujet donné et qui se réunissent le temps du sujet. Si quelqu'un a une idée en interne, il peut proposer la création d'une squad et celles et ceux qui souhaitent la rejoindre vont contribuer au projet pendant un temps donné. Ces temps permettent entre autres choses de faire se rencontrer et de réunir les gens par

⁵¹ Cas développé suite à des échanges nombreux avec Antoine Denoix et Véronique Letellier et une immersion au sein de l'entreprise.

⁵² Projet co-créé par AXA Climate, Lumiã, la Jolie Prod et Johan Clemançon.

thématique d'intérêt. Et les squads ne sont pas l'apanage des seuls projets business. Il y a par exemple une squad consacrée à la cuisine, une autre à l'escalade. Le recrutement est lui aussi bâti sur un rituel. Fondé sur un processus d'intelligence collective, il est systématiquement collectif et lui aussi fortement codifié, afin d'attirer les meilleurs talents qui pourront s'épanouir dans cette culture et ce fonctionnement particulier. De nombreux autres rituels existent, comme les good quarters, les coffee sessions, l'onboarding pour accueillir les nouvelles recrues, le rituel Derisk qui pose les 8 règles de base pour faire fonctionner AXA Climate de manière sécurisante et efficiente pour tous ou encore le rituel Skill Development.

En matière d'évaluation de la performance, aucun système d'évaluation de la performance individuelle n'est mis en place. C'est la performance collective qui est recherchée et c'est donc elle qui est évaluée au travers du rituel « Perform ». A l'échelle individuelle, c'est le développement de compétences qui va être visé et évalué, l'idée étant que l'organisation sera plus riche et plus solide si ses collaborateurs sont plus compétents. Chaque membre de l'équipe a ainsi un budget personnel annuel de 3000 EUR dédié au développement de ses compétences. Et l'évolution de la rémunération est directement reliée à l'évolution de ses compétences. AXA climate est donc une entreprise qui fait grandir les gens en laissant une grande place à l'autonomie, la prise d'initiative, la capacité à évoluer de manière authentique, le développement de ses compétences. Les relations y sont vivifiantes, les potentiels individuels peuvent s'épanouir et s'exprimer dans des cadres d'actions collectifs et dans un mode de fonctionnement très organique.



crédit photo : markus-spiske

Principe 8 : Une entreprise régénérative crée des relations réciproques et co-évolutives basées sur la coopération

Nous avons tendance à penser le vivant comme un vaste terrain de lutte entre espèces pour leur intérêt propre, a fortiori quand la pénurie gagne le milieu. C'est non seulement une erreur, et même s'il ne faut pas idéaliser ou fantasmer le vivant - la prédation et le parasitage étant des modes de fonctionnement qui y sont avérés -, c'est plutôt l'inverse qui se produit. De manière générique, le vivant fonctionne davantage par coopération, voire par symbiose. Et quand, dans les écosystèmes, la pénurie frappe le milieu, la coopération a tendance à s'amplifier, en créant de la valeur bien moins grâce aux ressources matérielles qu'offre le milieu que grâce à l'hétérogénéité des partenaires. L'exemple prototypique est la forêt : si les conditions sont favorables, le prélèvement d'un arbre dans une forêt jeune bénéficiant d'un milieu particulièrement généreux fera que les arbres voisins vont profiter de l'espace créé pour augmenter leur biomasse. Ils étaient donc en compétition, l'élimination de certains individus profitant aux autres. Mais si les conditions environnementales sont plus sévères, comme par exemple en haute montagne, les arbres voisins de l'arbre coupé vont réduire leur biomasse, signe que ces arbres coopéraient entre eux et qu'on leur a enlevé un partenaire (Hamant, 2022).

Aujourd'hui, les entreprises se développent dans l'illusion d'un monde aux ressources abondantes où la compétition constituerait un moyen de progresser, de croître en consommant toujours plus de ressources, en produisant et en mettant sur le marché toujours plus de produits et/ou de services. Or, nous sommes objectivement dans un monde en dette écologique et donc en pénurie de ressources. Dans ce contexte, la nature nous donne un message clair : les entreprises devraient s'attacher à créer des relations coopératives avec des partenaires nombreux et diversifiés.

Notons également que les relations coopératives s'inscrivent au sein même des processus évolutifs (Mang et Haggard, 2016). L'aptitude à coopérer serait la marque de maturité d'une espèce. Lorsqu'une espèce est jeune, celle-ci lutterait dans un premier temps pour disposer de ressources et de territoire. Toutefois, en multipliant les interactions avec les autres espèces présentes, elle entrerait dans un processus de négociation, qui la ferait mûrir, ce qui permettrait à tout l'écosystème entier de mûrir à son tour. Cette évolution est largement observée dans les forêts tropicales anciennes. Qu'en conclure ici sur le niveau de maturité de l'espèce humaine, semblant bloquée dans la compétition et la prédation ?

Au-delà des coopérations, les symbioses sont l'un des facteurs du foisonnement de la vie sur Terre. Celles-ci reposent sur des relations dites à bénéfices mutuels. Elles s'inscrivent donc dans une logique de coévolution entre espèces y participant, et nécessitent à la fois une coopération mais aussi une réciprocité pour fournir leur plein potentiel. Par exemple, le lichen est en lui-même le résultat d'une symbiose entre une algue unicellulaire et un champignon. Le champignon apporte à l'algue l'eau et les sels minéraux dont elle a besoin pour se développer, l'algue fournissant aux champignons le glucose qu'elle produit au travers de la photosynthèse.

Exemple⁵³ : *Le Denti, installé à Hyères dans le sud-est de la France, est un restaurant qui vit en coévolution avec les forces vives et les dynamiques localement présentes de son territoire. On peut y manger une cuisine basée sur l'utilisation de matières premières locales (légumes et poissons), dans une tradition méditerranéenne revisitée. Martin Himmeur, le chef propriétaire du restaurant a dès l'origine convaincu une dizaine de maraîchers locaux et quatre patrons pêcheurs de sortir de la relation client-fournisseur classique fondée sur le rapport de force pour cocréer ensemble dans une démarche de coévolution.*

Avec les maraîchers, les échanges portent par exemple sur les variétés à cultiver, sur les pratiques des uns et des autres ou sur les recettes pour valoriser au mieux les produits, les agriculteurs ayant une longue tradition de préparation de leurs propres productions. Ensemble, ils cherchent à valoriser au mieux la production sur les parcelles. Martin mène par exemple des recherches pour valoriser la plante au maximum. Il a ainsi permis à ses maraîchers de valoriser non seulement le haricot, mais aussi la pousse de la plante située au sommet du plant, qui se vend plus cher que le haricot lui-même. En lien étroit avec l'usage qui en serait fait en cuisine, ils imaginent de nouvelles mises en culture, par exemple sur les variétés anciennes et endémiques, totalement inconnues de la plupart des clients (par exemple des variétés de concombres blancs ou bruns) et qui créent la surprise et l'étonnement dans les plats.

La démarche avec les pêcheurs est la même. Martin les a par exemple incité à faire évoluer leurs pratiques vers de nouvelles techniques japonaises de mise à mort cérébrale du poisson dès sa sortie de l'eau, dans des pratiques de pêche qui n'ont plus rien d'intensives. Ou à mettre un papier film entre le poisson et la glace pour ne pas dégrader les tissus de la chair,

⁵³ Cas développé sur base d'entretiens avec Martin Himmeur, Chef et propriétaire du Denti, à la base de l'article de Durand Janson, Pérocheau et Sempels, 2022.

ce qui améliore la qualité gustative du poisson. Le résultat est gagnant-gagnant : le Denti obtient ainsi un poisson d'une fraîcheur et d'un goût hors du commun, qui n'a besoin de pratiquement aucun ajout en cuisine pour exprimer toute sa puissance gustative, et le pêcheur valorise mieux sa pêche, le prix payé par poisson étant supérieur lorsque ces techniques sont mises en œuvre. Et parce qu'il n'y a pas d'intermédiaire, le Denti économise les marges d'intermédiation qu'il partage avec les producteurs et les pêcheurs. A la clé, des produits de qualité à un prix compétitif pour le premier, une valorisation monétaire à la juste valeur du travail engagé pour les seconds.

Sur un plan environnemental, les pratiques initiées par le Denti sont vraiment vertueuses. Le circuit étant ultra-court, les produits ne font que très peu de kilomètres avant de finir dans l'assiette des clients. La saisonnalité est toujours respectée. Le gaspillage est limité à son strict minimum du champ à l'assiette, le Denti

partageant en amont à ses producteurs ce qu'il peut utiliser comme légumes sur la semaine ou le mois, ce qui permet à ces derniers de gérer leur programmation de mise en culture. Le chef réalise par ailleurs sa carte en fonction de ce qui pousse et de ce que les producteurs lui apportent, et non l'inverse. Sur le plan gustatif et sanitaire, les produits sont livrés à maturité. Cultivés avec des pratiques respectueuses de l'environnement et de la biodiversité du territoire, ils sont gorgés de soleil, de nutriments et de vitamines.

Le Denti s'appuie sur une démarche ascendante et organique, laissant le vivant, la confiance et les saisonnalités s'opérer. Pour Martin, la coopération multi-acteurs est au cœur de sa pratique et de son référentiel, dans une logique de réciprocité. Le restaurant a construit son identité autour des ressources singulières de son territoire, ce qui nécessite d'investir des coopérations locales durables.



crédit photo : dong-zhang

Principe 9 : Une entreprise régénérative utilise des molécules bio-assimilables pour toutes les matières dont les flux ne sont pas strictement contrôlés pour éviter leur dispersion dans le cycle biologique

En biologie, l'assimilation est une propriété que possèdent les organismes vivants de pouvoir reconstituer leur propre substance à partir d'éléments puisés dans le milieu et transformés par la digestion. La bio-assimilation est donc ce processus par lequel des êtres organisés transforment les matières qu'ils absorbent en leur propre substance, sans que cela n'altère leur santé.

En prenant appui sur la physique, la chimie mais aussi la biologie, nous, humains, avons produit quantité de molécules et de substances issus de minerais, d'extraits du vivant ou de reproductions synthétiques des compétences du vivant qui constituent des contaminants pour les écosystèmes et les espèces vivantes. Les plastiques, les métaux lourds ou les produits phytosanitaires en sont des illustrations. Ces contaminants, une fois relâchés dans les écosystèmes, vont être absorbés par les organismes vivants et s'accumuler dans leurs tissus.

Cette bioaccumulation par chaque organisme vivant va induire un processus de bioamplification au plus on remonte les chaînes alimentaires. Ainsi, lorsque des organismes contaminés situés bas dans la chaîne alimentaire sont ingérés par des organismes de plus haut niveau, ils vont transmettre les contaminants qu'ils contiennent. Il en résulte une augmentation de la concentration de ces contaminants au plus on monte dans la chaîne alimentaire. En effet, si un végétal est contaminé, l'herbivore qui consomme ces végétaux concentre les contaminants du végétal. Le carnivore prédateur de cet herbivore va lui aussi concentrer encore un peu plus les contaminants. Ainsi, en partant d'une eau de pluie contaminée au PCB à hauteur de 0,000002 particule par million (ppm), le phytoplancton (algue microscopique) qui évolue dans le milieu recevant cette eau de pluie va concentrer le PCB à 0,0025 ppm. Le zooplancton qui se nourrit de phytoplancton le concentrera à 0,123 ppm, puis l'éperlan à 1,04 ppm, la truite qui mange l'éperlan à 4,84 ppm et le goëland argenté qui mange la truite sera in fine à 124 ppm, tout comme ses œufs⁵⁴. Même en cas de pollution infime en début de chaîne alimentaire, des organismes vivants peuvent devenir fortement toxiques en bout de chaîne. Et qui est le dernier maillon de quantité de chaînes alimentaires ? L'Homme, qui est donc exposé aux plus hautes concentrations de ces contaminants bio-amplifiés.

L'entreprise régénérative s'appuie sur les principes de la chimie verte ou chimie naturelle et en particulier plusieurs

de ces principes, comme par exemple la prévention de pollution à la source en évitant la production de résidus ou la mise au point de molécules plus sélectives et non toxiques. L'entreprise produit, pour les matières dont les flux ne sont pas strictement contrôlés pour éviter leur dispersion dans le cycle biologique, des molécules bio assimilables et non toxiques pour les écosystèmes, les espèces vivantes qui y prospèrent et in fine pour l'Homme. Elle utilise de plus très peu d'auxiliaires de synthèse tels que les solvants ou procède principalement avec l'eau comme solvant. Dans l'essentiel des cas, elle réalise les étapes de transformation dans des conditions de pression et de température ambiante réduisant ainsi l'utilisation d'énergie. Enfin, elle utilise principalement des ressources naturelles ou renouvelables. Ce faisant, elle adopte les compétences de création continue du vivant non humain et les inscrit au cœur de ses pratiques visant la régénération écologique.

Exemple : Revenons au sein de l'entreprise Pocheco, présentée ci-avant. Parmi les très nombreuses actions mises en œuvre par Pocheco, et dans un objectif initial de contribuer à un environnement de travail sain pour les membres de l'équipe de production, l'entreprise a décidé de substituer ses encres et colles à solvant et à composés organiques volatiles par des encres et des colles végétales. Cela a permis de réduire de manière drastique l'exposition des collaborateurs à des produits toxiques. Mais ce n'est pas tout. Jusqu'alors, les eaux usées de Pocheco étaient chargées en molécules toxiques. Interdisant à l'entreprise d'envoyer les eaux usées dans le réseau d'assainissement et exigeant le stockage et le pompage des eaux par des entreprises spécialisées en retraitement. Soit une opération coûteuse sur un plan financier et environnemental. En éliminant des eaux usées les molécules toxiques, elle a rendu possible la substitution d'un traitement fondé sur des processus physico-chimiques – soit le traitement classique des eaux au départ de filtres (donc de pression et d'énergie) et de produits chimiques de traitement – par un traitement fondé sur un processus biologique. Les eaux usées de Pocheco sont désormais envoyées dans une bamboueraie, soit une unité de phytoépuration qui s'appuie sur le pouvoir naturellement épurateur des bambous. Cet espace de verdure situé sur le devant du bâtiment est générateur de co-bénéfices, par exemple la création d'un milieu humide, la production de biomasse ou la séquestration de carbone. Le tout induisant des économies substantielles sur le poste de gestion des eaux usées.

⁵⁴ Source : <https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/biologie-bioamplification-12837/>

Principe 10 : Une entreprise régénérative est circulaire par design

La circularité est une spécificité du fonctionnement de notre planète. Celle-ci subit les effets des cycles du Soleil, de la Lune et dispose de ses propres cycles pour fonctionner. Les êtres vivants sont eux-mêmes inscrits dans les cycles de la Terre : le cycle de l'eau, de l'azote, du carbone... Exception faite des humains, ils ne produisent pas des déchets mais des ressources qui, si elles ne sont pas directement valorisées par l'espèce qui en est la source, profiteront à d'autres.

L'entreprise régénérative est circulaire par design. Elle ne produit pas de déchets, mais des ressources qu'elle pourra directement valoriser ou qui pourront être valorisées par d'autres. A noter que la pensée circulaire va au-delà de l'éco-conception et du recyclage, pour intégrer les flux informationnels. Nous avons en effet réduit l'économie circulaire à une économie de flux de matières non plus linéaires, mais tournant en boucles fermées. Mais les premiers flux sont les flux informationnels. Nous rappelant que le vivant s'adapte constamment sur base des boucles de rétroactions (Hamant, 2022), et renvoyant ainsi au second principe énoncé ci-avant.

Lorsque l'entreprise ne peut être circulaire sur son seul périmètre par design, elle peut le devenir par les coopérations qu'elle peut mener localement. On parle alors d'écologie industrielle et territoriale (Erkman, 1998), décrite « comme une certaine configuration de flux et de stocks de matière, d'énergie et d'information, tout comme les systèmes biologiques ». Ainsi, l'entreprise se réinscrit dans les cycles propres au vivant au sein d'un écosystème coopératif né des relations de coopération avec d'autres acteurs (entreprises, collectivités, associations) en s'inspirant des connaissances sur le fonctionnement des écosystèmes et de la biosphère.

***Exemple :** Rotterzwam est une entreprise spécialisée dans le bouclage des cycles de matière en ville et propose principalement la réutilisation du marc de café pour la production de pleurotes et de snacks. L'entreprise récupère le marc de café auprès des restaurateurs et particuliers pour produire différents produits et services. Le marc de café est utilisé pour la production de pleurotes et pour réaliser des savons. Les pleurotes quant à elles, servent à la production de bière et de croquettes végétales. En parallèle, l'entreprise commercialise des kits de production de pleurotes à partir de marc de café. Elle met également en œuvre un modèle d'économie de la fonctionnalité et de la coopération en proposant un service de « coffee as a service » en partenariat avec des torrificateurs pour proposer aux bars, hôtels et restaurant la mise à disposition de café et la récupération du marc de café une fois ce café utilisé. Elle incite ainsi les utilisateurs de café à intégrer la circularité dans leurs pratiques. Enfin, Rotterzwam exporte son savoir-faire et propose à la location des conteneurs de production de pleurotes intégrant leur technique de culture. L'entreprise utilise une combinaison de plusieurs modèles économiques afin de favoriser la circularité du marc de café. Elle se charge de la production de pleurotes et de leurs transformations et de la valorisation en produits divers. La démarche locale permet de réduire les distances et les impacts relatifs au traitement de déchets. La commercialisation de kit peut permettre au consommateur de café de produire lui-même ses champignons.*

Principe 11 : Une entreprise régénérative est ancrée dans le local, ce qui favorise la sobriété et la multifonctionnalité

Le vivant n'utilise que ce dont il a besoin pour faire ce qu'il a à faire. Il ne stocke pas déraisonnablement et s'appuie sur les ressources qui lui sont localement disponibles. Il fonctionne à l'énergie de flux, le soleil en tête. Et il est multifonctionnel par essence. Une forêt écologiquement saine offre par exemple un nombre incroyablement élevé de fonctionnalités. Elle constitue un réservoir de biodiversité et abrite une multitude d'êtres vivants. Le couvert forestier favorise l'infiltration des eaux de pluie, agit comme un filtre et régule les précipitations. Il joue un rôle crucial dans le cycle de l'eau. Mais aussi du carbone. La forêt fixe les poussières et les polluants, préserve naturellement de l'érosion, offre des services récréatifs pour les humains que nous sommes, mais aussi des fonctions économiques, ...

L'entreprise régénérative a ainsi le modèle à suivre. Ce qui peut constituer un vivier d'innovations et de bonnes pratiques.

Le système constructif ne génère aucun déchet pendant tout son cycle de vie. Tout en offrant, aux dires de ses habitants, un environnement particulièrement confortable, plaisant et sain.

Exemple⁵⁵: À Vannes, Mireille Avril s'est lancée dans la conception et la construction de maisons en roseau et tente d'implanter une filière d'écoconstruction basée sur ce matériau. Un projet pionnier soutenu par la région Bretagne. Cette plante prolifère naturellement dans les marais bretons, en poussant très vite et sans empiéter sur les terres agricoles. Là où il faut 30 à 40 ans pour renouveler un arbre, il faut un an pour que le roseau repousse. Il offre en outre de nombreuses fonctions bénéfiques aux écosystèmes, comme par exemple le fort potentiel de séquestration carbone, la préservation des zones humides ou la filtration des eaux, bien utile dans une région largement contaminée par les nitrates. Pour un logement de 130 m², il faut compter environ 5 tonnes de ce végétal qui sera assemblé en bottes pour le bardage de la façade et qui sera broyé pour servir d'isolant dans un coffrage de 25 cm d'épaisseur. Le tout sans aucun solvant ni colle. Le pouvoir isolant de ce matériau rend en outre la maison particulièrement performante sur un plan énergétique : elle n'a pratiquement aucun besoin d'apport de chaud ou de froid en hiver ou en été.

⁵⁵ Source : https://www.wedemain.fr/decouvrir/en-bretagne-cette-maison-ecolo-en-roseau-ne-craint-ni-le-vent-ni-l-eau_a3118-html/ et entretien avec Mireille Avril.



crédit photo : ash-from-modern-afflatus

Conclusion

La régénération est une propriété exclusive du vivant. Elle s'attache à (re)créer les conditions permettant à un milieu ou à une communauté d'exprimer son potentiel latent. Sur un plan écologique, elle s'appuie sur le vivant non humain, et en particulier sur le vivant végétal, pour réactiver et soutenir le processus de création continue endogène de ce vivant. Et génère, par ce biais, de très nombreux impacts positifs sur les grands cycles et processus régulant l'équilibre du système Terre, et donc sur les limites planétaires.

Elle se distingue de la restauration en cherchant à activer le potentiel d'auto-renouvellement et de création continue du vivant dans une direction qui lui est propre, sans que celle-ci ne puisse être prédéterminée ou contrôlée a priori. Elle se distingue de la compensation par l'instauration de relations co-évolutives fondées sur la réciprocité.

L'entreprise régénérative est une entreprise visant l'impact positif net, en s'appuyant sur les compétences d'auto-renouvellement et de création continue du vivant non humain à se régénérer. Co-évoluant avec les écosystèmes et les communautés humaines avec lesquelles elle est en interaction, elle cherche à renforcer les processus à l'origine de l'équilibre dynamique du système Terre. Désireuse de générer une valeur étendue aux parties prenantes et aux écosystèmes et partageant la valeur monétaire qu'elle crée, elle adopte une vision systémique et est capable de s'auto-limiter. Ses activités renforcent la biodiversité et les services écosystémiques, en particulier les services de soutien et de régulation. Soucieuse de sa robustesse et de la robustesse des écosystèmes et communautés humaines, elle contrebalance la recherche de performance par un fonctionnement sous-optimal, privilégiant notamment la diversité. Créant les conditions permettant à ses parties prenantes humaines et non humaines d'exprimer leur potentiel, elle induit des relations vivifiantes construites sur des logiques coopératives à bénéfices mutuels. Sans surprise, elle n'introduit dans l'environnement aucune molécules toxiques. Si elle est contrainte d'en utiliser, elle en contrôle strictement le cycle. Adoptant un mode de fonctionnement inspiré des principes du vivant, elle est circulaire par design, ancrée dans le local, en favorisant la sobriété et la multifonctionnalité.

Toutes les entreprises ne peuvent pas atteindre cette qualité régénérative sur leur périmètre propre. Tout comme toutes les activités ne sont pas compatibles avec la visée régénérative. Seules les entreprises en lien direct avec le vivant disposent de capacités à être régénératives sur leur périmètre propre, sous contraintes fortes. Pour les autres, il conviendra de constituer des écosystèmes coopératifs d'acteurs dont certains sont en lien direct avec le vivant non humain, de sorte que l'ambition régénérative porte sur ce collectif d'acteurs, bien davantage que sur chacune des entreprises. Pour rappel, il est plus exact de parler d'entreprise contribuant à la régénération socio-écologique que de parler d'entreprise régénérative, en tout cas pour la grande majorité des entreprises.

4. RÉDUIRE SES IMPACTS NÉGATIFS AUX SEUILS INCOMPRESSIBLES

■ Introduction

Comme brièvement introduit au chapitre 3, l'ambition régénérative requiert pour l'entreprise de mettre en œuvre deux mouvements concomitants : le premier consiste à réduire ses impacts négatifs aux seuils incompressibles ; le second consiste à générer des impacts positifs sur les écosystèmes et les communautés humaines au travers de reconnections au vivant. La présentation concrète de ces deux mouvements fait l'objet des deux chapitres qui suivent. Ces deux mouvements sont nécessaires pour engager l'entreprise sur la voie de la contribution à la régénération socio-écologique. L'un et l'autre sont nécessaires si l'on vise les impacts positifs nets. Nous allons à présent explorer les leviers dont une entreprise peut se prévaloir pour réduire avec ambition ses impacts négatifs aux seuils incompressibles. En explorant également cette notion de seuils incompressibles et ce qu'ils impliquent en termes de niveau de transformation.

■ De nombreux leviers à articuler les uns aux autres

L'entreprise dispose de nombreux moyens pour réduire les impacts négatifs de ses activités sur les écosystèmes et les communautés humaines. Nous pouvons citer, sans être exhaustif, l'éco-socio-conception, l'éco-efficience, l'économie circulaire et le cradle-to-cradle, les low-techs et les right techs⁵⁶, le commerce équitable, les achats responsables, ... Tous s'inscrivent dans la boîte à outils de la responsabilité sociétale des entreprises (RSE).

Mis en œuvre, ils peuvent produire des résultats parfois satisfaisants. Ils peinent néanmoins à amener l'entreprise aux seuils incompressibles, essentiellement en raison d'un modèle économique très majoritairement fondé sur la logique volumique et du toujours plus. Il est ici nécessaire de définir cette notion de seuil incompressible.

La notion de seuil incompressible

Le seuil incompressible est généralement envisagé comme étant un niveau de réduction maximum d'impact négatif au-delà duquel il n'est plus possible de poursuivre la réduction des impacts sans remettre en question l'existence même de l'activité. Cette notion reste toutefois floue et dans bien des cas, elle est la

résultante d'une analyse coûts-bénéfices des technologies à mettre en œuvre pour atteindre ledit seuil. Ce « plafond de verre » est aussi dépendant des technologies disponibles au moment de la prise de décision de réduction des impacts. Ce seuil incompressible peut être lié à une « activité maudite » comme le propose l'économiste Loïc Steffan⁵⁷, c'est-à-dire une action qui par nature est destructrice mais acceptable et supportable (Bataille, 1949). L'entreprise ne peut donc éliminer complètement ses impacts négatifs compte tenu de certaines activités telles que les transports, la mobilisation d'infrastructures et d'équipements, l'utilisation de matières premières et d'énergie, ... La réduction des impacts a ainsi un plafond au-delà duquel il est impossible de trouver des solutions de substitution sauf à les arrêter.

S'arrêter là n'est pas pleinement satisfaisant et manque d'opérationnalité. Nous proposons que les seuils incompressibles soient ceux prescrits par la science comme permettant aux processus régulateurs du système Terre correspondant de revenir sous leur seuil de sécurité. Cela rejoint la préconisation de Bonnifet et d'Ardichvili (2021) d'aligner les actions de l'entreprise sur les faits scientifiques.

Comment concrètement définir ce(s) seuil(s) ?

⁵⁶ « Innover par la right-tech, ce n'est pas refuser la technologie. C'est user judicieusement des technologies pour maîtriser son impact environnemental, c'est lutter contre l'idée que l'innovation est synonyme de plus de technologie et de complexité. C'est questionner en profondeur et en permanence le positionnement du produit par rapport aux attentes des clients. Innover par la right-tech, c'est avoir recours aux technologies justes et suffisantes pour répondre à un besoin client bien identifié. C'est aussi intégrer très en amont dans les étapes d'innovation la recherche par la simplicité du meilleur équilibre entre trois champs de contrainte que nous estimons majeurs aujourd'hui pour les entreprises : la compétitivité prix du produit ; l'alignement avec les attentes client ; la limitation volontaire et anticipée de l'impact sur l'environnement » (La Gazette de la société et des techniques, 2019).

⁵⁷ Lors de son intervention à la session 1 de la convention des Entreprises pour le Climat (09 au 11 septembre 2021).

La question a été traitée pour le carbone, au travers des travaux du Science-based Target Initiative (SBTi). En s'appuyant sur les prescrits de la science du climat et des travaux du GIEC, les scientifiques du SBTi ont quantifié la réduction d'émission de gaz à effet de serre qu'une entreprise d'un secteur donné doit mettre en œuvre entre 2020, 2030 et 2050 pour rester dans une trajectoire de réchauffement climatique de maximum 1,5°C ou 2°C en fonction de l'objectif cible. En moyenne cross-sectorielle, pour rester sur une trajectoire de 1,5°C, les émissions de chaque entreprise devraient baisser de 42% entre 2020 et 2030 et de 90% d'ici à 2050 (SBTi, 2021). En 2050, le seuil incompressible de carbone admissible en moyenne cross-sectorielle pour une entreprise est donc de 10% par rapport à ses émissions de 2020. C'est dire la hauteur de la marche.

Sur les autres domaines à régénérer, comme la biodiversité, l'usage de l'eau ou les sols par exemple, des travaux complémentaires sont nécessaires pour spécifier ces seuils. Ils sont fixés à l'échelle planétaire mais requièrent, pour s'appliquer à l'échelle de l'entreprise, l'application de méthodes d'allocation. Il en existe plusieurs et les détailler ici va au-delà des besoins du présent rapport. A titre informatif, nous pouvons citer les travaux en cours autour des Science-Based Targets for Nature, qui ont sorti une première ébauche de référentiel pour fixer les objectifs à atteindre en matière de consommation d'eau douce et d'usage des sols, contribuant ainsi à la protection et la restauration des écosystèmes terrestres⁵⁸. Leurs orientations s'appuient sur les meilleures données scientifiques disponibles aujourd'hui et incluent une collaboration avec la Commission de la Terre sur les prochaines limites sûres et justes du système terrestre. Ils sont également alignés sur les objectifs mondiaux relatifs au climat, à la nature et au développement, notamment le Cadre mondial pour la biodiversité, l'Accord de Paris et les Objectifs de développement durable des Nations Unies⁵⁹.

Rien que sur le seul sujet du carbone, à iso-modèle économique, le seuil d'émission résiduelle incompressible de 10% à 2050 semble totalement hors d'atteinte. Sans que cette affirmation n'ait de valeur scientifique, n'ayant pas été formellement démontrée, nous avons constaté chez les nombreuses entreprises avec lesquelles nous coopérons que la trajectoire de réduction d'émissions de gaz à effet de serre à iso modèle économique atteint rarement plus de 40% de réduction (versus un objectif à atteindre en 2050 de 90% en moyenne), de surcroît avec des hypothèses très fortes et souvent discutables, et qu'elle se

situe plus généralement autour des 35%.

L'ambition régénérative va donc ici différer par exemple de celle posée en RSE quant à l'intensité des effets visés, qui doivent s'aligner sur les prescrits de la science, et sur la profondeur des transformations systémiques à opérer, notamment pour désengager le plus possible l'entreprise de la logique volumique... et pour apprendre à s'auto-limiter.

■ Se désengager de la logique volumique

Nous avons présenté au deuxième chapitre l'impasse dans laquelle se situent les modèles économiques volumiques inscrits dans une logique de toujours plus. Les très nombreux travaux, notamment sur le découplage entre la croissance du PIB ou du chiffre d'affaires d'une nation ou d'une organisation et sa consommation de matières premières et d'énergie ont largement montré l'impossibilité d'une croissance verte et l'impasse dans laquelle elle nous situe. Tout comme nous avons mis en évidence le caractère illusoire de solutions exclusivement technologiques dès que nous adoptons une vision systémique, la réponse technologique à un problème donné générant le plus souvent un déplacement de problèmes au niveau systémique.

Nous n'avons donc pas d'autres choix que de sortir de cette logique volumique et, au-delà, de sortir de cette quête mortifère de croissance du PIB. Le rapport à la croissance ne peut s'envisager qu'au travers du principe d'auto-limitation, décrit en chapitre 3, et pouvant s'articuler à la théorie de la viabilité présentée au chapitre 2. Quant à se désengager de la logique volumique, nous avons besoin pour traiter de cette question de revenir sur le concept de dynamique de performance d'un modèle économique.

⁵⁸ Le référentiel final devrait sortir début 2024.

⁵⁹ Source : <https://sciencebasedtargetsnetwork.org/how-it-works/the-first-science-based-targets-for-nature/>

Le concept de dynamique de performance d'un modèle économique

Pour comprendre la nécessaire transformation d'un modèle économique, il est nécessaire de revenir sur le concept de dynamique de performance introduit rapidement en chapitre 2. Pour rappel, la dynamique de performance d'un modèle économique renvoie aux déterminants de performance financière d'un modèle et met donc en évidence ce qu'une entreprise a intérêt à mettre en œuvre pour accroître son chiffre d'affaires et/ou sa rentabilité. Elle définit donc la logique implicite du modèle, inscrite en son cœur et en particulier au cœur du modèle de revenus et des unités de contractualisation utilisées. Prenons l'exemple d'une entreprise industrielle de fabrication de lave-linge.

Le modèle classique de cette entreprise est un modèle économique volumique : son intérêt est de vendre une quantité toujours plus importante de lave-linges, de minimiser leur coût de production et de maximiser le prix de vente au regard du prix maximum acceptable du segment de marché visé.

Tous les acteurs étant dans cette même logique du toujours plus, les marchés finissent inéluctablement par saturer, de sorte que c'est désormais le marché de remplacement qui tire la demande dont les entreprises ont besoin pour développer leur volume. Il n'est donc plus dans l'intérêt de l'entreprise de concevoir un lave-linge qui durera le plus longtemps possible. A contrario, elle aura un intérêt économique à limiter la durée de vie des lave-linges et à faire en sorte qu'ils soient peu réparables. Sans surprise, cela est attesté par les chiffres. La durée de vie d'un lave-linge aurait ainsi par exemple baissé de 30% en 8 ans, en passant de 10 ans en 2010 à 7 ans en moyenne en 2018, près d'une panne sur deux survenant après seulement 5 ans⁶⁰. Et les statistiques sur la réparabilité ne sont pas plus encourageantes.

Imaginons maintenant que cette même entreprise décide de ne plus vendre ses lave-linges, mais de les louer moyennant un loyer mensuel fixe par machine. Pour la simplicité de l'exposé, imaginons que l'entreprise les loue à un marché professionnel de laveries. Qu'est-ce qui change désormais dans la dynamique de performance du modèle ? L'entreprise a désormais un intérêt économique à faire durer les machines le plus longtemps possible. Car tant que la machine est en fonctionnement chez le client, elle produit un revenu.

Par ailleurs, notre fabricant reste propriétaire de ses machines. Alors que dans le modèle initial de vente, il transférait la propriété de sa machine au client, rendant très compliqué sa récupération, il maîtrise désormais

son parc machine et peut décider à tout moment de remplacer telle ou telle machine par une autre. Le modèle qu'il récupère peut ainsi être démonté de sorte qu'un maximum de ses composants puissent être revalorisés dans les nouvelles générations de machines. L'économie circulaire est ainsi facilitée. C'est ce modèle que le célèbre fabricant de photocopieurs Xerox a mis en œuvre, récupérant jusqu'à 90% des composants des anciennes machines pour les revaloriser dans les nouvelles générations (Sempels et Hoffman, 2012). L'unité de facturation étant un loyer fixe par machine, l'entreprise a néanmoins intérêt à continuer à maximiser la taille du parc machines chez le client afin de maximiser les revenus correspondants. Qu'à ne cela ne tienne, et si l'entreprise faisait évoluer son unité de facturation pour remplacer le loyer fixe par machine par un paiement à l'usage, par exemple au cycle de lavage. La dynamique de performance en serait une nouvelle fois modifiée. Car il n'est désormais plus dans l'intérêt du fabricant de maximiser la taille du parc machines.

Au contraire, il a intérêt à dimensionner la taille du parc aux usages réels de ses clients. Car une machine sous-utilisée, c'est du capex immobilisé pour un retour sur investissement moindre. La capacité à accompagner le client à améliorer l'usage qu'il fait de son parc machine est donc susceptible de créer de la valeur non seulement pour le client, mais aussi pour le fabricant. Les intérêts entre les parties se réalignent.

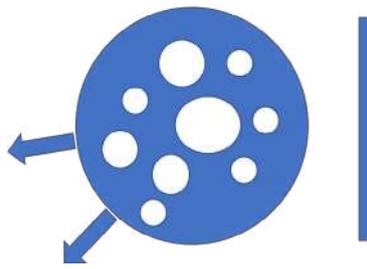
Est-il possible d'aller encore un cran plus loin ? Et si le fabricant vendait directement le résultat recherché par l'usage de la machine, soit un service de mise à disposition de linge propre facturé à la tonne de linge lavé ? Il a désormais internalisé dans sa structure de coûts la consommation d'énergie, d'eau et de consommables des machines et il a désormais un intérêt à en minimiser les consommations.

Nous le voyons, en changeant le modèle économique et les unités facturées, c'est toute la dynamique de performance qui est modifiée. Progressivement, l'efficacité avec laquelle les machines seront utilisées ou l'efficacité avec laquelle le résultat sera atteint va renforcer la rentabilité du modèle. Cette nouvelle dynamique de performance permet de tenir à distance, partiellement au moins, la logique volumique et de continuer à créer de la valeur, même dans un marché croissant ou décroissant.

Explorons plus en détail ce sujet ci-après...

⁶⁰ Source : <https://www.halteobsolescence.org/wp-content/uploads/2019/09/Rapport-lave-linge.pdf>

Inscrire l'efficacité au cœur de la dynamique de performance



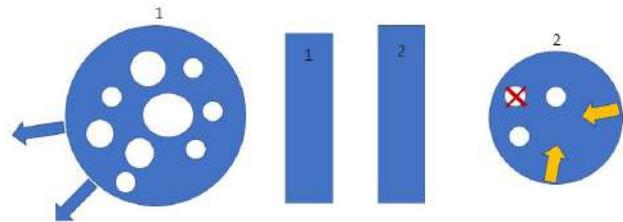
source : Sempels

Prenez un marché donné, dont la taille est symbolisée par le rayon du cercle bleu. Mettons que ce marché soit en croissance. Les acteurs économiques qui évoluent sur ce marché y déploient des modèles économiques classiques, centrés volume et fondés sur du toujours plus. Malgré de nombreuses sources d'inefficience, caractérisées par les cercles blancs, la croissance du marché permet aux différents acteurs de répondre à leur exigence propre de croissance. La valeur réelle qui peut être extraite du marché correspond à la zone bleue (la barre 1), les sources d'inefficience ne créant aucune valeur, voire en détruisant. Utilisons l'analogie de la roue d'emmental. C'est bien le fromage, et pas ses trous, qui nourrit le gourmand. Et si la roue grandit, chacun peut avoir plus de fromage dans son assiette, malgré les nombreux trous. Ces trous, ou sources d'inefficience sont multiples : une inefficience énergétique de certains processus, une inefficience d'usage de la matière première, une inefficience d'usage d'un équipement donné, une très longue supply chain avec des produits qui ont fait plusieurs fois le tour de la terre avant d'arriver chez leurs clients,...

En faisant évoluer les modèles économiques et en développant des modèles économiques dont la dynamique de performance se construit sur les gains d'efficacité, l'enjeu pour l'entreprise se transforme. Elle vise à engager le plus de gains d'efficacité possible. Cela revient à supprimer les trous pour ne garder que le fromage. Tant et si bien que même si le marché stagne ou décline, il est possible d'en extraire une valeur totale supérieure à un marché classique comprenant beaucoup d'inefficience.

Cela se traduit par le schéma ci-dessous.

Cela constitue donc un amortisseur à la baisse structurelle de croissance, et permettrait même d'envisager pendant un temps la décroissance en volume de son marché sans sacrifier la création de valeur. Il s'agit donc d'un levier pour penser la transition, à défaut de pouvoir assumer un rapport à la croissance plus radicalement révisité.



source : Sempels

Pour que la logique opère à plein, il sera le plus souvent nécessaire de redéfinir les contours des « marchés » et d'adopter des visions plus systémiques, afin de relier les gains d'efficacité dans un domaine donné à des postes de gains financiers dans des domaines potentiellement distants. Des calculs récents sur les coûts de soins de santé causés par la pollution de l'air par les combustibles fossiles illustrent par exemple ce propos. Elles mettent en évidence qu'aux Etats-Unis, les économies sur les coûts des soins de santé pourraient, à elles seules, permettre de financer la réduction drastique des combustibles fossiles par le soutien aux énergies renouvelables (et ainsi améliorer sensiblement l'efficacité environnementale et sanitaire d'un mix énergétique revu)⁶¹. À l'échelle de l'entreprise déjà, cet effet systémique peut souvent se faire ressentir si on arrive à venir à bout de la parcellisation de l'organisation, du silotage des budgets et des jeux de pouvoirs inhérents à ces cloisonnements (ce qui n'est malheureusement pas une mince affaire).

⁶¹ Source : <https://www.vox.com/energy-and-environment/2020/8/12/21361498/climate-change-air-pollution-us-india-china-deaths> et <https://www.latimes.com/business/story/2021-10-05/huntington-beach-orange-county-oil-spill-fossil-fuel-environmental-health-harms> dans le Documentaire The Week, épisode 2 (<https://www.theweek.ooo/>)

Les modèles économiques serviciels

Les modèles serviciels « centrés usage »

Comme leur nom l'indique, les modèles centrés sur l'usage proposent de redéfinir le rapport aux biens qui nous entourent en les mettant à notre disposition sans transfert de propriété, mais en en facturant l'usage. Ils diffèrent des modèles locatifs classiques dans la dynamique de performance qui leur est attachée.

Prenons l'exemple d'un loueur classique de voitures. Il loue ses véhicules via un « loyer » fixe par jour de location. De sorte qu'il a intérêt à mettre sur la route un maximum de voitures qui seront utilisées selon un comportement d'usage de quasi-proprétaire pendant la durée du contrat. Avec le plus souvent la voiture personnelle du loueur qui attend au parking d'un aéroport ou d'une gare de départ. Et avec des voitures dont les frais de carburant seront à la charge de l'utilisateur, de sorte qu'il n'y a pas réellement d'incitant pour le loueur à mettre en location les meilleures technologies disponibles en termes de consommation. Le modèle économique est donc construit sur une logique volumique classique. Et dans le modèle économique du loueur, la voiture sera revendue après une période d'usage relativement courte pour maximiser la valeur de revente du véhicule, avec un transfert définitif de propriété. La durée de vie du véhicule est donc un paramètre neutre sur la dynamique de performance du loueur, le choix de telle marque ou de telle autre se faisant plutôt sur la cote à la revente et les frais d'entretien.

Dans un modèle locatif centré usage, la logique est toute différente. L'exemple est le service d'autopartage facturé à l'usage. Un opérateur d'autopartage va par exemple répartir une flotte de véhicules dans un territoire donné. Les utilisateurs de ces véhicules seront facturés au temps passé. La rentabilité du loueur va donc dépendre de :

- Sa capacité à dimensionner et positionner la flotte de véhicules au plus près de l'usage qui en sera fait ;
- Sa capacité à optimiser l'usage qui sera fait de la flotte ;
- Sa capacité à sélectionner les meilleures technologies disponibles en termes de robustesse (pour résister à l'intensification dans l'usage et de consommation (car le carburant est désormais intégré dans la structure de coût de l'opérateur) ;
- Si l'opérateur est le constructeur des véhicules (ou une de ses filiales), la rétention de leur propriété permet de les inscrire dans un schéma d'économie circulaire, l'idéal étant alors de concevoir des modèles spécifiquement dédiés à ce type de service. Si ce n'est pas le cas, loueurs et constructeurs ont intérêt à engager des coopérations pour développer ensemble ces modèles dans une approche gagnante-gagnante.

De surcroît, sur un plan des comportements d'usage, alors même que la location via un loueur classique n'affecte pas la taille globale du parc de véhicules (le client louant le plus souvent en sus de son véhicule possédé), l'autopartage modifie plus significativement les comportements de mobilité. De multiples études mettent en effet en évidence que de nombreux clients décident de renoncer à la propriété d'une (ou d'une seconde) voiture lorsqu'ils recourent à ce service d'autopartage. Ainsi, 26,2% des utilisateurs d'autopartage possèdent une voiture contre 81,3% à l'échelle nationale⁶². Et l'introduction d'une voiture en autopartage permet de sortir du parc automobile entre 5 et 8 voitures particulières⁶³. L'autopartage apparaît finalement comme un vrai déclencheur de multimodalité, les autopartageurs privilégiant les déplacements collectifs ou actifs (marche, vélo).



crédit photo : chuttersnap

On le voit donc bien, c'est désormais la capacité de l'entreprise à engranger des gains d'efficacité qui est susceptible d'accroître la performance du modèle. Le point de focale du modèle n'est plus tant l'objet que son usage, de sorte qu'à taux de service constant, il devient possible de réduire de manière significative le nombre d'objets mis en circulation. L'étude de Tukker et Tischner (2004) suggère que ces modèles économiques permettraient d'atteindre un facteur de découplage de deux, soit une division par deux de l'intensité matière et énergie de ces modèles à iso génération de valeur par rapport à leur alternative classique. Lorsqu'ils sont correctement mis en œuvre, ces modèles sont susceptibles de générer par ailleurs une bien meilleure rentabilité que les modèles classiques.

⁶² Source : <https://www.avem.fr/2022/10/06/autopartage-letat-des-lieux-en-2022/#>

⁶³ Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/autopartage-en-france>

Nous avons ainsi analysé une étude de cas⁶⁴ d'une entreprise de vente de produits qui a expérimenté un modèle serviciel centré usage. La rentabilité par produit a augmenté d'un facteur 3 à 10 en fonction des produits testés. Si 5% seulement de l'activité de l'entreprise passait en modèle serviciel, le résultat net de l'entreprise augmenterait de plus de 50%. En mettant 25% de l'activité sous ce modèle, il serait multiplié par quatre. Avec des émissions de gaz à effet de serre réduites pratiquement dans la même proportion. Ce qui devient intéressant – nous y reviendrons ultérieurement –, c'est ce qui est fait de cette surperformance financière. L'idée n'est pas tant d'accroître la rentabilité de l'entreprise sur des coefficients aussi élevés que de soutenir le renforcement de la soutenabilité des offres, ainsi que leur attractivité via une baisse de prix pour le client. Et c'est là une des « magies » de ces modèles : bien construits, ils sont susceptibles d'accroître la qualité environnementale et sociale des offres tout en générant des économies pour le client. Au-delà, ils pourraient soutenir l'essor de projets régénératifs. Comment est-ce possible ? En convertissant les pertes d'inefficience en valeur, en la partageant et en dédiant une partie de ses résultats au mouvement de génération d'impacts positifs nets, développé au prochain chapitre.



crédit photo : johannes-plenio

⁶⁴ Malheureusement confidentielle.

Les modèles serviciels « centrés effet(s) »

Si les modèles serviciels centrés usage présentent d'indéniables intérêts pour réduire les impacts négatifs, ils ne s'appliquent pas à toutes les offres. Les biens de consommation courante ou les utilities, par exemple, s'accommodent mal de ces approches. Une alternative consiste à ne plus vendre l'offre, qui le plus souvent consiste en un moyen de satisfaire un besoin donné, mais plutôt de vendre le résultat ou l'effet directement recherché par le client. Cela reviendrait à vendre du confort thermique plutôt que des équipements de chauffage, de la mobilité plutôt que des voitures, la mise à disposition d'une juste quantité de lumière plutôt que des lampes et des ampoules, ou encore de la protection de cultures plutôt que des produits phytosanitaires.

Explorons la logique à travers un exemple peut-être un peu simpliste, mais utile sur un plan pédagogique. Partons d'un vendeur de produits phytosanitaires à destination du monde agricole. Difficile, pour ne pas dire impossible, d'améliorer le bilan environnemental et social systémique de ce vendeur quand il s'agit de mettre en marché toujours plus de produits biocides. Réinterrogeons maintenant l'effet recherché par les agriculteurs. Il s'agit pour eux de protéger les cultures. Et si l'idée était de ne plus vendre des produits, mais plutôt une solution intégrée de protection de cultures facturée à l'hectare protégé. Chaque goutte de produit devient désormais un coût qu'il serait avantageux de minimiser. L'entreprise va ainsi orienter toute sa R&D sur la recherche d'alternatives à ces produits. Et pourra par exemple s'appuyer sur le piégeage sexuel de parasites, la réintroduction d'espèces endémiques prédatrices des parasites, la polyculture et la symbiose végétale pour qu'une espèce en protège une autre, le biocontrôle, ... À nouveau, la logique désormais à l'œuvre est celle de la capacité à identifier les moyens les plus efficaces pour atteindre les effets escomptés. La dynamique de performance repose donc bien à présent sur ces gains d'efficacité.

Ce modèle a été par exemple mis en œuvre par la division « lighting » de Philips, au travers de contrat pay-per-light. Il a été initié en co-création avec une demande client, celle de Thomas Rau, architecte hollandais. Quand il demande à Philips de lui proposer une solution d'éclairage, et qu'il reçoit une proposition classique de vente d'équipements lumineux, il réagit.

« Si vous pensez que j'ai besoin de lampes et d'équipements de lumière, vous n'y êtes pas du tout. Je ne veux que de la

lumière permettant à mes collaborateurs de disposer d'un environnement de travail de qualité ». Le modèle pay-per-lux de Philips était né⁶⁵. À charge pour cette dernière de comprendre les besoins d'éclairage liés aux activités du cabinet d'architecture et de fournir la juste quantité de lumière en optimisant l'équipement installé chez le client. Soit le résultat réellement attendu par Thomas Rau. Philips prend ainsi en charge à la fois l'installation et la facture d'énergie correspondante, et reste propriétaire de ses équipements. Sa rentabilité va dès lors dépendre de sa capacité à délivrer la performance lumineuse attendue : **1)** en minimisant le nombre de points lumineux installés (Philips étant même incité à privilégier la lumière naturelle à chaque fois que cela est possible) ; **2)** en privilégiant du matériel à longue durée de vie, facile à entretenir, à réparer et à remplacer par exemple en cas d'upgrade technologique ; **3)** en minimisant la facture énergétique correspondante (puisque l'électricité consommée est à la charge de Philips) ; **4)** en développant un usage optimisé des équipements pour qu'ils ne s'allument que lorsque c'est vraiment nécessaire (par exemple via l'intégration de capteurs et d'automatismes pour délivrer la lumière quand elle est vraiment requise en fonction des usages). Les résultats sont impressionnants. Déployés sur le chantier de rénovation de l'aéroport de Schiphol, à Amsterdam, ce type de contrat conclu sur une période de 10 ans a permis de générer 50% d'économie d'énergie sur le poste éclairage tout en améliorant de 75% la durée de vie des équipements⁶⁶. Le tout en générant une marge accrue pour Philips et une facture amoindrie pour le client. À nouveau, c'est parce que Philips a construit un modèle fondé sur les gains d'efficacité que pareils résultats peuvent être atteints.

À nouveau, s'ils sont bien mis en œuvre, ces modèles peuvent afficher des résultats significatifs en termes de réduction d'impact environnemental tout en offrant des rentabilités améliorées. Nous avons par exemple analysé un autre cas⁶⁷ dans le domaine de la gestion du confort thermique d'un bâtiment. L'entreprise a mis en œuvre un projet de rénovation des installations de régulation thermique du bâtiment à travers un modèle contractuel sur une durée de 10 ans. Ce contrat a permis de réduire de 45% les émissions de gaz à effet de serre du poste d'émission correspondant, tout en affichant un taux de rentabilité interne du projet de 12,5% (soit un taux significativement supérieur aux projets classiques) et une économie pour le client de près de 1,5 millions d'euros.

⁶⁵ Source : <https://atlasofthefuture.org/project/pay-per-lux/>

⁶⁶ Source : https://www.assets.signify.com/is/content/PhilipsConsumer/PDFDownloads/Global/Case-studies/CSLI20170418_001-UPD-en_AA-Case-Study-LaaS-Schiphol.pdf

⁶⁷ Lui aussi étant malheureusement soumis à confidentialité.

Besoin de coopération et d'alignement d'intérêts

Pour être mis en œuvre, ces modèles ont le plus souvent besoin d'engager de nouvelles dynamiques de coopération, au sein de l'entreprise et le plus souvent avec des entreprises partenaires. Que ce soit au travers d'un modèle locatif centré usage, mais plus encore au travers d'un modèle performanciel centré effet, c'est le plus souvent sous l'action conjuguée de plusieurs acteurs que les gains d'efficacité peuvent être obtenus et améliorés. Prenons l'exemple d'un vendeur de pompes à chaleur. S'il passe à un modèle économique de mise à disposition de confort thermique à coût maîtrisé pendant une période contractuelle donnée, sa capacité à délivrer cette nouvelle promesse dépend non seulement de la qualité des machines qu'il produit, mais aussi de la qualité avec laquelle elles sont installées et maintenues. Or l'installation est le fait d'installateurs, la maintenance celle de stations techniques, potentiellement différentes de l'installateur. C'est l'action conjuguée de ces trois catégories d'acteurs, couplée à un bon usage de l'équipement par le client, que la promesse pourra être tenue et que les gains d'efficacité pour atteindre cette promesse pourront être engrangés. D'où la nécessité d'engager un travail de co-création, avec ces parties prenantes, du modèle innovant à mettre en œuvre. Ce qui exige transparence et capacité à aligner des intérêts potentiellement contradictoires. Comment ? Dans le cas présent, en comprenant les contraintes et capacités d'actions des-uns et des autres et en les intégrant dans le design même du modèle économique. Par exemple, comment permettre à l'installateur d'offrir à son client un facteur de réassurance quant au fait que l'installation sera correctement montée ? En permettant par exemple, via une télécommunication entre l'installation et le fabricant, de permettre à ce dernier d'attester via une procédure de test à distance que l'installation respecte tous les prescrits du constructeur. Cela apporte une valeur à l'installateur et à son client final. De la même manière, dans le modèle classique, un mainteneur qui arrive sur site pour un dépannage ou un entretien ne sait pas ce qu'il va trouver. Il est fréquent, de ce fait, qu'il doive quitter le chantier pour repasser au dépôt chercher telle ou telle pièce manquante. Si le fabricant, au travers d'une boucle de test à distance, permet à son mainteneur de connaître avant d'aller sur site la nature de l'intervention à réaliser, il pourra améliorer l'efficacité de sa prestation. Ces deux exemples assez intuitifs peuvent être généralisés sur toutes les composantes métiers des

différents partenaires, de sorte que c'est bien l'efficacité globale de la solution mise en œuvre au travers d'une action coordonnée et coopérative de chacun qui améliore la rentabilité du tout. La valeur ainsi générée peut ensuite être partagée entre les partenaires via des règles de gouvernance préalablement convenues entre tous.

■ Pourquoi ces modèles serviciels ne sont-ils pas généralisés ?

Malgré les nombreux bénéfices attachés à ces modèles, et malgré l'existence de cas emblématiques démontrant leur bien-fondé, force est de constater qu'ils peinent à se généraliser. Les raisons sont multiples. Innovation stratégique de rupture, complexité des contrats, glissement vers des obligations de résultats plus contraignantes, réticence pour le client à perdre la maîtrise d'une étape de son processus au profit d'un sous-traitant potentiellement unique, augmentation du besoin de fonds de roulement, risque accru concernant la solvabilité du client, réticence au changement pour les parties, répercussion sur l'évolution métier de l'entreprise, besoin de formation et d'accompagnement des salariés à cette évolution, freins réglementaires ou institutionnels, freins culturels et demande faible des clients pour ce type de modèle, changements organisationnels liés à l'externalisation, peur de dégrader les relations avec le distributeur, démarche commerciale inadaptée, difficulté à mettre en œuvre une logistique inversée, ... font partie des freins les plus souvent rencontrés⁶⁸.

Sans minimiser toutes ces difficultés, notre expérience d'accompagnement à la transformation de modèle économique et les études de cas et entretiens menés mettent également en évidence le manque de compréhension des déterminants de rentabilisation de ces modèles – leur fameuse dynamique de performance – ainsi que leurs pilotage et moyens d'évaluation inadéquats fondés sur des méthodes et métriques classiques propres aux modèles volumiques. En outre, la crainte de cannibaliser les modèles classiques par ces modèles alternatifs amène le plus souvent les entreprises à les cantonner à des circuits de distribution peu adaptés, grevant de fait leur capacité à réussir. Cette crainte devrait être infondée, puisque c'est précisément l'objectif de ces modèles que de cannibaliser les offres existantes au fil du temps, ces modèles n'ayant pas vocation à s'empiler, mais bien à se substituer aux modèles volumiques classiques. Ainsi, le rejet de cette possible cannibalisation met en évidence

⁶⁸ Sources : citons par exemple Breka et Kpouss, 2019 ; Damesin, 2013 ; <https://www.alternatives-economiques.fr/leconomie-de-fonctionnalite-quest-cest/00041227> ; ...

que la motivation est moins celle de sortir de la logique volumique que de chercher de nouveaux relais de croissance sans nuire au modèle en place. Cette logique d'empilement, caractéristique dans un autre domaine de la transition énergétique⁶⁹, ne va évidemment pas du tout dans le sens de la soutenabilité socio-écologique.

■ En cas de généralisation, ces modèles constituent-ils la panacée ?

Ces modèles économiques ont d'indéniables qualités, tant sur le plan environnemental que social et même financier, s'ils sont bien mis en œuvre. Ils sont souvent présentés comme une des solutions aux crises actuelles. Ils ne sont toutefois pas exempts de limites. En être conscient permet de les mettre à leur juste place et de ne pas leur prêter des promesses qu'ils ne pourraient tenir. D'abord, ils restent ancrés dans le paradigme de la réduction des impacts négatifs, ce qui, comme discuté préalablement, ne peut plus constituer un objectif satisfaisant. Ils restent par ailleurs ancrés dans le paradigme croissantiste. De ce fait, et parce qu'ils reposent par design sur les gains d'efficacité, ils souffrent de très nombreux effets rebonds. Ces modèles sont également fondés sur des logiques d'optimisation, cette fois de l'efficacité. Or comme vu précédemment, le vivant (et la régénération) sont régis par un principe de sous-optimalité prenant le contrepied des approches fondées sur l'optimisation.

Ces modèles reposent par ailleurs sur l'économie circulaire pour accroître les gains d'efficacité. Si elle est à défendre et à promouvoir sans réserve, elle n'est elle-même pas exempt de limites, a fortiori dans une économie en croissance. Là aussi, il importe d'être lucide sur les bénéfices bien réels de l'économie circulaire, mais aussi sur ses limites. Ainsi, il est impossible de recycler toutes les ressources que nous injectons dans l'économie car **1**) certains usages sont dissipatifs (par exemple les métaux utilisés dans des déodorants ou des peintures ou les plaquettes de freins), **2**) le recours à des alliages rend très difficile le réemploi **3**) le recyclage est plus souvent du downcycling (qui consiste en une perte de qualité d'usage d'un cycle à l'autre, par exemple le plastique des bouteilles ou le papier). Par ailleurs, s'il semble intuitif que recycler une matière première à 80% permet de réduire l'extraction par cinq, c'est malheureusement totalement faux, notamment en raison des taux de croissance des marchés sur lesquels cette matière est engagée. Prenons

l'exemple du cuivre⁷⁰. Imaginons un temps de résidence du cuivre dans l'économie de 40 ans, soit le temps pendant lequel le cuivre sera utilisé et donc rendu non disponible pour une revalorisation. Imaginons ensuite un taux de recyclage de 100% (ce qui est théoriquement impossible en raison de certains usages dissipatifs). Imaginons maintenant qu'en 1975, il soit injecté 6 000 000 de tonnes de cuivre dans l'économie. Ce cuivre est rendu disponible pour le recyclage 40 ans plus tard, soit en 2015. Avec l'hypothèse (non réaliste) d'un taux de recyclage à 100%, c'est donc 6 000 000 de tonnes de cuivre qui est à nouveau disponible pour l'économie en 2015. Hélas, en raison du taux de croissance de l'usage du cuivre dans l'économie entre 1975 et 2015, la demande n'est pas de 6 millions de tonnes mais de 16 millions, de sorte qu'il faut tout de même extraire 10 millions de cuivre vierge pour satisfaire la demande. Nous le voyons, l'économie circulaire dans une économie en croissance maintient le système économique dans une logique extractiviste.

⁶⁹ Les sources d'énergie renouvelables par exemple, loin de se substituer à des sources fossiles, viennent le plus souvent s'empiler sur ces sources et non s'y substituer.

⁷⁰ Exemple inspiré de Grosse, 2010.

Les modèles serviciels à l'épreuve des principes de l'entreprise régénérative

Autre caractéristique des modèles économiques serviciels : ils ne s'appuient pas (en tout cas pas normativement) sur le vivant pour générer les effets recherchés. De ce fait, ils ne disposent pas normativement d'un potentiel de génération d'impacts positifs sur un plan écologique. En comprenant plus finement ce qui distingue les modèles serviciels des modèles réellement régénératifs, nous pourrions les améliorer en leur donnant des qualités nouvelles. Pour ce faire, nous pouvons nous appuyer sur le cadre des 11 principes présentés dans le chapitre précédent.

Principes	Ce qui rapproche les modèles serviciels	Ce qui distingue les modèles serviciels du régénératif
Principe 1 : une entreprise régénérative crée une valeur étendue positive nette pour ses parties prenantes, les écosystèmes et la société	Les modèles serviciels vont chercher à mieux prendre en charge les externalités générées ou subies par le modèle. Ils adoptent donc une vision large de la création de valeur.	Les modèles serviciels visent la réduction d'impacts négatifs là où les modèles régénératifs visent la génération d'impacts positifs nets.
Principe 2 : une entreprise régénérative adopte une vision systémique	Les modèles serviciels cherchent à mieux prendre en charge les externalités environnementales et sociales générées ou subies par l'entreprise. De ce fait, ils ont une vision large du lien entreprise / environnement / société.	Les modèles serviciels ne se relient pas normativement au cadre des limites planétaires et des ODD sociaux (espace sûr et juste).
Principe 3 : une entreprise régénérative est capable de se limiter	Les modèles serviciels questionnent le rapport au volume et cherchent un découplage entre création de valeur et consommation de ressources et d'énergie (ce qui n'est pas à proprement parlé une limitation mais une attention normativement recherchée à réduire les quantités de matières et d'énergie).	Les modèles serviciels restent des modèles croissantistes. Le découplage n'y est que relatif, partiel, le plus souvent local. Son caractère suffisant ou suffisamment rapide n'est pas intégré au référentiel. Rien dans les modèles serviciels ne questionne le rapport à la limite.
Principe 4 : une entreprise régénérative renforce des services écosystémiques de soutien et de régulation avec un impact net		Les modèles serviciels ne s'appuient pas sur le vivant pour générer les effets utiles. Ils ne cherchent donc pas normativement ou systématiquement à renforcer les services écosystémiques.
Principe 5 : une entreprise régénérative partage la valeur monétaire avec ses parties prenantes et pour l'intérêt général	Avec l'efficacité monétaire, les modèles serviciels cherchent à partager de manière équitable la valeur au regard de la valeur ajoutée générée par les différents contributeurs.	Les modèles serviciels n'intègrent pas normativement le partage de valeur pour l'intérêt général autrement que via la meilleure prise en charge des externalités (qui peuvent renvoyer à des intérêts privés). Le financement de communs environnementaux ou sociaux n'est par exemple pas forcément recherché.
Principe 6 : une entreprise régénérative cherche un équilibre entre performance et robustesse (sous-optimale)	Les modèles serviciels vont accroître la résilience des modèles économiques par une meilleure maîtrise et efficacité des ressources et de l'énergie.	Les modèles serviciels sont construits dans une logique d'optimisation visant les gains d'efficacité. Cette logique d'optimisation est par ailleurs génératrice d'effets rebonds directs et/ou indirects.
Principe 7 : une entreprise régénérative crée des relations vivifiantes	Les modèles serviciels font de la question de l'immatériel un enjeu stratégique. Une organisation visant le développement de ressources immatérielles a un intérêt à cultiver les relations vivifiantes, l'immatériel étant pour partie lié à l'humain.	Les modèles serviciels ne vont pas chercher forcément des relations vivifiantes avec les écosystèmes et la biodiversité, la logique étant celle de la réduction des impacts négatifs.
Principe 8 : une entreprise régénérative crée des relations réciproques et co-évolutives basées sur la coopération	Les modèles serviciels cherchent à réaligner les intérêts entre les parties. Ils font par ailleurs de la question de la coopération une question centrale inscrite le plus souvent au cœur de la dynamique de performance.	La coopération dans les modèles serviciels porte sur les relations d'humains à humains. L'économie régénérative ouvre la coopération au cadre plus large du vivant, qu'il soit humain ou non humain. Par ailleurs, la coopération est souvent confondue avec la collaboration, qui ne s'inscrit pas forcément dans la réciprocité.

Principes	Ce qui rapproche les modèles serviciels du régénératif	Ce qui distingue les modèles serviciels du régénératif
Principe 9 : une entreprise régénérative utilise des molécules bio-assimilables pour toutes les matières dont les flux ne sont pas strictement contrôlés pour éviter leur dispersion dans le cycle biologique		La bio-assimilation n'est pas intégrée normativement au modèle serviciel autrement que via la meilleure prise en charge des externalités. Une réduction de l'usage de matières non bio-assimilables peut dès lors être un objectif à poursuivre là où le régénératif cherchera purement et simplement à les supprimer pour tout ce qui risque de se disperser dans le cycle biologique.
Principe 10 : une entreprise régénérative est circulaire par design	Les modèles serviciels vont s'appuyer sur l'économie circulaire pour favoriser les gains d'efficacité.	L'appui à l'économie circulaire n'est pas systématique dans les modèles serviciels, les gains d'efficacité pouvant trouver d'autres modalités de mise en œuvre (par exemple mutualisation, intensification des usages, allongement des durées de vie des produits, ...).
Principe 11 : une entreprise régénérative est ancrée dans le local, ce qui favorise la sobriété et la multifonctionnalité	Les modèles serviciels cherchent une meilleure efficacité d'usage des ressources mises en œuvre, ce qui correspond à un usage plus sobre des ressources. La multifonctionnalité sera encouragée comme un moyen de développer plus d'efficacité d'usage des ressources.	Les modèles serviciels n'intègrent pas normativement la question du local dans leur référentiel.

Ainsi, pour que les modèles serviciels s'intègrent à ces principes, ils devraient développer des qualités additionnelles nouvelles. Ils devraient :

- intégrer l'objectif d'impacts positifs nets dans leur cahier des charges (principe 1) ;
- s'articuler aux limites planétaires et aux ODD sociaux (viser l'espace sûr et juste) (principe 2) ;
- se limiter dans la croissance des activités (principe 3) et envisager des logiques de développement fondées sur la réplique et non sur la croissance centralisée et le développement par extension afin de maîtriser les externalités négatives de chaque implantation (lien étroit au principe 11) ;
- s'appuyer prioritairement sur le vivant pour générer des effets utiles recherchés, directement ou via les écosystèmes coopératifs (principe 4) ;
- chercher à traiter les externalités renvoyant à des communs environnementaux et sociaux et partager la valeur créée pour soutenir et renforcer ces communs dans une recherche de réciprocité (principe 5 + lien au principe 8) ;
- doivent élargir le champ des relations au vivant non humain et faire des relations vivifiantes un effet recherché pour l'ensemble des relations et interactions, que ce soit avec le vivant humain et non humain (principe 7) ;
- chercher à générer des gains d'efficacité et des effets utiles en prenant prioritairement appui sur le vivant et en adoptant une vision systémique. Celle-ci permet notamment de limiter les risques de déplacement de problèmes consécutifs de l'optimisation sur une variable subjectivement retenue par rapport à d'autres variables (principe 6). Les effets rebonds sont par ailleurs mieux maîtrisés en prenant appui sur les principes 2, 3 et 9 ;
- élargir le champ des relations au vivant non humain et faire des relations à bénéfices mutuels un effet recherché (principe 8) ;
- intégrer le cahier des charges de la bio-assimilabilité et de l'économie circulaire pour les nutriments techniques (principes 9 et 10) ;
- évaluer et mettre en œuvre le potentiel circulaire en toute circonstance (principe 10) ;
- chercher à s'ancrer dans le local tout en envisageant la réplique (s'appuyer sur les ressources locales pour faire exister l'activité dans d'autres territoires) plutôt que le développement centralisé (se disperser au départ de ses ressources initiales en les déplaçant au moins partiellement dans les territoires nouveaux) (principe 11).

Conclusion

Les modèles économiques volumiques à visée de croissance sont incompatibles avec la réduction des impacts aux seuils incompressibles. Pour s'en dégager, et se dégager de la dynamique de performance du toujours plus qui les caractérise, il sera nécessaire d'innover sur son modèle économique. Une voie possible est celle de la servicisation du modèle, pouvant se décliner selon les modèles serviciels centrés usage ou les modèles performanciels centrés effets. Dans les deux cas, la dynamique de performance vise désormais à développer des gains d'efficacité environnementale, sociale ou d'usage des ressources pour asseoir la rentabilité du modèle. Correctement mis en œuvre, ils peuvent réduire de manière significative les impacts négatifs de l'entreprise en réduisant son empreinte matière et énergie. Des études suggèrent qu'ils peuvent permettre d'atteindre un facteur de découplage de 2,4 voire même 9 dans certains contextes (Tukker et Tischner, op.cit).

Hélas, aussi vertueux soient-ils, ils ne permettent pas de viser l'ambition régénérative et ne peuvent donc être considérés comme pleinement satisfaisants au regard des impératifs de réintégration de l'humanité et de ses activités dans l'espace sûr et juste. Complexes à mettre en œuvre, ils souffrent par ailleurs d'un ensemble de freins à ne pas minimiser. Heureusement, ils ne constituent pas la seule voie de réduction des impacts négatifs par la transformation de modèle économique. Nous verrons au chapitre 6 qu'il existe d'autres approches envisageables, pouvant de surcroît être combinées entre elles, pour augmenter les possibilités de transformation de modèle économique.



crédit photo : thistle-azami

5. GÉNÉRER DES IMPACTS POSITIFS POUR LES ÉCOSYSTÈMES & LES COMMUNAUTÉS HUMAINES

■ Introduction

Comme amplement discuté, l'ambition régénérative ne se satisfait pas de réduire les impacts négatifs des activités humaines sur les écosystèmes et la société. A contrario, aux efforts de réduction des impacts négatifs aux seuils incompressibles vient s'ajouter le travail de génération d'impacts positifs au niveau socio-écologique. C'est quand ces impacts positifs excèdent les impacts négatifs sur les différents objectifs de régénération que l'entreprise pourrait se targuer d'être régénérative. Mais concrètement, comment générer ces impacts positifs ? Quels sont les leviers à la disposition de l'entreprise ? C'est l'objectif de ce chapitre. Et parce que les modalités diffèrent selon qu'on parle de régénération écologique ou de régénération sociale, nous allons les distinguer, en nous concentrant pour l'instant ici sur la régénération écologique.

■ La régénération écologique en pratique

Il convient avant toute chose de rappeler que la régénération est une propriété exclusive des systèmes vivants, a fortiori non humains dès le moment où il est question de régénération écologique. Pour engager une entreprise vers la régénération écologique, il va donc être nécessaire de la reconnecter au vivant non humain et à sa puissance de création continue, en recréant les conditions permettant au vivant d'exprimer ce potentiel latent. Or, toutes les entreprises n'ont pas la même capacité à se reconnecter au vivant non humain. Cela dépend du lien qu'elles entretiennent avec ce vivant. Ce qui impose de distinguer, comme déjà évoqué en chapitre 3, les entreprises opérant leurs activités en lien étroit avec le vivant non humain (par exemple une exploitation agricole, une entreprise sylvicole, une entreprise de pêche, ...) de celles qui n'opèrent pas leurs activités en entretenant ce lien étroit (par exemple une compagnie d'assurance, une fonderie, un cabinet d'expertise comptable, un fabricant d'emballage en aluminium, ...).

Le tableau ci-dessous synthétise les différentes modalités de reconnexion au vivant en fonction de la nature des activités de l'entreprise. Elles sont détaillées et illustrées juste après.

Pour contribuer à la régénération écologique, une ...	Doit :
... entreprise opérant ses activités en lien étroit avec le vivant non humain	<ul style="list-style-type: none"> • Faire évoluer son système de production et ses pratiques vers le régénératif tout en réévaluant les autres dimensions de son modèle économique
... entreprise n'opérant pas ses activités en lien étroit avec le vivant non humain	<ul style="list-style-type: none"> • Se reconnecter au vivant via le foncier et ses infrastructures • Se reconnecter au vivant via ses processus de production • Mener des innovations biotechnologiques ou biomimétiques en matière de conception (entendue ici au sens large et pouvant porter aussi bien sur la conception de produit que de processus ou de fonctionnement plus global et systémique) • Utiliser des bioindicateurs comme support d'évaluation • Venir en support à l'adoption de pratiques/usages régénératifs chez ses parties prenantes • S'inscrire dans un écosystème coopératif à visée régénérative • Se reconnecter au vivant via son sourcing et venir en support à l'adoption de pratiques/usages régénératifs chez ses fournisseurs • Venir en support à l'adoption de pratiques/usages régénératifs chez ses clients (on parle alors de logique dite au carré) • Venir en support à l'émergence et au développement de projets régénératifs éphémères ou permanents • Rejoindre et participer à un écosystème coopératif territorial visant la régénération tout en réévaluant les autres dimensions de son modèle économique

Les portes de reconnexion au vivant à visée de régénération écologique

La régénération écologique pour les entreprises entretenant un lien étroit au vivant non humain

Pour contribuer à la régénération écologique, ces entreprises en prise directe avec le vivant non humain disposent comme principal levier de transformation de la possibilité de faire évoluer leur système et leurs pratiques de production vers des systèmes et pratiques régénératives. Car pour ce type d'entreprise, le système de production est celui-là même qui agit sur les écosystèmes en les autorisant ou, au contraire, en les privant de réaliser leur potentiel. Prenons une exploitation agricole pratiquant une agriculture conventionnelle agro-chimique. L'usage d'intrants couplé à la mécanisation et au labour profond des sols dégradent la vie des sols. De sorte que les fonctions écologiques traditionnellement apportées par un sol sain et vivant sont perturbées. N'oublions pas que le sol régit le cycle naturel de l'eau, de l'air et des substances organiques et minérales, qu'il offre des fonctions d'habitat, de régulation, de production, de support, d'archivage et est source de matière première, ... Mais pour assurer toutes ces fonctions, le sol doit être vivant. Or les conditions de production de l'agriculture intensive, couplées à l'irrigation, au surpâturage ou aux pollutions diverses et variées dégradent la vie des sols. Un sol compacté

par exemple est un sol qui ne peut plus infiltrer les eaux de pluie, qui ruissellent et lessivent ses constituants. Les conditions de production qui sont imposées aux sols ne leur permettent plus de réaliser leur potentiel.

La définition même d'un sol dégradé, c'est lorsqu'il a perdu une partie de ses fonctions, comme celle de nourrir les plantes ou les animaux, celle de filtrer les eaux ou encore celle d'abriter une importante biodiversité⁷¹.

L'enjeu pour ce type d'entreprise est de faire évoluer le système et les pratiques de production vers des systèmes et des pratiques régénératives. Par exemple en instaurant un système agroécologique, agroforestier ou permacole, en pratiquant le non-labour des sols, les cultures de couverture, la protection symbiotique des cultures par l'ensemencement de variétés entrant en synergie les unes avec les autres et/ou via l'introduction d'animaux, ... Bref, en passant de pratiques destructrices des dynamiques propres du vivant et ne s'appuyant pas sur elles à des pratiques dynamisant la vie sous toutes ses formes et bénéficiant des interactions et réciprocity qu'elle induit. L'annexe 1 introduit un ensemble de pratiques régénératives pouvant être mises en œuvre dans les activités agricoles ou sylvicoles désireuses de faire évoluer leur système de production.

⁷¹ Source : <https://planet-vie.ens.fr/thematiques/ecologie/gestion-de-l-environnement-pollution/la-degradation-des-sols-en-france-et-dans>

Exemple : Moët Hennessy⁷²

Moët Hennessy appartient au groupe LVMH, et constitue la division Vins et Spiritueux de ce conglomérat de luxe. Parmi les activités de Moët Hennessy, ses maisons de champagne constituent une vitrine du savoir-faire champenois, mondialement connu et reconnu. Ces dernières ont engagé un ambitieux chantier de transformation de leurs pratiques de viticulture pour évoluer vers des pratiques régénératives.

L'environnement, dans le champenois, a beaucoup évolué en 40 ans. La production de champagne a explosé après la seconde guerre mondiale, parce que les surfaces ont augmenté, mais aussi et surtout parce que les pratiques viticoles ont été progressivement optimisées. Fin des années 1990, force est de constater que cette optimisation a été trop loin, créant un modèle de viticulture intensive non aligné avec les ambitions de responsabilité des Maisons et les attentes sociétales croissantes. La première décision prise a consisté alors à revenir à une viticulture se passant d'herbicide. Après tout, les anciennes générations de vigneronnes n'en avaient pas et produisaient du raisin. La motivation était double : celle d'améliorer la qualité du raisin, mais aussi celle de répondre à la demande sociétale croissante de réduction des intrants chimiques de synthèse. Les herbicides ont ainsi laissé place à un travail du sol superficiel à l'aide d'une herse et d'un travail manuel sous les rangs et dans les inter-rangs. Problème : les engins utilisés consomment du carburant - une énergie fossile - et tassent les sols. Plusieurs mesures ont alors été adoptées. D'abord, un travail de co-innovation avec une entreprise locale pour développer le premier tracteur enjambeur à propulsion électrique. Puis, la mise en place de couverts végétaux - du seigle, des crucifères comme du radis, ... - entre les rangs de vigne après les vendanges afin de décompacter les sols via le réseau racinaire des plantes. Le développement de ces couverts est laissé libre, de sorte que les plantes peuvent monter au-dessus des vignes. Ils seront ensuite détruits en les couchant et les roulant fin avril début mai, mais laissés dans la parcelle. Ce qui apporte de la matière organique et permet de constituer un paillage entre les rangs pour limiter l'évaporation, pour contenir une trop grande élévation des températures du sol et pour limiter la pousse d'adventices⁷³ concurrentes. Ces couverts végétaux se sont avérés constituer de précieux alliés pour réduire le travail du sol, les adventices étant mieux maîtrisées.

D'autres pratiques ont été développées ou sont expérimentées, à l'instar de l'éco-pâturage, de la réintroduction de haies ou d'arbres dans les vignobles (viti-foresterie), de techniques de biocontrôle⁷⁴ ou de l'amendement en matière organique pour améliorer la vie des sols. Toutes ces mesures traduisent l'évolution engagée par Moët Hennessy de son système de production. Opérationnellement, Moët Hennessy a commencé à expérimenter ces nouvelles pratiques sur ses parcelles détenues en propre. Une fois stabilisées, elles sont ensuite proposées aux vigneronnes partenaires chez qui les maisons achètent du raisin, en offrant une prime supplémentaire aux vigneronnes qui implémentent ces nouvelles pratiques. A ce jour, 60% de l'approvisionnement en raisin répond à ces nouveaux cahiers des charges (49% des approvisionnements externes + les parcelles détenues en propre, toutes converties). Ce cahier des charges se construit chemin faisant, et l'intention est de généraliser ces pratiques auprès de l'ensemble du sourcing du raisin.

Moët Hennessy n'affirme pas qu'ils pratiquent à ce stade une viticulture régénérative. La définition de ce que serait une viticulture régénérative n'est pas consensuellement posée, il n'existe pas de certification en la matière et le cahier des charges n'est pas complètement élaboré. Ils sont en chemin et n'ont par exemple pas encore totalement supprimé tous les intrants. Ils expérimentent à présent le biocontrôle, et déjà, ils disposent de parcelles expérimentales sans aucun traitement, gagnant en expérience sur la viticulture sans recours aux produits de synthèse. Ils sont soucieux de mieux comprendre les effets de ces évolutions de pratiques et travaillent à présent en R&D au développement de protocoles d'évaluation des effets produits par leur évolution, par exemple sur les capacités de séquestration carbone, sur le développement de la vie des sols et sur la biodiversité. Sur le plan des rendements, ils savaient qu'ils allaient au départ baisser, ce qui fut effectivement le cas (baisse de 10 à 15%). Mais au bout de 4 à 5 ans, le vignoble a pratiquement retrouvé ses rendements initiaux, la vigne s'étant adaptée en allant chercher plus profondément dans le sol les sels minéraux dont elle a besoin pour se développer. La résilience du vignoble a quant à elle été significativement améliorée, ce qui est bénéfique dans un contexte de réchauffement climatique et de modification du régime des précipitations. Par exemple, la flavescence dorée⁷⁵ remonte partout en Europe et si elle n'est pas encore présente en Champagne, il n'y a aucune raison qu'elle ne s'y développe pas. Avec la

⁷² Données issues d'entretiens avec Moët Hennessy.

⁷³ Soit une plante qui pousse spontanément dans une culture et dont la présence est plus ou moins nocive à celle-ci.

⁷⁴ Le biocontrôle est un ensemble de méthodes de protection des végétaux basé sur l'utilisation de mécanismes naturels.

⁷⁵ La flavescence dorée est une maladie grave, classée parmi les jaunisses de la vigne et détectée depuis les années 1950 en France.

réintroduction de haies et de biodiversité, avec du cloisonnement, ce risque peut être mieux maîtrisé, tout comme le risque de maladies et de ravageurs.

Sur un plan économique, cette baisse de rendement a été acceptable compte tenu de l'organisation spécifique de la filière champenoise. En effet, chaque année, le syndicat des vignerons et les maisons de Champagne définissent la quantité de raisins qui auront droit à l'appellation Champagne. Le rendement d'appellation est généralement inférieur au rendement agronomique, ce qui permet aux vignerons de sélectionner et de réserver les meilleures grappes au Champagne. Cela offre donc une marge de manœuvre aux vignerons pour expérimenter d'autres pratiques pouvant occasionner une baisse de rendement agronomique.

Ce chantier de transformation du système de production est la condition sine qua none de l'évolution de l'entreprise vers l'ambition régénérative. Il présuppose que l'entreprise puisse trouver un modèle de viabilisation financière du changement de système de production. Car si la transformation requiert des évolutions techniques importantes, elle nécessite tout autant de trouver la nouvelle architecture de valeur permettant de solvabiliser la refonte d'un système de production agissant sur la structure et les flux de coûts, mais aussi sur la structure et les flux de revenus. Les produits sont en effet susceptibles de gagner des qualités nouvelles, et le plus souvent, le modèle génère des co-bénéfices pouvant être contributifs de revenus nouveaux. Ces questions et ces points seront examinés au prochain chapitre.

Si l'entreprise ambitionne de devenir régénérative sur son périmètre propre, cette condition de transformation de son système de production est nécessaire mais non suffisante. Comme expliqué au chapitre précédent, l'entreprise doit pouvoir réduire ses impacts négatifs aux seuils incompressibles. Ce qui là aussi requiert un réexamen des différentes dimensions du modèle économique de l'entreprise. Ainsi, repartons de l'exemple de Moët Hennessy. Le cœur de son modèle économique est celui de la production centralisée de champagne ensuite déconcentré à l'échelle globale au niveau de la consommation. Ainsi, 85% de la production réalisée en Champagne part pour le grand export, le plus souvent assez loin. Cela contrevient de fait avec le principe 11 de l'entreprise régénérative. Pourtant, Moët Hennessy dispose de vignobles aux quatre coins du monde, certains produisant des vins pétillants de grande qualité.

Néanmoins, impossible pour ces vins de porter le nom de Champagne, l'appellation étant protégée et réservée à la zone de production géographique correspondante. Est-ce une fatalité cadennassant Moët Hennessy dans ce modèle ? Pas forcément, si nous rappelons qu'un des savoir-faire singuliers de Moët Hennessy réside dans la capacité à créer des images de marques premium pour des produits de grande qualité. Ce savoir-faire pourrait se déployer pour créer, pour ces vins pétillants ne pouvant pas bénéficier de l'appellation champagne, une image de marque leur conférant un prestige certes différent, mais potentiellement aussi haut de gamme que le champagne d'appellation. Ce qui permettrait d'envisager une organisation différente de la valeur, en resynchronisant les territoires de production et de consommation. Cette évolution, qui s'apparente à ce stade à de la fiction, voire à de l'utopie économique, pourrait dans un avenir de plus en plus contraint par l'affaiblissement des processus régulateurs du système Terre, devenir un impératif. Nous parlons bien ici d'une refonte beaucoup plus profonde de l'architecture de valeur de l'entreprise et de son modèle économique. Si l'entreprise entend atteindre les seuils incompressibles des objectifs SBTi auxquels elle a souscrit, elle devra probablement, dans les années ou décennies qui viennent envisager des modifications sinon de cette nature, en tout cas de cette ampleur.

L'annexe 2 présente le cas du centre Songhaï, au Bénin, qui est une entreprise satisfaisant a priori aux 11 principes de l'entreprise régénérative, et qui constitue une illustration supplémentaire de ces entreprises directement connectées au vivant et de la manière dont elles implémentent le régénératif.

La régénération écologique pour les entreprises plus distantes du vivant non humain

Pour les entreprises dont les activités sont plus distantes des écosystèmes naturels, il y a plusieurs approches potentiellement combinables à envisager en fonction de la nature des activités et des potentiels accessibles pour reconnecter l'entreprise au vivant non humain et s'appuyer sur ses propriétés de création continue. Ces approches constituent autant de leviers pour générer des impacts positifs sur les écosystèmes naturels. Ils doivent évidemment se combiner à la refonte plus profonde du modèle économique des entreprises dans une logique de réduction des impacts négatifs aux seuils incompressibles.

Se reconnecter au vivant via le foncier et les infrastructures

Un grand nombre d'entreprises disposent d'infrastructures en propre, ou sur lesquelles elles interviennent pour le compte de tiers. Pensons par exemple au patrimoine foncier constitué de bâtiments, de terrains, de parking, de réserves foncières, ... La grande majorité de ces infrastructures laissent peu, voire pas de place au végétal et à l'animal, étant largement artificialisées. L'artificialisation des sols est une des causes principales de la dégradation des sols. Elle modifie le sol sur trois plans : chimique (déséquilibre des concentrations des constituants), physique (compaction, imperméabilisation) et biologique (perte de biodiversité). Ces changements altèrent le fonctionnement des sols et, de fait, les services écosystémiques qu'ils nous rendent. Désartificialiser est donc une condition préalable pour redonner vie aux sols⁷⁶.

Quand les infrastructures sont végétalisées, c'est le plus souvent via une approche de conception et de gestion d'espaces verts non pensée et non gérée dans une perspective de régénération. La reconnexion au vivant via les infrastructures appelle l'entreprise à donner une place au vivant dans la conception ou le réaménagement même de ses bâtiments, de son patrimoine foncier ou de certains de ses équipements, en visant délibérément l'impact positif. Cela peut se faire au travers de la désartificialisation et de la renaturation de certaines surfaces.

Exemple⁷⁷ : à l'été 2015, un parking à l'abandon de 1700 m² dans un quartier de Seine-Saint-Denis a été démonté. Plus exactement, la couche d'enrobé a été cassée, mais laissée sur place pour empêcher tout accès à des véhicules. Au départ, le paysage est chaotique et le parking reste entouré de barrières pour en bloquer l'accès. L'Office Public de l'Habitat d'Aubervilliers demande et obtient le droit d'aménager de manière frugale cet espace, qui est alors transformé en jardin de rocaille géant par le cabinet Wagon-Landscaping. Le chantier de plantation est réalisé à l'automne 2016. Rien n'est exporté, du substrat est apporté pour remplir les fissures. Plus spécifiquement, 43 m³ de substrat sont apportés, 15 m³ de gravier et 500

grammes de semis adaptés aux sols secs. Le chantier dure 5 jours en mobilisant 7 personnes. En 2017, le jardin est installé et commence à grignoter l'asphalte. En quelques années, comme en atteste les images ci-dessous, le résultat est étonnant.



Juillet 2015



Avril 2016

⁷⁶ A noter que même si un site artificialisé est rendu à la nature, il ne reviendra pas à son état d'origine. Les enjeux de la désartificialisation et les méthodes mises en œuvre dépendent de l'intensité et de la nature de l'artificialisation (de la friche industrielle au jardin familial urbain), et des objectifs visés. Aujourd'hui, les projets de désartificialisation visent souvent à améliorer la biodiversité, notamment en restaurant les continuités écologiques via les trames vertes et bleues, voire la trame brune. Dans tous les cas, c'est le diagnostic de l'état du sol qui permet d'orienter les procédés, que ce soit dans le but de dépolluer le sol, le désimperméabiliser ou le requalifier. Quant aux méthodes, elles sont très variées : de l'atténuation naturelle lorsque le site est simplement laissé à la nature (processus long nécessitant quelques décennies) à une « refonctionnalisation » complexe par reconstitution du sol, le phytomanagement, l'inoculation de mycorhizes et de microorganismes, etc. Plus la régénération doit être rapide, plus elle est coûteuse. Le choix de la méthode dépend donc de la stratégie d'aménagement et de la pression foncière.

⁷⁷ Source : <https://www.revue-openfield.net/2021/07/06/le-jardin-des-joyeux/>



Octobre 2016



Octobre 2016



Avril 2017



Octobre 2017



Avril 2018



Juin 2018



Juin 2020



Juin 2021

Crédit photo : Wagon Landscaping

Autre exemple, la végétalisation des bâtiments (toitures et/ou façades) peut produire de très nombreuses externalités positives, notamment (non exhaustif) :

- **La production d'oxygène**

- En milieu urbain, 1,5 m² de gazon non tondu est capable de capter 3 kg de matières en suspension et fournir assez d'oxygène pour une personne pendant une année (Banting et al., 2005).

- **L'isolation phonique et thermique améliorée du bâtiment**

- Un toit vert dont le substrat a 12 cm d'épaisseur peut réduire le son jusqu'à 40 Db (Dunnett et Kingsbury, 2005 ; Green Roofs for Healthy Cities 2009 dans Bernier 2011). La terre a une bonne capacité à réduire les basses fréquences et les végétaux, les hautes fréquences. Cela rend leur implantation très intéressante pour des bâtiments à proximité du trafic routier, autoroutier ou aérien.

- Réduction de 51dB avec un toit végétalisé humide comparé à une réduction de 33dB pour un toit semblable sans végétation (Grant et al., 2003).

- Le potentiel d'économie d'énergie de la végétalisation dépend de plusieurs facteurs : situation particulière du bâtiment, climat, matériaux et design de la végétalisation, isolation autre que la végétalisation, épaisseur du substrat, sources d'énergie utilisées pour chauffer et climatiser, les types de plantes utilisées... (Peck et al. 1999 dans Bernier 2011)

- Une baisse de 3 à 7 °C à l'intérieur du bâtiment pouvant engendrer des économies en énergie de climatisation de l'ordre de 10 % (Landreville, 2005).

- L'été, un toit vert extensif de 15 cm permet de réduire la demande d'énergie de 75 %, par rapport à celle d'un toit standard, pour répondre aux normes de climatisation canadienne. Tout au long de l'année, le toit vert a permis d'éviter des gains de chaleur de 95 % et des pertes de chaleur de 26 %, pour une diminution totale des flux calorifiques de 47 % (Conseil national de recherches du Canada, 2003 dans Trotier 2007)

Nous pouvons ajouter, sans les détailler, le tamponnage des eaux de pluie et l'amélioration de la qualité des eaux, la séquestration de CO₂, l'amélioration de la qualité de l'air, l'impact positif sur la biodiversité, la réduction des îlots de chaleur urbaine, la protection de l'enveloppe du bâtiment et le ralentissement de la propagation du feu, le bien-être accru pour les occupants...

Il est également possible d'aménager des infrastructures vertes particulières dans un patrimoine foncier. On peut par exemple mentionner le jardin de pluie, qui consiste en une solution simple, écologique et performante de rétention et de valorisation des eaux pluviales. Ce jardin est conçu de manière à capter l'eau de pluie qui s'écoule du toit d'un bâtiment ou de toutes autres surfaces imperméables⁷⁸. Il permet de retenir l'eau temporairement, le temps qu'elle s'infilte dans le sol. Différent d'une mare ou d'un étang, le jardin de pluie, normalement sec, retient l'eau brièvement après une précipitation. Pour qu'ils puissent jouer leur rôle pleinement, les jardins pluviaux doivent être bien conçus. L'emplacement, le dimensionnement, la capacité d'infiltration du sol, le choix des plantes sont des éléments à bien étudier. En plus d'améliorer la gestion de l'eau à l'échelle de la parcelle, le jardin de pluie, comme n'importe quel jardin, rafraîchit les alentours, contribue à la biodiversité et à l'esthétique

du lieu. Il peut aussi servir à dépolluer l'eau avant qu'elle ne s'infilte dans le sol.

Autre option, le jardin nourricier (potager), qui a été mis à mal après la seconde guerre mondiale mais qui revient sur le devant de la scène. Ou encore le jardin forêt, qui consiste à planter une large palette de plantes comestibles à différentes hauteurs. Ces strates de végétation sont généralement composées d'arbres de plus de 10m, d'arbustes ou arbrisseaux, de buissons (taille réduite) et des plantes herbacées. Grâce à leurs interactions mutuelles, les plantes permettront un faible travail du sol, peu de désherbage ou de contrôle des ravageurs, tout en aboutissant à un système productif et en bonne santé. Les productions sont diverses et nécessitent un minimum d'interventions : fruits, noix, épices, légumes vivaces, plantes aromatiques, médicinales et autres plantes utiles. La micro-forêt est une autre possibilité.

⁷⁸ Source : <https://www.aquatiris.fr/nos-produits/jardins-de-pluie/>

Il s'agit d'un petit écosystème forestier de 200 à 3000 m² à la végétation dense (3 arbres par mètre carré), fonctionnant selon les principes d'une forêt naturelle. Ces mini-forêts ont une croissance 10 fois plus rapide qu'une forêt spontanée, sont 30 fois plus denses et accueillent 30 fois plus de biodiversité. Selon les promoteurs de cette méthode – la méthode Miyawaki -, il suffit ainsi de 10 ans pour obtenir les mêmes bénéfices qu'une forêt de 100 ans⁷⁹.

Points de vigilance : la renaturation ou la végétalisation d'un site doit se mettre en œuvre en promouvant des pratiques elles-mêmes régénératives. Par ailleurs, et parce que la première cause d'extinction de la biodiversité est la fragmentation des habitats, la renaturation ne doit pas être pensée à l'échelle de la parcelle ou du

foncier, mais à celle d'écosystèmes plus larges afin de recréer des continuités écologiques ou des corridors biologiques. La reconnexion au vivant une fois opérée, il faut évidemment travailler selon les prescrits détaillés ci-avant, en développant des pratiques régénératives et en cherchant par design à créer les conditions d'aménagements réellement régénératifs. L'approche classique par le développement et la gestion des espaces verts ne suffit donc pas à engager une dynamique régénérative, ces aménagements n'étant le plus souvent pas conçus ni maintenus dans une perspective de régénération écologique. Ce point crucial est répliquable pour l'ensemble des portes d'entrée de reconnexion au vivant qui sont détaillées ci-après.

Se reconnecter au vivant via les processus (de production)

L'entreprise peut décider de substituer à certains processus physico-chimiques des processus biologiques ou biochimiques. Par exemple, le traitement des sols pollués s'opère via plusieurs approches : les procédés physicochimiques, thermiques ou biologiques ainsi que le confinement. Dans le premier cas, il s'agit d'excaver avec des engins de chantier les terres à dépolluer, à les traiter sur site ou à les envoyer le plus souvent en unité de traitement pour les laver à l'eau et aux solvants, puis à les remettre en place. Le tout est gourmand en énergie et en produits chimiques. Une alternative est celle de la phytoremédiation des sols, particulièrement adaptée pour les sols pollués aux métaux. Il s'agit concrètement de planter sur ces terres à dépolluer des plantes hyperaccumulatives ayant pour propriété d'extraire – on parle de phytoextraction – la pollution des sols pour l'accumuler dans le tissu racinaire et la partie aérienne de la plante. Ce processus, largement étudié par la scientifique française Claude Grison, trouve également des applications dans la dépollution des eaux, beaucoup plus rapide que la dépollution terrestre. Afin de viabiliser économiquement ces solutions de dépollution, Claude Grison a cherché des débouchés à ces plantes chargées de produits toxiques, pour aboutir à un concept nouveau d'écocatalyseur, pour lequel la chercheuse a remporté le prestigieux prix de l'inventeur européen 2022 décerné par l'Office européen des brevets. Concrètement, les plantes chargées de métaux lourds sont transformées en écocatalyseurs sous forme de poudre, qui s'avèrent dans bien des cas plus performants que les catalyseurs classiques⁸⁰. Permettant en outre de ne pas devoir

extraire de ressources métalliques pour la production des catalyseurs classiques. Les gains sont donc nombreux et interviennent à plusieurs niveaux. Le concept a été initié au départ de plantes hyperaccumulatives de zinc, puis de palladium pour être étendu ensuite aux métaux stratégiques et aux terres rares. Sur un plan terrestre, les principales plantes accumulatrices de métaux peuvent absorber le zinc, le nickel et le manganèse. En revanche, dans l'eau, les plantes aquatiques peuvent recycler et récupérer la quasi-totalité des éléments métalliques. Le procédé est aujourd'hui sorti des laboratoires de l'université de Montpellier, puisque Claude Grison a créé la société Bioinspir pour donner une dimension industrielle au concept d'écocatalyse. La société développe une filière complète dont les activités comprennent la production de filtres végétaux pour dépolluer l'eau, la transformation des poudres végétales chargées de métaux en écocatalyseurs et la production de molécules spécifiques. Le cas est intéressant car non seulement, il s'appuie sur le vivant et ses capacités régulatrices pour régénérer des milieux, mais la valorisation de la biomasse remplace de surcroît des catalyseurs classiques par des écocatalyseurs, réduisant d'autant le besoin en matières premières vierges pour produire ces catalyseurs (activité extractive).

Au niveau agricole, industriel ou tertiaire, la logique est la même pour le traitement des eaux usées. Le processus classique est lui aussi physico-chimique. Il repose sur un système de filtres, de pompes et de produits de traitement. L'alternative peut être biologique : c'est la phytopurification. Ce procédé fait appel aux bactéries présentes

⁷⁹ Source : <https://www.futura-sciences.com/planete/actualites/foret-mini-forets-solution-rechauffement-climatique-94652/>

⁸⁰ Source : <https://www.diplomatie.gouv.fr/fr/politique-etrangere-de-la-france/diplomatie-scientifique-et-universitaire/veille-scientifique-et-technologique/pologne/article/entretien-avec-la-docteur-claude-grison-et-focus-sur-le-concept-d-ecocatalyse> et Delannoy, 2016.

dans le système racinaire des plantes pour épurer l'eau et s'appuie sur la capacité naturellement épuratoire des plantes, ou plus exactement des bactéries vivant autour de leurs rhizomes. Cela n'est pas un concept nouveau. Les Grecs et les Romains, déjà, utilisaient les plantes pour dépolluer les eaux (Illovic et Bonnarme, 2012). Ces processus sont généralement bien moins intensifs en ressources et en énergie, tout en produisant des co-produits potentiellement valorisables (notamment de la biomasse résultant de la croissance des végétaux). Avec ses jardins filtrants conçus dans une perspective de gestion des eaux dans les villes, Phytorestore par exemple a évalué à 50 à 80 tonnes par hectare la biomasse produite annuellement par ces jardins (Delannoy, 2016). Cette biomasse est susceptible de trouver de nombreux débouchés dans la construction, la chimie, la pharmacie ou la cosmétique par exemple. C'est cette approche de phytoépuration qui a été utilisée par les Vignerons de Buzet, la cave coopérative des vins du même nom, pour traiter les effluents vinicoles. La station a été conçue pour être⁸¹ :

- rustique et demander peu de temps de maintenance notamment pendant la période critique des vendanges, période produisant la majorité des effluents à traiter et mobilisant la totalité du personnel ;
- inscrite dans une démarche d'économie circulaire avec la valorisation locale de tous les sous-produits d'épuration ;
- plantée d'espèces végétales locales dans le but de reconstituer un véritable écosystème permettant aussi la préservation et le maintien de la biodiversité environnante ;
- à faible coût d'exploitation et de maintenance, notamment grâce à l'absence d'utilisation d'intrants chimiques.

Elle est également intégrée dans un circuit de visite des caves et offre ainsi une plus-value expérientielle ludique et pédagogique avec des panneaux pédagogiques. Le site de 2500 m³ de filtres plantés répartis sur plusieurs étages et d'un bassin de finition de 400 m³ permet d'épurer jusqu'à 100 m³ d'effluents par jour pendant la période critique des vendanges et 33,3 m³ pendant les périodes hors vendange (conduisant à une capacité annuelle de 11 000 à 15 000 m³).

L'installation comprend au total 9000 plantes issues de 30 espèces différentes, prélevées dans un rayon de moins de 30 kms du site. L'épuration est rendue possible grâce aux actions combinées de trois principaux processus naturels : la rétention physico-chimique des polluants par le substrat, renforcée par le système racinaire des plantes ; la biodégradation des polluants assurée par l'activité microbienne et stimulée par la présence des plantes ; et la phyto-assimilation des éléments par les végétaux pour constituer leur biomasse (Rochard et al., 2019). Au total, le procédé est deux fois moins cher qu'une station d'épuration classique en coût global.

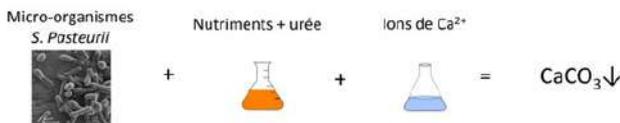
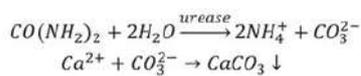


⁸¹ Source : <https://www.genie-ecologique.fr/traitement-effluents-vinicoles-vignerons-de-buzet/> et <https://www.nouslesvigneronsdebuzet.fr/fichiers/presse/04-09-2017-CP-jardin-des-filtres.pdf>

Innovations biotechnologiques ou biomimétiques en matière de conception

Il s'agit ici de mimer le vivant dans le travail de conception. L'entreprise peut par exemple s'appuyer sur toute ou partie d'un organisme vivant pour transformer des ressources, soit en s'inspirant de mécanismes déjà engagés par la nature, soit en utilisant le vivant comme une « usine » de production.

À titre d'exemple, l'entreprise Soletanche Bachy en France a copié le processus de construction des récifs coraliens grâce à une solution bactérienne enrichie d'une solution d'urée pour venir consolider les infrastructures en béton tels que les ponts ou le renforcement de talus. Le processus innovant s'appelle Biocalcis® et s'appuie sur la biocalcification. Certaines bactéries présentes dans le milieu naturel sont réputées pouvoir précipiter différents minéraux à base de carbonate de calcium⁸². Soletanche Bachy va ainsi cultiver des bactéries *Sporosarcina* – non pathogènes pour l'Homme – via un protocole industriel. Elles sont combinées avec une solution nutritive calcifiante pour induire une précipitation de calcite.



Source et données : Source : <https://api.soletanche-bachy.com/>

Le champ applicatif de ce processus est varié. S'il est surtout utilisé pour la reconstitution du patrimoine architectural, il permet aussi la restauration de murs en remblais renforcés, la lutte contre la liquéfaction des sols, le traitement contre l'érosion interne de digues et de talus, l'approfondissement de murs de quais ou encore le renforcement du sol sous les structures sensibles aux vibrations. Ses bénéfices sont nombreux : possibilité d'injecter dans des sols fins non injectables où la mise en œuvre est difficilement réalisable avec des ciments ou des coulis chimiques, mise en œuvre par des moyens classiques d'injection (tubes à manchettes ou des tubes crépinés), utilisation du sol en place, augmentation de la résistance mécanique des sols et de leur cohésion sans modification significative de leur perméabilité initiale, empreinte carbone fortement diminuée par rapport à des solutions classiques à base de ciment.

Dans un autre registre, l'entreprise Nanollose, en Australie, transforme, via un processus de fermentation, les effluents liquides des productions de vin ou de bière en fibres textiles de qualité similaire à celle de la soie. Le processus n'a pas besoin de surfaces, de soleil, de pesticides, d'engrais ou de beaucoup d'eau et produit de la cellulose pure, éliminant les problèmes d'hémicellulose et de lignine. Son rendement est sans commune mesure avec les approches classiques. Ainsi, si nous comparons les possibilités de production générées sur une superficie équivalente à celle d'un terrain de football, une production de coton sera récoltée tous les 6 à 8 mois et générera une moyenne de 0,5 tonnes de coton par an. Une forêt nécessitera 12 à 15 ans pour générer 3,5 tonnes de pulpe de cellulose par an.

Une bambouseraie sera récoltée tous les 3 à 7 ans et générera en moyenne 12 tonnes de pulpe de cellulose par an. Finalement, la cellulose microbienne sera produite sur un cycle de 10 à 15 jours et générera 115 tonnes de cellulose microbienne par an. Et comme elle peut être superposée verticalement, ce rendement peut être multiplié par 10.

Nous manquons de données pour évaluer si ces deux exemples génèrent des impacts positifs sur l'environnement, mais dans tous les cas, ils réduisent de manière significative les impacts négatifs. D'autres initiatives sont en cours de développement, visant elles des impacts positifs. Par exemple, le développement de matériaux de construction à base de matières vivantes. A l'instar de cette brique « vivante » capable de consommer du CO₂ pour se développer. Concrètement, les chercheurs de l'Université du Colorado à Boulders ont mené un projet visant à inoculer des cyanobactéries du genre *Synechococcus* dans une solution de sable et d'hydrogel. Ces mêmes bactéries vont alors se servir du soleil, des nutriments et du CO₂ pour produire du carbonate de calcium.

Résultat ? Une minéralisation de l'hydrogel qui va se lier au sable pour former une brique⁸³.

⁸² Source : <https://www.soletanche-bachy.com/fr/solutions/techniques/ground-improvement/biocalcis>

⁸³ Source : <https://sciencepost.fr/cette-brique-vivante-peut-se-regenerer-en-consommant-du-co2/> et <https://www.colorado.edu/center/ciest/2020/08/13/engineered-living-materials-biobricks>

Utiliser des bioindicateurs comme support d'évaluation

Les besoins d'évaluation sont nombreux, a fortiori dans une visée de soutenabilité, afin de s'assurer et de démontrer de la plus-value sur l'environnement d'une orientation donnée par rapport à un scénario de référence dans un projet donné. Le plus souvent, les protocoles d'évaluation s'accompagnent de technologies de mesure et de capteurs associés divers et variés. Une alternative existe, celle des bioindicateurs. Comme leur nom l'indique, ils consistent en un organisme (espèce végétale, fongique, animale ou bactérienne) ou un groupe d'organismes qui, par ses propriétés biochimiques ou ses caractéristiques physiologiques, éthologiques (de comportement) ou écologiques, permet de caractériser l'état d'un écosystème et de renseigner sur certaines caractéristiques écologiques de cet écosystème ou sur l'incidence de modifications naturelles (par exemple, épisode de sécheresse) ou provoquées (par exemple, pollution chimique) (Argillier et al., 2008).



Ces bioindicateurs sont susceptibles de répondre à plusieurs objectifs :

- Bioindicateurs d'exposition ou d'alerte, qui vont permettre de révéler l'existence de processus

d'intoxication de l'environnement et d'agir en conséquence avant que des effets plus graves ne se manifestent au niveau de l'écosystème.

- Bioindicateurs de diagnostic, qui permettent de mesurer des modifications liées aux activités humaines et de les comparer à des situations de référence dans des écosystèmes peu perturbés.
- Bioindicateurs d'objectifs qui permettent de juger si des objectifs fixés ont été atteints. Ils intègrent le plus souvent plusieurs objectifs et doivent être socialement pertinents afin d'être facilement compris par le public, les politiques et les gestionnaires.

Les exemples sont nombreux. Les plants de tabac par exemple constituent un excellent bioindicateur d'une pollution à l'ozone. Ce dernier provoque dans les tissus des feuilles des lésions directes qui se manifestent par des petites tâches rondes, d'abord blanches ivoires puis brunes. La surface foliaire nécrosée est proportionnelle à la concentration d'ozone présente dans l'atmosphère pendant la période d'exposition⁸⁴. Cette technique est utilisée par l'APPA Nord-Pas-de-Calais en collaboration avec la Faculté de Pharmacie de Lille au sein d'une biostation intégrée au réseau régional de bioindication de l'ozone. Les lichens sont également fréquemment utilisés pour évaluer la qualité de l'air. Les grenouilles constituent de précieux bioindicateurs de la qualité des eaux, tout comme les diatomées, ou des invertébrés aquatiques, tels que les benthos. Très sensible aux produits phytosanitaires et aux pollutions de l'air, la densité de présence d'abeilles ou d'autres pollinisateurs permet de tirer des conclusions en cas de diminution ou de recrudescence des populations.

Venir en support à l'adoption de pratiques/usages régénératifs chez ses parties prenantes internes

Une entreprise désireuse d'engager une transformation vers l'ambition régénérative devra ouvrir de nombreux chantiers. Notamment celui de la sensibilisation et de la formation de ses parties prenantes internes. Ces temps d'acculturation et de professionnalisation peuvent inviter à adopter des pratiques ou des usages régénératifs dans un cadre professionnel, qui par contagion percoleront dans le cadre privé. L'entreprise Pochecho⁸⁵, déjà citée, mise sur la polyvalence de ses collaborateurs. Le temps de formation dépasse 15% du temps de travail, et ne porte pas uniquement sur les compétences métiers reliées à la fonction occupée au sein de l'entreprise. Au contraire, elle touche à des compétences parfois distantes du cœur de métier, afin de développer la polyvalence

⁸⁴ Source : <https://www.appa.asso.fr/wp-content/uploads/2019/10/R%C3%A9seau-r%C3%A9gional-de-bioindication-de-lozone-par-les-plants-de-tabac-en-Nord-Pas-de-Calais.pdf>

⁸⁵ Visite de Pochecho et entretiens avec son dirigeant et plusieurs de ses parties prenantes internes.

des postes et de réduire la pénibilité des fonctions. Par exemple, un chargé de mission au sein du bureau d'étude de Pocheco a suivi une formation sur la taille des arbres fruitiers, alors que son métier porte sur l'amélioration de la mobilité. Les personnes formées sont ainsi toutes mobilisées dès qu'il s'agit de tailler les nombreux arbres présents sur site afin qu'en deux jours, tous les arbres soient taillés et que l'équipe de permaculteurs n'ait pas à passer son mois à cette tâche. Plus récemment, avec son collègue chef des ventes, ce chargé de mission s'est formé au maraichage en permaculture. Ces compétences, développées dans le cadre professionnel, peuvent ensuite être valorisées dans un cadre privé et même influencer, au dire de plusieurs personnes rencontrées, leur mode de vie. A nouveau, si nous reprenons l'idée que la régénération vise principalement à créer les conditions permettant aux écosystèmes naturels et aux communautés humaines de réaliser leur potentiel latent, nous voyons ici comment le développement de ces conditions peuvent être nourries auprès des parties prenantes internes de l'entreprise.

S'inscrire dans un écosystème coopératif à visée régénérative

Comme déjà mentionné, les entreprises plus distantes du vivant non humain n'ont a priori pas le potentiel de devenir écologiquement régénératives sur leur périmètre propre. C'est alors en rejoignant un écosystème coopératif d'acteurs ou de projets constitués d'entreprises ou d'individus en capacité d'agir en prise directe avec les écosystèmes que la régénération écologique peut s'envisager de manière plus ambitieuse. Il s'agit dans ce cas d'examiner son écosystème de parties prenantes – les acteurs de sa chaîne de valeur, des fournisseurs aux clients, ses partenaires business, des acteurs du territoire ou de l'écosystème projet de l'entreprise, ... – pour identifier les marges de manœuvre envisageables.

Se reconnecter au vivant via le sourcing et venir en support à l'adoption de pratiques/usages régénératifs chez ses fournisseurs

Il s'agit ici de mimer le vivant dans le travail de conception. L'entreprise peut par exemple s'appuyer sur toute ou partie d'un organisme vivant pour transformer des ressources, soit en s'inspirant de mécanismes déjà engagés par la nature, soit en utilisant le vivant comme une « usine » de production.

L'entreprise peut se reconnecter au vivant via sa chaîne d'approvisionnement et travailler en coopération avec les acteurs amont de sa chaîne à la mise en œuvre de pratiques

régénératives. Ce levier ouvre le champ du régénératif à de très nombreuses entreprises dont le sourcing repose sur de la matière vivante ou qui pourraient substituer des matières non biosourcées par des matières biosourcées. Entreprises agroalimentaires et distributeurs, entreprises textiles, entreprises de la construction, entreprises de fabrication de mobiliers, entreprises de fabrication de pneumatiques, ... sont autant de cas applicatifs envisageables. La liste est longue. L'enjeu est ici de créer des coopérations nouvelles avec les acteurs de sa chaîne de valeur directement connectés aux écosystèmes naturels et de leur offrir des conditions incitatives leur permettant de faire évoluer leur système et leurs pratiques de production vers le régénératif (voir ci-avant).

Revenons sur l'exemple déjà cité de Guayaki. L'entreprise a largement travaillé à l'évolution de ses pratiques culturelles du maté, avec la mise en place d'un système de culture du yerba maté sous la canopée de la forêt atlantique. Mais au-delà, l'entreprise a également cherché à faire basculer ses fournisseurs de matières premières. En effet, pour produire ses boissons, il lui faut non seulement du yerba maté, de l'eau, mais aussi du sucre de canne. L'entreprise a ainsi décidé de rejoindre l'initiative Green Cane Project⁸⁶, l'un des plus grands programmes d'agriculture régénérative pour le sucre dans le monde. Initié en 1987, le projet vise à s'appuyer sur l'agriculture régénérative pour régénérer la terre et les communautés locales. Au fil du temps, le programme a développé un cahier des charges de pratiques fondés sur 1) la mise en place de pratiques certifiées biologiques permettant d'éviter l'épandage de 13 900 tonnes de produits phytosanitaires par an, améliorant la vie des sols, la qualité de l'eau et la santé des travailleurs sur site; 2) la conception de machines de récolte qui laissent la fibre de canne sur le champ et évite le tassement des sols; 3) l'analyse d'échantillons de sol pour évaluer les carences éventuelles (les sols ont besoin d'un équilibre apportés par les fourmis, les termites, les champignons et les bactéries) et renforcer par l'apport de microbes dans les champs la fertilisation microbienne des sols; 4) l'application de sous-produits riches en nutriments provenant du moulin, ainsi que le fait de laisser le paillis sur site, afin de préserver les minéraux du sol et de composter la majeure partie de la couche supérieure; 5) la plantation de cultures

⁸⁶ Source : <https://guayaki.com/regenerative-agriculture-projects-for-sugar/>

de couvertures fixatrices d'azote entre la dernière coupe et le semis d'une nouvelle culture ; 6) l'absence de labour, sauf une fois tous les 7 ans ; 7) la lutte biologique contre les ravageurs dans le cadre d'un système de lutte intégrée ; 8) la plantation de plus de 2 millions d'arbres sur 20 % des terres de production de la canne, principalement le long des cours d'eau, notamment pour protéger la vie aquatique vulnérable ; 9) la mise en place de mesure pour attirer la faune et augmenter la biodiversité dans la région (plus de 340 espèces de mammifères, d'oiseaux, de reptiles et d'amphibiens ont été découvertes dans les champs de canne à sucre et les trames vertes, notamment des pumas, des capybara, des populations d'abeilles locales et près de 50 espèces en voie de disparition).

Les résultats sont à la hauteur de l'évolution du système de production. La teneur en matière organique du sol est passée de 1% à 4% (soit la même teneur que dans les forêts vierges de la région). Le sol a multiplié par trois sa capacité de rétention de l'eau et offre une plus grande résistance à la sécheresse (même les sommets de la canne ne jaunissent plus en cas d'épisodes de sécheresse, contrairement aux exploitations classiques). Et les champs sont bien plus résistants aux ravageurs.

Autre exemple, la maison Ruinart a décidé de participer à la régénération de forêt de chênes lièges au Portugal, dans une perspective de double impact positif pour l'environnement et pour la filière viticole. Le projet se distingue ici d'un projet de compensation carbone/écologique par le fait qu'il y a des réciprocity directes et un lien de co-dépendance et de co-évolution entre l'état des forêts portugaises et la filière d'approvisionnement de la matière nécessaire à la réalisation de bouchons ou de barriques de chênes. L'entreprise Reforest'Action, historiquement créée pour œuvrer à des projets de reforestation visant le renforcement de leurs services écosystémiques, a aujourd'hui élargit le champ de ses activités sur l'accompagnement à la mise en œuvre de filières régénératives au sein desquelles la forêt ou l'agriculture régénérative peuvent jouer un rôle clé. L'entreprise a affermi son positionnement sur une ambition de régénération des écosystèmes vivants à grande échelle. Elle accompagne notamment la maison Ruinart sur ce projet de régénération des forêts portugaises.



crédit photo : julia-craice

Timberland⁸⁷, célèbre marque de chaussures, s'est clairement positionnée en faveur d'un sourcing de matières issues de l'agriculture régénérative. Concrètement, les objectifs pour 2030 visent 100% de ses produits conçus pour être compatibles avec l'économie circulaire et 100% des matériaux naturels de ses produits issus de l'agriculture régénératrice, le tout pour un impact non pas moins lourd, mais positif. Comme pour de nombreuses entreprises, le bilan carbone met en évidence que l'extraction de matières premières est particulièrement impactant. Il représente ici 43% des émissions totales de carbone de l'entreprise. L'entreprise s'est ainsi tournée vers le sourcing de matières premières naturelles issues de l'agriculture biologique, réduisant par exemple sur le coton de 46% les émissions de gaz à effet de serre. L'entreprise a néanmoins décidé d'aller plus loin en embrassant l'ambition régénérative de rendre plus à la nature que ce qui lui est pris d'ici à 2030. L'intérêt de ce cas réside dans la poursuite concomitante de réduction des impacts négatifs - mais est-ce aux seuils incompressibles ? - et de génération d'impacts positifs. Pour quel bilan au final ?

Elisabeth Baronio, directrice RSE EMEA de Timberland, affiche bien l'objectif de positif net en affirmant vouloir œuvrer à transformer l'industrie de la mode vers cet objectif et devenir une marque nette positive en carbone. Invitons la à adopter une vision systémique pour dépasser le seul cadre du carbone afin d'élargir cet objectif notamment à la biodiversité et aux services écosystémiques.

⁸⁷ Source : <https://www.thegood.fr/timberland-la-mode-a-impact-positif-est-elle-possible/> - <https://www.thegoodgoods.fr/mode/quest-ce-que-la-mode-regenerative/> -

Venir en support à l'adoption de pratiques/usages régénératifs chez ses clients

Les activités de l'entreprise sont parfois trop distantes du vivant pour imaginer une reconnexion directe et une régénération potentielle des écosystèmes, même via le sourcing. Toutefois, ces entreprises, notamment quand elles sont actives dans le service, peuvent aider leurs clients à développer leurs propres capacités régénératives. Dans ce cas, les impacts positifs nets ne sont pas directement ceux de l'entreprise, mais ils sont évalués à l'échelle de l'écosystème constitué par les activités de l'entreprise et celles de ses clients.

*L'entreprise Regen Network⁸⁸ en est une illustration. Il s'agit d'une entreprise de services numériques (ESN) fondée en 2017 et basée aux États-Unis. L'entreprise a au départ développé une plateforme visant à favoriser la monétisation du stockage de carbone par les activités agricoles régénératives, afin d'accompagner les agriculteurs désireux de faire évoluer leurs pratiques tant sur le plan de l'évaluation que de celui du financement et de la valorisation financière des impacts ainsi générés. Concrètement, Regen Network a proposé aux agriculteurs d'évaluer puis de valoriser par des crédits carbone les puits de carbone issus de leurs pratiques. Aujourd'hui, la plateforme s'est plus largement ouverte à tout type de projets régénératifs. Utilisant la technologie blockchain, Regen Network suit, vérifie et récompense les changements positifs apportés par la conduite de projets régénératifs. Au travers de la plateforme, plusieurs applications sont rendues disponibles : l'accès à des crédits régénératifs pour financer des projets, la gestion de la transparence de la chaîne de valeur, l'évaluation et le monitoring des projets mis en œuvre, ou la mise en place de véhicules d'investissement comme les obligations écologiques. L'ESN fonde son action sur deux orientations clés : **1**) elle recueille et vérifie des données écologiques provenant d'images satellites open-source (Sentinel-2), de capteurs sur place, de données utilisateurs, de données GIS publiques, etc. pour évaluer et éditer des preuves d'impact sur l'amélioration de la santé des terres et du renforcement des services écosystémiques cibles, qui sont ensuite téléchargées sur une marketplace de données ; **2**) Ces preuves d'impacts permettent à des gouvernements, des institutions ou des entreprises de sélectionner des projets au départ de données et de*

résultats écologiques vérifiés provenant d'agriculteurs du monde entier et de soutenir lesdits projets. Dans pareil projet, l'impact négatif de la couche technique nécessaire aux différents services doit s'évaluer à l'aune des bénéfices induits par les projets soutenus. L'ESN française OCTO a analysé le cas Regen Network⁸⁹, notamment en matière d'empreinte carbone de la solution. Le calcul porte sur la consommation estimée des serveurs de Regen Network pour faire tourner l'ensemble de la plateforme et ses services associés. Il est ensuite mis en contraste avec les gains possibles de réduction de gaz à effet de serre d'une exploitation agricole. Et de conclure, avec les réserves d'usage liées aux différentes hypothèses retenues, qu'une exploitation agricole de 63 hectares qui se convertirait aux pratiques régénératives permettrait de compenser à elle seule les émissions liées au fonctionnement du réseau blockchain de Regen Network.

*Autre exemple, l'entreprise AXA Climate⁹⁰, déjà citée pour ses modes et pratiques d'organisation, est active dans plusieurs métiers. Parmi eux, nous trouvons l'assurance paramétrique, soit des protections financières en cas d'aléas qui ont été bien définies par l'assureur et l'assuré. Des événements sont prédéfinis et couverts par le contrat – un tremblement de terre, une inondation, des rendements agricoles très faibles, ... -, ainsi que des paramètres susceptibles de déclencher le versement immédiat d'une prime s'ils sont atteints ou dépassés. Cette approche a été mise en œuvre par un ensemble de partenaires pour développer un produit paramétrique protégeant la barrière de corail mésoaméricaine contre les catastrophes naturelles. Et c'est AXA Climate et Munich Re qui ont été sélectionnés pour opérer ce programme d'assurance. Concrètement, 7 zones récifales de la région mésoaméricaine ont été identifiées comme zones prioritaires à couvrir par ce produit d'assurance. Elles ont été sélectionnées pour leur valeur remarquable en termes de services écosystémiques et leurs contributions aux communautés locales. Une évaluation des risques a été menée pour révéler l'impact des ouragans sur les récifs. Trois critères ont été retenus pour créer les paramètres de l'assurance : **1**) la vitesse du vent à l'impact ; **2**) la densité originelle de la couverture corallienne et **3**) l'exposition du récif. Une évaluation des coûts a été menée, pour déterminer les coûts d'intervention d'urgence à prévoir et des efforts de restauration*

⁸⁸ Source : <https://www.regen.network/>, <https://medium.com/stakin/regen-network-quick-guide-overview-1e7215da2aad>, <https://drive.google.com/file/d/1Pj1BdwO9RBq66LzRyzLEcgjVj7E-Enjc/view>, <https://www.socialentrepreneurship.fm/224-regen-network/>

⁸⁹ Source : <https://blog.octo.com/analyse-dun-cas-dusage-blockchain-regen-network/>

⁹⁰ Source : entretien avec Antoine Denoix, CEO d'AXA Climate, avec des membres d'AXA Climate + sources additionnelles (<https://www.lassuranceen-mouvement.com/2022/07/11/axa-climate-protège-la-barrière-de-corail/> - <https://marfund.org/en/wp-content/uploads/2021/01/Fact-Sheet-Insurance-Model-for-Reefs.pdf>)

à mettre en œuvre en cas de passage d'ouragan. Cela a permis de définir le besoin d'assurance. Désormais, si un ouragan d'une certaine puissance traverse l'une de ces zones (ce qui est attesté via données satellitaires), le paiement des indemnités se fait en quelques heures, permettant le dépêchement immédiat d'équipes de sauvetage qui vont se rendre sur zone quelques heures seulement après le passage de l'ouragan pour enlever les débris, transplanter et replanter des coraux et ainsi favo-

riser la régénération de la barrière de corail. AXA Climate entend étendre ces assurances à impact et les compléter avec des produits financiers à impact dans une visée de régénération socio-écologique. Ils investissent par exemple significativement le champ de l'agriculture en développant des produits de couverture de perte de marge et des produits financiers connexes pour soutenir les agriculteurs qui convertissent leur système de production vers des systèmes régénératifs.

L'annexe 3 consacré aux assurances récoltes aux Etats-Unis explore un autre cas relatif à cette porte de reconexion au vivant, et décrit la capacité des assurances récoltes à bloquer ou au contraire à encourager l'évolution de pratiques vers une agriculture régénérative.

Venir en support à l'émergence et au développement de projets régénératifs éphémères ou permanents

L'entreprise peut aussi décider de s'impliquer dans des projets à visée régénérative dans ses territoires de production et/ou de consommation. Pourquoi dans ses territoires ? Afin de développer les réciprocitys et la dynamique de co-évolution recherchée.

L'exemple Millions Trees NYC⁹¹ illustre cette porte d'entrée de reconexion au vivant. Le projet, initié en 2007, s'est fixé pour objectif en 10 ans de planter et de prendre soin d'1 million d'arbres à New York City en lien étroit avec les habitants et les entreprises impliquées dans le programme. Celui-ci a été financé à 70% par la ville et à 30% par les entreprises et citoyens et a permis la plantation du millionième arbre en octobre 2016 soit un an avant le délai fixé. 70% des arbres ont été plantés dans l'espace public (220 000 dans les rues et 480 000 dans les parcs et jardins publics), 30% dans l'espace privé (foncier d'entreprises, jardins privés et espaces verts détenus par des organisations communautaires). En sus, un dispositif de recherche a été adossé au programme pour évaluer l'impact de l'accroissement de la canopée dans les écosystèmes urbains new-yorkais. Les résultats ont été impressionnants⁹². Par exemple, les économies d'énergie consécutives à la plantation de ces arbres (grâce à l'ombre portée, l'évapotranspiration des arbres, la redistribution des courants d'air, ...) s'élèvent à 45 609 MW d'électricité par an (soit \$6 973 598 d'économie) et 16 306 516 therms⁹³ de gaz (soit \$16 306 516 d'économie), soit une économie

financière annuelle globale de presque 28 millions de dollars par an. Ces plantations permettent de réduire annuellement de 113 016 tonnes les émissions de CO2 dans l'atmosphère (56 060 tonnes liées à la séquestration par les arbres et 68 687 tonnes par les économies d'énergie induites). Chaque année, 272 tonnes de NO₂, des particules fines, sont captées par ces arbres, l'élimination de l'ensemble des polluants dans l'air et l'amélioration consécutive de l'air étant évaluée à plus de \$5,3 millions par an de bénéfices. Les arbres absorbent 890,6 millions de gallons⁹⁴ d'eau d'orage par an, réduisant considérablement les risques d'inondation et participant à la recharge des nappes. Au-delà de ces bénéfices quantifiés, les arbres améliorent le cadre de vie et la valeur paysagère, créant ainsi de la valeur sociale. Le bénéfice total des seuls arbres plantés dans les rues s'élève ainsi annuellement à \$121,9 millions face à un coût d'entretien et de gestion de \$21,8 millions.

Ces résultats font apparaître les multiples réciprocitys de ce programme pour les différentes parties prenantes du territoire. En s'impliquant dans ce projet, les entreprises contributrices ont donc non seulement généré des bénéfices directs pour elles-mêmes et pour leurs parties prenantes installées dans le territoire (leurs salariés, leurs fournisseurs et partenaires, leurs clients, ...), et au-delà une valeur étendue significative pour les parties prenantes non humaines.

⁹¹ Source : <https://www.milliontreesnyc.org/html/about/about.shtml>

⁹² Voir https://www.milliontreesnyc.org/downloads/pdf/nyc_mfra.pdf pour le rapport d'étude de ce travail de recherche.

⁹³ Le therm est une unité anglo-saxonne d'énergie égale à 105,45 MJ. 1 therm correspond environ à l'énergie libérée par la combustion de presque 3 litres d'essence.

⁹⁴ Soit 3,37 millions de m³ d'eau.

Initier et participer à un écosystème coopératif territorial visant la régénération

Le(s) territoire(s) au sein du(es)quel(s) l'entreprise opère est (sont) par essence les espaces socio-écologiques et économiques au sein desquels l'entreprise peut vouloir engager des projets visant la régénération. Car c'est non seulement là qu'elle est le plus légitime. Mais de surcroît, c'est là que se situent les écosystèmes dont elle bénéficie et dont elle dépend. Même si l'entreprise peut en être à l'initiative, le projet deviendra toujours multi-parties prenantes et sera articulé autour d'un écosystème coopératif territorialisé.

Construire pareil écosystème est un des objectifs du projet Régén'ère Azur, porté par le Club des Entrepreneurs du Pays de Grasse en partenariat avec Lumiã et avec le cabinet de sociologie Change it Use it. Ce projet, initié en septembre 2022, vise à créer de manière coopérative des communs régénératifs pour le territoire, au travers de la coopération d'acteurs privés, publics et citoyens. Après la phase de mobilisation d'une soixantaine d'acteurs, ces derniers ont été sensibilisés à l'économie régénérative et aux enjeux de la gouvernance partagée, de sorte qu'un socle commun de connaissances soit partagé par le groupe. Le diagnostic du potentiel régénératif du Pôle Métropolitain de Cap Azur⁹⁵, effectué par l'équipe projet, a également été présenté aux Régén'ère acteurs lors d'un webinar. Un voyage d'étude au sein de la Biovallée a ensuite été proposé à quelques Régén'ère acteurs (élus, techniciens de collectivités, dirigeants d'entreprise...) afin de s'enrichir de l'expérience de ce territoire, engagé depuis plus de 40 ans dans sa redirection socio-écologique. Riche de tous ces apports, les Régén'ère acteurs, ont ensuite été mis à contribution à travers deux ateliers d'intelligence collective de co-construction. Le premier atelier visait à faire émerger une vision souhaitable et partagée du territoire dans une visée régénérative (atelier prospectif) ; quant au second atelier, l'objectif était d'identifier des solutions régénératives pertinentes pour le territoire. Une dizaine de projets ont été travaillés sur les thématiques suivantes lors de cet atelier : éducation au Vivant, formation aux métiers de l'économie régénérative, autonomie énergétique et matériaux biosourcés, régénération des ressources hydriques, résilience alimentaire, régénération urbaine, régénération

d'espaces naturels, reconnecter mobilité douce et régénération du Vivant. Un vote a permis d'identifier les 3 projets qui remportaient le plus l'adhésion des Régén'ère acteurs et de l'équipe projet, à savoir :

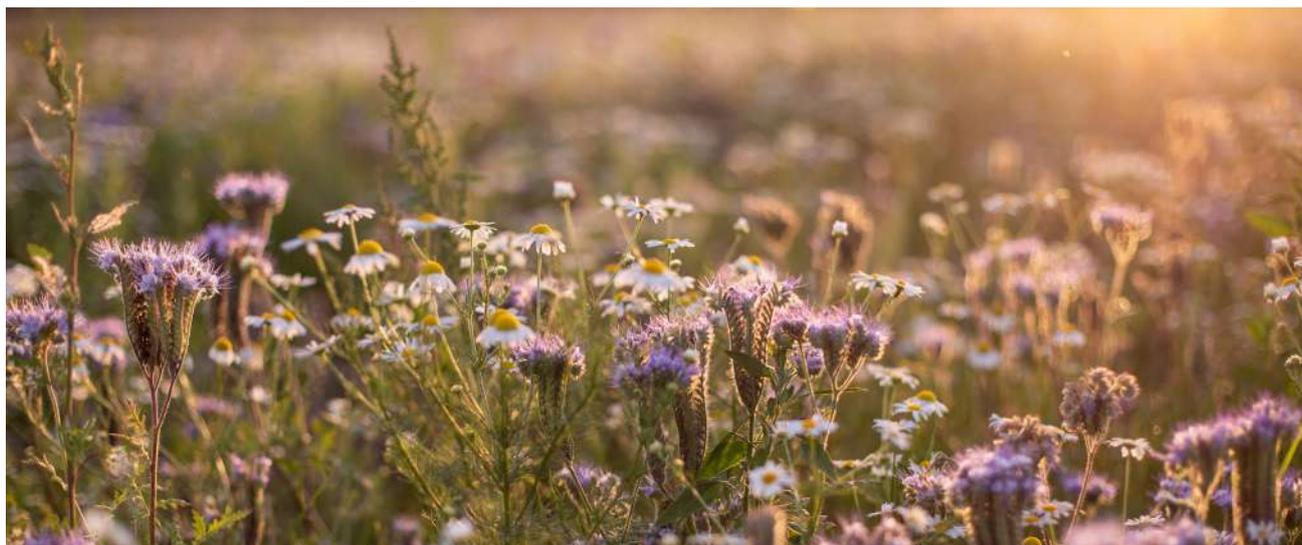
- *Développer un site pilote de régénération urbaine ;*
- *Atteindre l'autonomie énergétique de Cap Azur par le développement de filières locales et biosourcées ;*
- *Éduquer, former et sensibiliser à la régénération du Vivant tout au long du parcours de formation, pour transformer l'activité économique en une économie à visée régénérative.*

Chacun de ces projets sera ensuite travaillé avec l'ensemble des parties prenantes concernées afin de favoriser leur mise en œuvre et leur réussite. Ainsi, chacun des projets aura une gouvernance entre acteurs, un modèle économique et une structure juridique propre.

L'annexe 4 présente le cas de Playa Viva, un éco-resort implanté sur la côte Pacifique du Mexique qui a fait de la régénération des paysages de son territoire et de la régénération de la communauté locale un axe central de son projet d'entreprise. Et ce, en démarrant son projet par une approche originale de compréhension du lieu.

L'annexe 5 présente par ailleurs un ensemble d'actions pouvant être mises en œuvre pour régénérer des écosystèmes en danger. Ces actions peuvent s'inscrire dans la mise en œuvre de projets à visée régénérative, qu'ils soient éphémères ou permanents, ou via des projets de régénération territoriale conduite par des écosystèmes coopératifs d'acteurs ancrés dans les territoires.

⁹⁵ Le pôle métropolitain est composé de 3 communautés d'agglomération et d'une communauté de communes du département des Alpes-Maritimes et représente environ 56% du territoire maralpin.



crédit photo : Freepik

Conclusion

La régénération écologique est une propriété exclusive du vivant, qui impose aux entreprises désireuses de s’y engager de se reconnecter à ce vivant afin de créer ou de restaurer les conditions permettant aux écosystèmes et aux communautés humaines de réaliser leur plein potentiel.

Ces possibilités de reconnexion dépendent largement de la nature des activités de l’entreprise et de sa relative proximité ou distance par rapport aux écosystèmes naturels. Le présent chapitre a identifié de nombreuses portes de reconnexion au vivant constituant autant de leviers opérationnels pour concrétiser une ambition régénérative. C’est à la lecture de ce chapitre que vous comprenez probablement que bien davantage que de parler d’entreprise régénérative, il est plus pertinent de parler d’entreprise contribuant à la régénération socio-écologique. Car si certaines entreprises peuvent être régénératives sur leur périmètre propre – l’exemple du Centre Songhāi a été donné -, la plupart ne peuvent prétendre atteindre cet objectif sur leur périmètre propre. C’est dans une approche écosystémique fondée sur la coopération entre acteurs que cette ambition régénérative peut s’envisager à plus large échelle et s’appliquer à des entreprises issues de secteurs divers et variés.

Rappelons également que si l’ensemble des mesures évoquées ci-avant sont susceptibles de générer des impacts positifs sur les écosystèmes et les communautés humaines, elles ne garantissent par contre en rien que ces impacts positifs excèdent les impacts négatifs incompressibles de l’activité, seule condition permettant à l’entreprise de revendiquer le statut d’entreprise régénérative à travers un bilan positif net. Nous voyons donc la hauteur de la marche à franchir. Et mesurons le besoin de développer des connaissances complémentaires pour évaluer la faisabilité mêmes de ces impacts positifs nets dès qu’il s’agit d’intégrer dans les écosystèmes coopératifs des entreprises distantes du vivant. Aussi, nous invitons toutes les entreprises à manier avec la plus grande prudence toute communication sur l’ambition régénérative et à en mesurer pleinement les conséquences. Car cette ambition reste à démontrer en termes de faisabilité dans de nombreux contextes.



crédit photo : tom-austin

6. INSCRIRE LE RÉGÉNÉRATIF AU CŒUR DU MODÈLE ÉCONOMIQUE

■ Introduction

Est-il possible d'intégrer l'ambition régénérative au cœur du modèle économique ? Comment viabiliser économiquement cette ambition ? Existe-t-il une dynamique de performance qui lui serait propre ? Et pouvons-nous relier, au niveau du modèle économique, la minimisation des impacts négatifs de l'activité aux seuils incompressibles et la génération d'impacts positifs, créant de fait une passerelle entre ces deux objectifs à poursuivre de manière concomitante ?

A ce stade, nous avons présenté les modèles serviciels et le rôle qu'ils peuvent jouer pour réduire les impacts négatifs aux seuils incompressibles. Aussi vertueux soient-ils, ils ne constituent pas l'alpha et l'oméga des possibilités d'innovation en matière de modèles économiques. Les innovations en la matière, loin de se cloisonner à telle ou telle approche, relèvent le plus souvent d'une hybridation de différentes familles de modèles et de méthodes connexes. Car les possibilités d'innovation en matière de modèle économique et de modèle de revenus sont multiples. Citons par exemple les modèles économiques de plateforme, les modèles collaboratifs, les modèles des communs, les modèles basse intensité matière et énergie, les modèles de coûts évités, la vente à l'unité, la location, l'abonnement, le paiement à l'usage, le success fee, l'approche de prix librement consenti, le revenu d'intermédiation... La liste est longue. Les différentes familles de modèle économique et les différents modes de contractualisation peuvent se combiner entre eux pour créer un modèle original et innovant, adapté à son contexte et aux objectifs qui lui sont assignés.

■ L'hybridation d'approches innovantes pour penser un modèle en rupture

Afin d'illustrer une possibilité de transformation radicale de modèle économique en s'appuyant sur une hybridation de modèles et d'approches, nous vous invitons, cher(ère) lecteur(trice), à découvrir le cas présenté en annexe 6 du présent document. Sa lecture est absolument nécessaire à la bonne compréhension de ce qui suit et doit donc précéder votre découverte de cette section.

Ce cas détaille la manière dont un fabricant de poids lourds peut transformer son modèle économique en visant l'objectif suivant : réduire le nombre de camions produits et mis en circulation et le kilométrage qu'ils parcourent. Il va sans dire que pareil objectif vient percuter de plein fouet le modèle économique classique du fabricant, visant à produire et à vendre toujours plus de camions à toujours plus de clients. Nous vous invitons à lire ce cas avec deux intentions : la première est celle de la découverte des possibilités de refonte de l'architecture de valeur de ce fabricant. Et la seconde consiste à repérer la méthode par laquelle ce cas a été résolu. Celle-ci est fondée non pas sur la recherche de solutions au départ des causes identifiées du problème, mais davantage au départ des conséquences du problème s'il était résolu. Vous verrez que cette manière de procéder est radicalement différente et bien plus opérante face à des problèmes complexes, non décomposables et non complètement déterminables par essence.

Que nous dit ce cas du fabricant de poids lourds ?

Plusieurs modèles et approches ont été ici mobilisés pour aboutir à un modèle économique alternatif diversifié. D'emblée, il faut annoncer que le cas du camion présenté ici n'est pas régénératif. A ce stade de développement, s'il permet de réduire de manière potentiellement considérable les impacts négatifs de l'activité de transport par route, il ne génère pas en l'état d'impact positif. Car il ne procède d'aucune reconnexion au vivant non humain. Le bilan net reste négatif. Nous souhaitons néanmoins le présenter ici pour mettre en évidence des moyens potentiellement à disposition pour transformer de manière radicale le modèle économique d'une organisation, même autour d'une injonction a priori impossible à résoudre. Ceci étant clarifié, observons à présent plus en détail les différents éléments mobilisés pour aboutir à cette nouvelle architecture de valeur.

Un modèle économique de plateforme

Il existe fondamentalement deux grands types de plateforme : les plateformes de transaction (par exemple

AirBnB, Google Play, Alibaba ou Amazon Marketplace) et les plateformes d'innovation (par exemple Google Android, Facebook for Developers, SAP NetWeaver, ...) (Cusumano, Gawer et Yoffie, 2022). Les premières servent d'intermédiaires pour des échanges ou des transactions directes, sujets à des effets de réseau. Les secondes servent de base technologique sur laquelle d'autres entreprises viennent développer des innovations complémentaires. La plateforme imaginée dans le cas du camion est une plateforme hybride combinant à la fois la dimension transactionnelle et d'innovation. Elle doit pouvoir offrir un ensemble de modules technologiques partagés à l'entreprise et ses partenaires pour permettre à chacun d'innover et de générer des produits ou des services complémentaires. Elle constitue aussi un espace transactionnel au sein duquel les clients peuvent accéder à l'écosystème de produits et de services pour atteindre l'objectif recherché de renforcement de la résilience nationale par le raccourcissement des chaînes d'approvisionnement (par exemple l'accès à de l'information à forte valeur ajoutée et à des outils d'aide à la décision pour les services de développement économique des collectivités territoriales).

Dans une approche visant la soutenabilité, ces plateformes ne vont toutefois pas sans soulever de plusieurs questions :

- Elles reposent sur une infrastructure technologique le plus souvent lourde. Or, nous avons mis en évidence préalablement combien la révolution digitale, loin de dématérialiser l'économie, l'a au contraire considérablement rematérialisée au travers de l'intensité matière et énergie très significative des couches techniques. Dans une visée de soutenabilité et a fortiori dans une intention régénérative, le discernement sur la bonne intensité technique au regard des usages et bénéfiques générés doit être constante. De même, les choix d'infrastructures et d'applications doivent être les plus sobres et décentralisés possibles par design, pouvant opérer sur des équipements existants, à l'instar des choix opérés pour Colis'Activ, présenté en annexe 6. Il faut constamment se rappeler que cette couche technique génère d'inévitables impacts négatifs qui rendront d'autant plus difficile l'atteinte d'une ambition régénérative.
- Le modèle économique de plateforme est un modèle conduisant de fait à des positions hégémoniques. Reposant sur l'effet réseau, les plateformes reposent par design sur la capacité à fédérer un écosystème d'acteurs toujours plus large et à capter une information à forte valeur ajoutée sur le comportement de ses utilisateurs. Ce n'est donc pas étonnant qu'elles soient accusées d'abus de position dominante et qu'elles soient frappées

d'amendes parfois astronomiques par les autorités de régulation de la concurrence (par exemple condamnation à 2,42 milliards d'euros d'Alphabet, maison mère de Google, par l'Union Européenne en 2017, à 4,4 milliards d'euros en 2018, ... Ce qui reste une goutte d'eau face aux 147 milliards de dollars de revenus générés par la seule publicité sur la seule année 2020 – Source : Cusumano et al, op.cit.). Cela soulève très directement des interrogations sur la gouvernance mise en place et sur les mécanismes de répartition de la valeur (cfr. le principe 5 de l'entreprise régénérative vu au chapitre 3).

- Ce modèle économique requiert de lourds investissements, notamment en technologie, n'étant dès lors pas aisément appropriables. La question du développement de communs numériques permettant de faciliter et de démocratiser l'accès à ces infrastructures numériques est dès lors un enjeu clé. C'est par exemple l'une des missions de la Fabrique des Mobilités⁹⁶, une association réunissant des acteurs volontaires de la mobilité (territoires, industriels, laboratoires de recherche, start-up, pôles de compétitivité, universités et écoles, agences et ministères) pour créer des communs dans le domaine de la mobilité, pouvant ensuite être saisi par un écosystème d'innovateurs très diversifié pour contribuer à réinventer et décarboner le secteur. Le concept, novateur s'il en est, a essaimé puisqu'il a inspiré la Fabrique des santés, la Fabrique des communs pédagogiques, la Fabrique des bifurcations énergétiques, ... Ces initiatives démontrent que les modèles de plateforme ne constituent pas l'apanage de l'économie capitaliste classique, mais qu'ils peuvent au contraire s'envisager et se mettre en œuvre dans des approches radicalement différentes, au service du bien commun et des progrès en matière de soutenabilité.

Appui sur les modèles serviciels

Le cas du camion s'appuie également sur les modèles serviciels décrits en chapitre 4. Le fabricant peut ainsi décider de ne plus vendre ses poids lourds, mais de les mettre à disposition de ses clients moyennant une facturation à l'usage. Et de se concentrer sur la valeur servicielle de ces camions à destination de ses clients et à de l'enrichissement de la valeur par le développement de produits et services complémentaires. Ces modèles n'ont une chance d'émerger que s'ils créent un alignement d'intérêt avec les parties, et en particulier avec les logisticiens, qui peuvent avoir beaucoup de réticences

à se déposséder de l'actif clé de leur activité et dès lors rejeter l'idée d'un lien de dépendance qui se créerait, de fait, avec le fabricant de poids lourds. La question du partage de la valeur notamment générée par les gains d'efficacité doit donc être au cœur de la construction du modèle à expérimenter. Il n'est par ailleurs pas exclu d'imaginer la construction de véhicules juridiques ad-hoc pour permettre aux clients d'être statutairement associés au modèle.

Outre la mise à disposition des camions au travers d'un modèle serviciel, l'innovation plus globale de modèle peut s'appuyer sur la « soute méthodologique » des approches servicielles, notamment quant à la valorisation des externalités et des ressources immatérielles induite par leur implémentation.

La valorisation des impacts

La valorisation des externalités

On parle d'externalité lorsqu'un acteur économique crée, de par son activité, un effet externe non intentionnel sur un autre acteur en lui procurant un avantage sans contrepartie monétaire (externalité positive) ou à l'inverse un dommage sans compensation (externalité négative). Une externalité bénéficie ou nuit donc toujours à un acteur, la planète pouvant constituer en dernier ressort un « acteur » d'un genre un peu particulier.

Dans le cas du camion, et parce que nous sommes partis dans la résolution de ce cas des conséquences du problème s'il était résolu et non des causes du problème à résoudre, nous faisons apparaître de nombreux impacts et externalités positifs. Par exemple, réduire le kilométrage des camions sur la route réduit leur dégradation et les postes de coûts y afférents. En s'appuyant sur une logique de coûts évités et en étant capable de mettre en œuvre un protocole méthodologique et technique attestant des impacts, il est possible de réfléchir à leur valorisation économique. Le cas du camion met ainsi en évidence la possibilité d'une contractualisation gagnante-gagnante avec les collectivités territoriales et les autorités en charge de l'entretien du réseau routier qui permettent de créer des bénéfices financiers pour tous. C'est un exemple typique de contractualisation innovante fondée sur la meilleure prise en charge des externalités⁹⁷.

⁹⁶ <https://lafabriquedesmobilités.fr/%C3%A0-propos/manifeste>

⁹⁷ Cela constitue notamment une brique d'innovation clé des modèles serviciels, puisqu'il s'agit de valoriser l'impact de gains d'efficacité.

La valorisation directe des impacts

Le cas du camion met en évidence de nombreux impacts souhaitables, comme par exemple la réduction des émissions de gaz à effet de serre ou des consommations énergétiques. Certains de ces impacts font d'ores et déjà l'objet de marchés réglementés ou volontaires, à l'instar du marché carbone ou des certificats d'économie d'énergie. L'exemple de Tesla ou de Colis'Activ montre qu'il est possible de générer des flux de revenus complémentaires ou des moyens de financement spécifiques au départ de la valorisation monétaire de ces impacts. Ce point va être développé ci-après.

■ Vers des modèles économiques régénératifs ?

Rappelons qu'un modèle économique est l'architecture des processus de création, de production, de distribution et de monétisation de la valeur. Il est constitué de plusieurs composants qui sont systématiquement réinterrogés par la poursuite d'une ambition régénérative. Par ailleurs, un modèle économique est toujours sous-tendu par un socle institutionnel composé de la raison d'être et d'une gouvernance, elles-mêmes réinterrogées par l'ambition régénérative.

La raison d'être

Dans un modèle économique classique, l'entreprise ne se dote pas forcément d'une raison d'être. Quand elle existe, elle est le plus souvent vue comme un outil de communication et non comme un outil stratégique de mise en cohérence de l'organisation et de son modèle économique.

En évoluant vers un modèle économique responsable, l'entreprise va généralement adopter une raison d'être exprimée en termes de finalités attendues par le système clients. Elle constitue alors un outil stratégique de réorientation de son modèle économique⁹⁸.

Si l'entreprise veut aller plus loin et s'engager vers la régénération socio-écologique, elle devra enrichir sa raison d'être en articulant les finalités attendues par le système clients aux trois principes éthiques suivants⁹⁹ :

- Prendre soin de la nature en la régénérant
- Prendre soin des humains
- Se limiter et redistribuer les surplus

La gouvernance¹⁰⁰

Dans une approche business classique, la gouvernance repose explicitement ou implicitement sur une vision séparatiste du monde, soit une séparation franche entre l'entreprise et son milieu. L'environnement est principalement appréhendé comme un réservoir de ressources à exploiter dans l'intérêt de l'entreprise et les communautés humaines comme des forces de travail ou des réservoirs de consommateurs. C'est le règne de la primauté des besoins de l'entreprise sur celui des écosystèmes et de la société. C'est aussi celui de la primauté des intérêts des actionnaires dans les parties prenantes à satisfaire, et donc de celle des indicateurs financiers dans le pilotage de l'organisation. La stratégie est fondée sur le strict contrôle des coûts, sur l'optimisation fiscale, sur la maximisation des marges et de la rentabilité à court terme. Les ambitions extra-financières sont calées sur la réglementation, tout en œuvrant ou appelant de ses vœux dans ses instances d'influence à freiner l'essor d'une réglementation plus contraignante en matière environnementale ou sociale. La gouvernance pose de fait un principe de responsabilité limitée à l'égard des externalités environnementales et sociales générées, avec une propension à les maintenir en dehors du périmètre de l'entreprise et un refus de les internaliser dans la structure de coûts de l'entreprise. Les mesures pro-environnementales ou pro-sociales sont généralement considérées comme destructrices de valeur à court terme.

Dans une approche de responsabilité, la situation évolue. La gouvernance adopte une vision du monde ancrée dans la responsabilité, tout en restant anthropocentrée. L'entreprise veut améliorer la qualité de ses interactions avec ses milieux et ses parties prenantes. La vision développée est rarement systémique et tend à se focaliser sur certains enjeux (par exemple la question du carbone). La gouvernance entend inscrire dans la stratégie de l'entreprise la poursuite d'objectifs de réduction des impacts négatifs de l'entreprise sur les écosystèmes et la société, voir pour les plus ambitieuses une neutralisation de ces impacts. Les objectifs d'impacts ne sont toutefois pas systématiquement alignés sur les prescrits de la science tant en intensité qu'en vitesse d'atteinte. La gouvernance va s'ouvrir à des parties prenantes élargies (à travers par exemple un comité de parties prenantes, des processus d'écoute, de consultation ou de participation). La rentabilité gagne en perspective temporelle et s'envisage sur un temps généralement plus long, tout en maintenant des exigences de rendement important. La soutenabilité est envisagée comme une source de création de valeur financière et extra-financière.

⁹⁸ Voir Sempels et Alzéal (2020) pour le rôle clé que joue la raison d'être dans la transformation d'un modèle économique d'entreprise visant la réduction des impacts négatifs.

⁹⁹ Voir Breuzart, 2021.

¹⁰⁰ Cette section s'appuie notamment sur les travaux de Hahn et Tampe, 2020 et du Forum for the Future, 2021.

Quand elle adopte une ambition régénérative, la gouvernance doit d'abord évoluer dans sa vision du monde, qui s'inscrit désormais dans une vision socio-écologique et systémique. Celle-ci présuppose que la relation que l'entreprise entretient avec son milieu socio-écologique est celle de la coévolution et de l'interdépendance forte. La conviction qu'il n'y pas d'entreprises saines dans des écosystèmes et des communautés humaines dégradés est partagée par tous. De ce fait, la valeur de la biodiversité et des services écosystémiques est ancrée dans la stratégie de l'entreprise, dans ses modèles économiques et ses décisions, et ce dans le but d'aider les systèmes socio-écologiques à prospérer. La gouvernance va systématiquement associer les parties prenantes impactées par ses activités dans la recherche des solutions adaptées à leur contexte et culture locale. Elle intègre de surcroît des parties prenantes non classiques (par exemple les générations futures, le climat, l'eau, les sols, la biodiversité végétale et animale). Et parce qu'elle reconnaît ses liens d'interdépendance et de coévolution avec ses milieux socio-écologiques, l'entreprise investit dans la compréhension et l'évaluation de ses impacts intentionnels et non intentionnels sur les écosystèmes et sur les communautés humaines desquelles elle dépend et sur lesquelles elle agit, et s'adapte en conséquence (elle tient compte de ces effets de feedback). Consciente qu'elle est encadrée dans un vaste réseau de parties prenantes, elle adopte des exigences élevées en matière de traçabilité dans toute la chaîne de valeur et organise les évaluations requises. Bien évidemment, la gouvernance entend dépasser le cadre strict de la réglementation en se fixant des objectifs environnementaux fondés sur les prescrits de la science, en intensité et en vitesse d'atteinte¹⁰¹. Au-delà, elle intègre à sa stratégie la recherche d'impacts positifs de ses activités sur les écosystèmes et la société. Elle développe des outils de pilotage à la fois financiers et extra-financiers et adopte une approche globale de la performance, en reconnaissant le caractère non substituable des différents capitaux (naturel, humain, financier)¹⁰². Finalement, la gouvernance intègre la notion de limite, accepte de redistribuer les surplus et favorise la circularité des profits en les fléchant prioritairement vers la régénération socio-écologique. Elle œuvre ainsi au renforcement de communs écologiques et sociaux.

La création de valeur

Pour rappel, la création de valeur, c'est la rencontre d'une offre (le quoi) et de son marché (le pour qui).

Dans l'approche business classique, le processus de création de valeur vise essentiellement le système clients, d'une

manière qui sert prioritairement les intérêts de l'entreprise. Les offres n'intègrent pas les enjeux environnementaux ou sociaux au-delà des exigences réglementaires. Prisonnière de leur dynamique de performance volumique, la capacité des offres à s'aligner aux attentes profondes des clients est limitée, notamment en termes de durée de vie, de facilité de réparation ou d'adaptation au contexte singulier du client. Chacune des parties cherche à optimiser les intérêts qui sont les leurs en fonction de leur pouvoir et de leur capacité de négociation.

Pour l'entreprise responsable, le processus de création de valeur va viser essentiellement le système clients, tout en s'ouvrant aux parties prenantes classiques de l'entreprise. Les offres sont éco-conçues, ou mieux socio-éco-conçues et cherchent à améliorer leurs impacts environnementaux et sociaux sans forcément qu'elles soient réévaluées quant à leur utilité intrinsèque ou au regard de leur compatibilité avec les limites planétaires. Leur conception est centrée sur la valeur qu'elles apportent à leur système clients tout en minimisant les impacts négatifs qu'elles occasionnent sur les écosystèmes et la société. Elles vont par design chercher à améliorer l'efficacité d'usage, l'entreprise étant consciente qu'une part non négligeable des impacts viennent de l'usage.

Pour l'entreprise visant la régénération socio-écologique, la création de valeur s'étend, au-delà des clients et des parties prenantes internes et externes classiques, aux écosystèmes et au vivant non humain, ainsi qu'aux communautés humaines non classiquement considérées dans le périmètre des parties prenantes. Les offres entendent apporter une valeur ajoutée à la fois à leur système clients mais aussi et de manière concomitante aux systèmes socio-écologiques, ce qui conduit à redéfinir et enrichir les critères de ce qui définit une bonne offre. Elles vont aussi, avant toute chose, être évaluées selon leur utilité intrinsèque au regard des impacts qu'elles occasionnent. L'entreprise peut même aller jusqu'à décider d'engager des protocoles de renonciation si elle considère que la valeur apportée aux clients est finalement peu utile et/ou incompatible avec les limites planétaires. Bien évidemment, la conception même de l'offre ambitionne de pouvoir contribuer de manière directe ou indirecte à la régénération socio-écologique, qui fait partie intégrante de la proposition de valeur et constitue un ensemble de bénéfices additionnels. L'objectif d'accessibilité est également recherché, afin de favoriser l'inclusivité et le possible passage à l'échelle. Le design privilégie la multifonctionnalité (à l'instar du vivant), se veut biophilique et/ou bio-inspiré, et cherche à pouvoir décomposer l'offre en composants (matériaux) inoffensifs ou revalorisables.

¹⁰¹ Voir l'ouvrage de Bonnifet et Puff Ardichvili (2021) pour une discussion sur l'alignement aux faits scientifiques.

¹⁰² Voir la discussion en chapitre 2 sur la soutenabilité forte VS faible.

La production, la distribution et l'appropriation de la valeur

Produire les offres en mobilisant les bonnes ressources et en configurant les bonnes activités, les rendre physiquement disponibles aux clients et s'assurer de leur bonne appropriation dans l'usage, constituent des éléments clés du modèle économique de toute organisation. Basiquement, il s'agit de répondre aux questions du « comment ? » (comment sont organisées la production, la distribution et l'appropriation de la valeur), « avec quoi ? » (avec quelles ressources) et « avec qui ? » (avec quelles parties prenantes) ?

Dans les approches classiques, les processus de production et de distribution de la valeur s'appuient sur des méthodes d'optimisation de type « lean production », « just in time » ou « cost-killing ». Ces méthodes visent prioritairement les gains financiers ou subordonnent l'amélioration d'une organisation, d'une politique qualité, d'une automatisation, ... à leur capacité à générer in fine des économies et des meilleurs rendements financiers. Les productions et/ou les choix de sourcing sont localisés dans les lieux géographiques les plus avantageux au regard des activités de l'entreprise, évalués sur base de la compétitivité coût, d'un environnement fiscal avantageux ou d'une réglementation environnementale ou sociale peu contraignante. L'entreprise s'inscrit le plus souvent dans les chaînes de valeur et les flux mondialisés en mobilisant les ressources économiquement les plus avantageuses. Les parties prenantes impliquées sont les parties prenantes internes et externes classiques (salariés, fournisseurs, co-traitants ou sous-traitants, ...). Les relations s'inscrivent le plus souvent dans le rapport de force et la négociation visant à favoriser les intérêts de l'entreprise sur ceux de ses parties prenantes. L'entreprise responsable entend réduire ses impacts négatifs. Elle va par conséquent intégrer des enjeux environnementaux et sociaux dans l'organisation de sa production et de sa distribution de valeur. Le plus souvent cependant, ces enjeux ne seront pas abordés de manière systémique, mais se concentrent le plus souvent sur quelques enjeux clés. Au niveau écologique, c'est généralement le carbone qui va constituer le principal objectif et critère d'arbitrage, sans qu'il n'occupe une place identique aux critères d'arbitrage financiers. L'organisation de la production va chercher à être économe en ressources et en énergie et à privilégier des matières premières ou des approvisionnements énergétiques aux impacts réduits (matières recyclées, biosourcées, recours aux énergies renouvelables, ...). Elle va aussi chercher à engranger des gains d'efficacité

environnementaux, sociaux, monétaires et d'usage des ressources matérielles et immatérielles et tirer - autant que faire se peut - parti des ressources immatérielles pour valoriser leurs effets utiles¹⁰³. L'économie circulaire sera encouragée, tout comme la coopération et la capacité à offrir une rémunération décente et équitable aux parties prenantes impliquées. En matière d'appropriation de la valeur, un effort sera fait pour encourager l'adoption de comportements et pratiques plus soutenables.

Dans une perspective régénérative, l'entreprise va revoir plus en profondeur son système et ses pratiques de production. Cela constitue même le premier travail à mener lorsqu'elle sera en prise directe avec le vivant, comme vu au chapitre précédent. Avant toute chose, l'entreprise va adopter une vision plus systémique des enjeux à intégrer à sa stratégie, en dépassant la seule question du carbone pour s'ouvrir à la biodiversité, à l'eau ou encore aux sols, en sus des enjeux sociaux et territoriaux qu'elle entend adresser. Elle évitera ainsi le déplacement de problème le plus souvent corolaire d'une approche exclusivement centrée sur le carbone et le climat. Deuxième gros changement : elle va réarticuler l'entreprise à la nature partout où cela est possible, en redonnant au vivant non humain de la place (désartificialisation, renaturation, ...), en privilégiant des processus biologiques aux processus physico-chimiques partout où c'est possible, en revoyant ses relations avec les parties prenantes de sa chaîne de valeur et/ou en intégrant des écosystèmes coopératifs, en utilisant une chimie connectée au vivant et en ancrant la valeur de la biodiversité et des services écosystémiques dans ses prises de décisions, afin d'aider les systèmes socio-écologiques à prospérer.

Bien évidemment, elle va chercher à être économe en ressources et en énergie, tout en privilégiant les matières premières renouvelables et en les utilisant à un rythme compatible avec leur capacité et vitesse de renouvellement. Les énergies de flux vont être particulièrement recherchées, en premier chef desquelles l'énergie solaire. L'entreprise va aussi chercher à privilégier autant que possible les ressources locales, a fortiori les plus abondantes. Et pour ce faire s'appuyer sur les connaissances et expertises locales. Elle veillera à éliminer les molécules techniques ou non bioassimilables pour tout ce qui est susceptible de retourner dans le cycle biologique. Et à privilégier des ressources techniquement recyclables en s'assurant que les conditions de leur revalorisation soient effectives. Le management mis en œuvre va évoluer vers un management adaptatif fondé sur les boucles de rétroaction et l'ancrage aux lieux, et sur un management

¹⁰³ Voir là aussi Sempels et Alzéal, 2020, pour une explication plus détaillée du rôle que peuvent jouer les ressources immatérielles dans la refonte d'un modèle économique.

participatif, donnant une voix aux parties prenantes et en les intégrant dans les processus de décision afin de développer leur capacité à agir sur leur vie et leurs milieux de vie tout en favorisant les conditions de choix éclairés. Elle veillera notamment, dans l'organisation des relations au sein des chaînes de valeur ou écosystème coopératif, à renforcer l'émancipation et la capacitation des acteurs locaux, en particulier quant à leurs capacités adaptatives et d'apprentissage, notamment face aux perturbations de leur milieu et conditions de vie.

L'organisation de la production doit aussi explicitement viser la régénération humaine, en offrant aux parties prenantes internes mais aussi externes un environnement et des conditions de travail permettant à chacun d'exprimer son potentiel latent. En matière d'appropriation de la valeur, l'entreprise cherchera à entraîner avec elle ses parties prenantes – fournisseurs, clients, partenaires – à adopter des pratiques régénératives, car le plus souvent, c'est bien le long d'une chaîne de valeur et au sein d'écosystèmes coopératifs d'acteurs que la régénération socio-écologique pourra se mettre en œuvre.

La monétisation de la valeur

La monétisation de la valeur renvoie au modèle de revenus, soit à la question du « combien ? ». Dans les approches classiques, le modèle de revenus est conçu et optimisé pour accroître la rentabilité à court terme de l'entreprise. Reposant presque toujours sur une logique volumique, il induit une dynamique de performance elle aussi fondée sur la rentabilisation de cette logique du toujours plus, largement décrite précédemment.

Dans une approche de responsabilité, l'entreprise va chercher à développer une dynamique de performance favorisant les gains d'efficacité, qu'elle pourra valoriser monétairement par une baisse de coûts et, si le modèle est bien pensé, par la génération de revenus complémentaires. Cela en internalisant autant que faire se peut les gains d'efficacité et la meilleure prise en charge des externalités dans le modèle de revenus.

Dans la visée régénérative, l'entreprise va chercher à diversifier son modèle de revenus et ses flux de rémunération. Elle va notamment chercher à développer une dynamique de performance qui puisse récompenser, au moins partiellement, les impacts environnementaux et sociaux positifs générés. En s'appuyant notamment sur les modèles à impact, brièvement introduits par le cas du camion. Tâchons d'observer cela plus en détail, en fonction de différents cas de figure.

■ Diversifier son modèle de revenus dans une visée régénérative pour maintenir les équilibres économiques

Si le modèle de revenus classique est celui de la vente d'un produit ou d'un service facturé à l'unité vendue, il est loin de représenter la seule modalité de contractualisation. Bien au contraire, il existe une variété d'options pour construire un modèle de revenus. On peut ainsi distinguer :

- La vente unitaire
- Le forfait
- La location
- Le leasing (ou crédit-bail)
- L'abonnement
- Le paiement à l'usage
- Le « Success fees » (ou commission de succès)
- Le contrat à taux de service (SLA en anglais pour service-level agreement)
- Le revenu d'intermédiation (ou modèle de courtage)
- La tarification dynamique (yield management)
- La licence d'exploitation
- Le modèle freemium
- Modèle publicitaire
- L'enchère
- Le modèle actuarial
- Le modèle d'affiliation
- Le modèle du prix libre ("Pay as you feel right")
- Le modèle de rémunération par prise de capital

L'annexe 7 détaille chacune de ces modalités. Parmi l'ensemble de ces modèles, certains sont plus propices aux modèles serviciels et aux modèles à impact pouvant sous-tendre, sur la construction des modèles de revenus, la régénération. Le paiement à l'usage est évidemment particulièrement adapté aux modèles serviciels centrés usage. Le success fee ou le contrat à taux de service sont les modes de contractualisation phares des modèles serviciels centrés effets/résultats et des modèles à impact. Par essence, ils visent à rémunérer la capacité à atteindre un résultat donné ou à générer un impact préalablement défini. Mais déjà, une approche forfaitaire peut permettre de rémunérer les gains d'efficacité en développant la capacité à atteindre le résultat recherché avec une grande efficacité et donc des coûts réduits.

En matière d'innovation de modèle de revenus, le simple exercice de passage en revue des différentes options possibles et des transformations qui seraient requises pour être mises en œuvre constitue déjà en soi un exercice de pensée à forte valeur ajoutée. Imaginer par exemple être une société dans la couverture de toit

et réfléchir à des scénarii alternatifs où la pose du toit deviendrait gratuite, de sorte qu'il faudrait rémunérer son travail par de nouvelles propositions de valeur, constitue un exercice certes radical, mais souvent générateur des pistes concrètes d'innovation pertinente.

Parce que les modèles économiques régénératifs déploient une valeur étendue, ils peuvent chercher à valoriser ces différentes sources de valeur via des mécanismes et modèles de revenus diversifiés. Pour cela, il faut maîtriser les différentes modalités possibles afin de pouvoir les combiner au mieux. Observons ces différentes modalités.

La contractualisation et la monétisation des modèles serviciels

Pour rappel, la dynamique de performance d'un modèle économique serviciel se fonde sur les gains d'efficacité. Dans pareil modèle, la contractualisation va chercher à se relier à l'immatériel, aux gains d'efficacité et aux externalités via :

- La mise en œuvre d'une solution intégrée plutôt qu'associée
- Un contrat qui rémunère au moins partiellement les gains d'efficacité et les externalités (le plus compliqué)
- Un contrat qui associe la majorité des bénéficiaires de la valeur (via le truchement des externalités)

Solution intégrée VS associée

Les modèles serviciels vont le plus souvent déplacer l'entreprise d'une vente d'un produit, d'un service ou d'une solution associée à la mise à disposition d'une solution intégrée. Cela est particulièrement vrai pour les modèles serviciels centrés effets/résultats.

La distinction entre solution associée et intégrée est fondamentale. Une solution est dite associée quand elle combine un produit ou un service principal à un ensemble de produits ou services associés de telle sorte que la dissociation de l'offre ne pénalise pas son efficacité¹⁰⁴. L'exemple typique est celui de la vente d'un véhicule par un concessionnaire automobile. Le concessionnaire va essayer de vendre une solution associée en combinant par exemple à la vente d'une voiture, la souscription d'un contrat de financement, d'assurance ou encore de maintenance. Si l'acheteur décide de dissocier l'offre et de recourir au service de son banquier pour financer l'acquisition, au service de son courtier pour assurer son véhicule et au service de son garagiste de quartier pour en assurer l'entretien et la maintenance, et pour peu que chacun fasse correctement son travail, la voiture ne devrait pas rouler moins bien pour autant ni perdre en efficacité.

La dissociation de l'offre ne pénalise pas son efficacité.

Une solution est dite intégrée quand elle résulte d'une intégration de ressources matérielles et immatérielles menée d'une telle manière que l'immatériel renforce l'efficacité de la solution, et que toute désintégration pénalise ladite efficacité. Reprenons l'exemple déjà évoqué de la société de protection de cultures souhaitant passer d'un modèle de vente de produits phytosanitaires à un modèle de solution intégrée de protection de cultures facturée à l'hectare protégé. La capacité à assurer la protection des cultures va largement dépendre d'une connaissance fine du contexte pédoclimatique de l'exploitation, de la nature des ravageurs présents sur site, des pratiques mises en œuvre par l'agriculteur et de la qualité de la coopération avec ces agriculteurs dans le déploiement de solutions alternatives... Soit autant de ressources immatérielles qui viennent directement renforcer, au travers de leur développement, la promesse de protection de cultures. Toute désintégration de ces ressources viendrait immédiatement pénaliser l'efficacité globale du modèle et donc sa dynamique de performance associée. Le raisonnement est exactement le même pour l'exemple décrit en chapitre 4 de fabricant d'équipement de climatisation désireux de basculer son modèle économique vers la mise à disposition d'une solution intégrée de mise à disposition de confort thermique à coût maîtrisé pendant une période contractuelle donnée.

Cette différence est clé en matière de valorisation monétaire des dimensions immatérielles des offres. Dans les modèles classiques, les dimensions immatérielles peinent le plus souvent à être valorisées à leur juste valeur sur un plan monétaire. Précisément parce que le plus souvent, elles s'encastrent dans des solutions associées et non pas intégrées. Dès le moment où les solutions deviennent intégrées et que le modèle de revenus parvient à valoriser les gains d'efficacité (voir supra), les ressources immatérielles peuvent être correctement valorisées sur un plan monétaire et dégager des marges financières nouvelles.

Rémunération au moins partielle des gains d'efficacité et des externalités

L'idée est ici d'intégrer au cœur du modèle de revenus un dispositif de contractualisation permettant de valoriser de manière directe les gains d'efficacité et la meilleure prise en charge des externalités induites par l'innovation de modèle économique. Observons cela à travers un cas applicatif, celui d'un fabricant de pneumatiques en B2B à destination de transporteurs routiers.

¹⁰⁴ Source : Sempels et Alzéal, 2020.

Situation initiale du fabricant : la vente de pneus

Dans le modèle de vente de pneus, la contractualisation est simple et porte sur la vente d'unités de « pneumatiques ». Le chiffre d'affaires repose sur la capacité à vendre toujours plus de pneus, la marge de l'entreprise étant une fonction linéaire des quantités vendues (marge totale = marge unitaire X quantités – voir schéma illustratif ci-après¹⁰⁵).

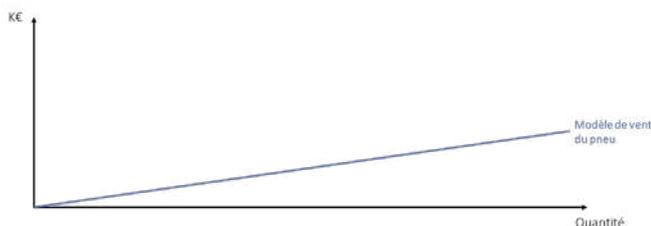


Fig. 6.1 : Marge totale générée lors de la vente de pneumatiques.

Source : Sempels, 2017

Le fabricant a un faible intérêt à maximiser la durée de vie du pneu au-delà des impératifs de compétitivité. S'il est bon pour son avantage concurrentiel de durer un peu plus longtemps que ses concurrents, il ne serait en effet pas dans l'intérêt du fabricant de doubler ou de tripler la durée de vie du pneu par rapport aux normes du marché. Cela retarderait en effet d'autant le renouvellement des pneus et par extension la vente de nouvelles unités. La capacité de ce modèle à prendre en charge les externalités environnementales et à développer plus d'efficacité environnementale est donc limitée. Par ailleurs, compte tenu de la pression concurrentielle, la capacité à pleinement valoriser sur un plan monétaire ses ressources immatérielles et les services supplémentaires apportés au client est là aussi réduite.

1ère évolution : la vente de kilomètres

En mettant les pneus à disposition des clients et en leur facturant - et donc en contractualisant - cette fois les kilomètres parcourus, il est désormais de l'intérêt de l'entreprise de faire durer les pneus le plus longtemps possible. En effet, au plus un pneu est capable d'accumuler des kilomètres, au plus il produira des revenus. Sans surprise, la durée de vie est effectivement sensiblement améliorée, démontrant au passage que le verrou à la longévité d'un produit est moins technologique que lié à la configuration de son modèle économique. Michelin par exemple annonce ainsi une durée de vie multipliée

par 2,5 suite à la mise en œuvre de ce modèle¹⁰⁶.

Sur un plan financier, cette extension de la durée de vie du pneu et les services mis en œuvre pour favoriser cette extension, même s'ils nécessitent d'engager des coûts supplémentaires, vont généralement conduire à une amélioration de la marge unitaire. Ainsi, comme l'illustre le schéma ci-dessous, si la marge totale reste une fonction linéaire de la quantité de kilomètres parcourus, elle est plus avantageuse pour l'entreprise que la marge initialement obtenue dans le modèle de vente de pneus (pourquoi l'entreprise engagerait-elle le modèle sinon ?). Evidemment, l'entreprise a un besoin de fonds de roulement accru puisqu'il doit préfinancer la production des pneus et la période pendant laquelle le kilométrage qu'ils ont parcouru permet d'atteindre le point mort.

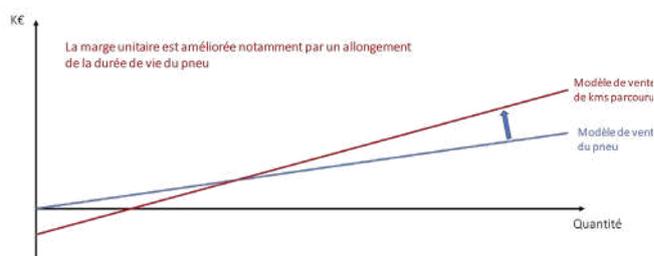


Fig. 6.2 : Marge totale générée lors de la vente de kilomètres parcourus.

Source : Sempels, 2017

Comparativement au premier modèle de vente de pneus, ce modèle de vente de kilomètres permet de prolonger la durée de vie du pneu et par là-même de réduire le besoin en matières premières et en énergie pour leur fabrication – tout en générant une plus-value financière et une meilleure rentabilité. Par ailleurs, l'entreprise reste désormais propriétaire du parc pneumatique et peut plus facilement mettre en œuvre l'économie circulaire. Elle peut par exemple reconcevoir les pneus pour en récupérer les carcasses métalliques au terme d'un premier cycle d'usage pour les réintroduire dans de nouveaux cycles d'usage. Baisant d'autant le besoin en matière première vierge. Une synergie s'opère donc entre la réduction d'impacts négatifs sur un plan environnemental (efficacité environnementale accrue) et la capacité de tirer valeur monétaire de cette meilleure prise en charge.

En outre, le passage à une logique de service – la vente de kilomètres présupposant une mise à disposition et une gestion qualitative du parc pneumatique – rend les ressources immatérielles plus stratégiques que dans

¹⁰⁵ Nous présupposons ici une marge unitaire stable sur par exemple une période donnée et gommons ainsi les éventuelles évolutions de prix ou de coûts de revient (hypothèse réaliste si on intègre aux effets expériences et aux économies d'échelle agissant en faveur de la baisse des coûts une hausse du coût de matières premières et de l'énergie et une pression sur les prix).

¹⁰⁶ Source : <http://www.bipiz.org/recherche-avancee/michelin-developpe-une-solution-de-location-de-pneus.html>

le modèle initial, même si leur valeur ajoutée réelle apportée par ces services ne se traduit pas complètement ni directement dans la contractualisation et dans leur rentabilisation. En effet, elle participe de manière indirecte seulement à la rentabilité de l'entreprise. Est-il possible d'aller plus loin ?

2ème évolution : la contractualisation d'une solution intégrée

Le passage à ce modèle locatif centré usage va soulever de nouvelles questions, parmi lesquelles la question des effets induits par le modèle de vente au kilomètre et l'impact d'un tel changement de modèle sur les possibilités de gains d'efficacité.

En cherchant à maximiser la durée de vie du pneu, une attention particulière va être portée à l'état du pneu, notamment à son gonflage. Or, un pneu en bon état et correctement gonflé va induire une réduction de consommation de carburant. En se cantonnant à une contractualisation fondée sur les kilomètres parcourus, cette valeur ajoutée supplémentaire apportée au transporteur n'est pas valorisée dans le modèle économique de l'entreprise de pneumatique. Le client bénéficie ainsi d'une externalité positive (soit un bénéfice gratuit consécutif à l'action de cette entreprise).

Et si cette externalité était intégrée au modèle ? Ce faisant, l'entreprise va chercher à accompagner ses clients à réduire de manière plus systématique la consommation de carburant. Et va donc chercher les moyens connexes pour amplifier cette baisse, comme par exemple la formation des chauffeurs à l'auto-conduite, le recueil et l'analyse des données de conduite en vue de définir les meilleurs comportements à adopter pour réduire le poste carburant, l'installation de boîtiers télématiques permettant de visualiser, pour les chauffeurs, ces comportements à adopter, la télédétection de toute baisse de pression des pneus... Le cumul de ces actions permet d'accentuer encore un peu la baisse de consommation de carburant, qui constitue aujourd'hui pour les transporteurs routiers le premier poste de coût. Tout en améliorant la longévité du pneu, déjà intégrée au modèle de revenus.

Nous arrêtons-nous là ? A nouveau, quels sont les effets induits par la mise en œuvre de ces nouvelles initiatives ? La formation à l'éco-conduite par exemple va favoriser le respect du code de la route, des distances de sécurité accrues et une diminution de la vitesse des véhicules¹⁰⁷. Elle promeut l'anticipation. Tout ceci conduit à améliorer la

sécurité des personnes - améliorant l'efficacité sociale - et des biens transportés. Et participe à la réduction des coûts d'entretien des véhicules, les organes du véhicule tels que systèmes de freinage, moteur, embrayage, transmission, suspensions et pneumatiques étant sollicités de manière plus douce subissent par conséquent moins d'usure (amélioration combinée de l'efficacité environnementale et monétaire). A nouveau, comment intégrer ces externalités positives supplémentaires au modèle ? En créant par exemple un partenariat avec un assureur qui pourrait valoriser la baisse de risque de sinistres par une réduction de prime. Et pourquoi pas en s'engageant de manière plus large sur la maintenance préventive des véhicules dans une perspective d'optimisation de leur entretien.

Observons à présent comment ces intégrations réussies devraient se traduire sur un plan contractuel. Le contrat, initialement fondé sur le nombre de kilomètres parcourus, devrait désormais évoluer vers un contrat à taux de service comprenant, outre une rémunération par kilomètres parcourus :

- Un pourcentage des gains financiers liés à la réduction de carburant (30% par exemple) et à la réduction de CO2 associée (en cas de taxe carbone, là aussi une valeur économique y est associée).
- Un pourcentage des gains financiers liés à une optimisation de l'entretien des véhicules.
- Un pourcentage de réduction de la prime d'assurance consécutive à la meilleure prise en charge des questions de sécurité.

Les moyens mis en œuvre pour améliorer la prise en charge de ces externalités positives désormais internalisées constituent pour une part importante des investissements initiaux, qui se rentabiliseront dans la durée de la contractualisation. Les gains d'efficacité sont donc intégrés au contrat, ce qui permet leur valorisation sur un plan monétaire, participant par extension à la valorisation des ressources immatérielles sous-jacentes. En effet, beaucoup de ces moyens sont constitués de ressources immatérielles (télédétection = échange d'information permettant des actions pertinentes ; éco-conduite = formation = évolution des qualifications des chauffeurs ; analyse des données = transformation de données en intelligence utile à l'optimisation ; ...).

¹⁰⁷ Source : <http://www.ecoconduite.org/avantages.php>

Par ailleurs, la durée du contrat devient un enjeu clé, son allongement étant le garant de la rentabilisation du modèle. Et les incitants à faire accepter par le client des contrats de plus longue durée sont multiples.

Les principaux sont que :

- Toute amélioration de la consommation, de l'entretien ou de la sécurité ne se fait pas du jour au lendemain mais se construit au fur et à mesure des effets générés par les moyens mis en œuvre. Si le client veut tirer le maximum d'effets, il a donc un intérêt à inscrire le contrat dans la durée.
- Le gain étant partagé avec le client de manière équitable, les intérêts du prestataire de la solution intégrée et de ses clients s'alignent. La rentabilité de l'un ne se fait pas au détriment de l'autre. A l'inverse, pour que le prestataire gagne, il faut que le client gagne. En passant, cela permet d'aligner les enjeux de compétitivité coûts aux enjeux de compétitivité valeur, alors que les modèles classiques font évoluer ces enjeux dans des directions opposées (plus de qualité générant généralement un prix plus élevé et donc un sacrifice monétaire plus important pour le client).
- Par ailleurs, les gains financiers sont directement liés à des gains environnementaux et sociaux et participent donc à l'amélioration du bilan environnemental et social de clients souvent critiqués à cet égard.

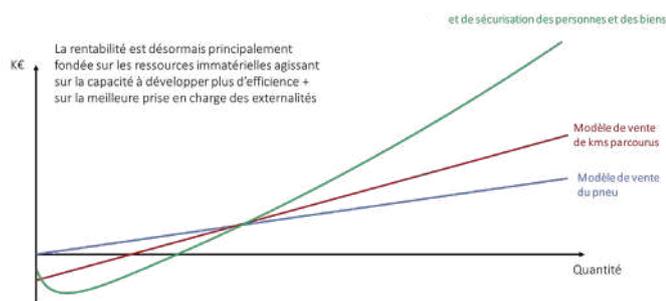


Fig. 6.3 : Marge totale générée par la solution intégrée.

Source : Sempels, 2017

Dans cette nouvelle configuration contractuelle, la marge n'est plus linéaire mais devient exponentielle, puisqu'il s'opère, une fois les investissements amortis, une décorrélation entre les moyens mis en œuvre et les effets obtenus. Et chaque gain d'efficacité est ici directement lié à l'engagement des ressources immatérielles susmentionnées. La rentabilisation du modèle est donc bien davantage fondée sur les effets utiles générés par ces ressources immatérielles que par les ressources

matérielles mobilisées dans la solution intégrée. Ces ressources participent donc désormais directement à la rentabilisation du modèle. Par contre, les investissements initiaux requièrent un besoin en capitaux accru, puisqu'il s'agit d'amorcer le modèle.

Dernier point : que se passe-t-il au terme du contrat ? Est-ce que les nouveaux indicateurs de référence sur lesquels les gains s'apprécient se reparamètrent au nouveau niveau atteint ? Si tel était le cas, le modèle ne pourrait plus se rentabiliser car le coût marginal de chaque pourcentage de gain supplémentaire serait de plus en plus coûteux à atteindre.

Examinons cette question par l'exemple sur le seul poste « gains de carburant ». Imaginons que la consommation moyenne du parc de camions d'un transporteur routier soit de 35l/100 kms en démarrage du premier contrat. Au terme des 5 années contractualisées, la consommation s'établit désormais à 30l/100 kms (soit un gain annuel de plus de 10 000 EUR par camion sur de la longue distance). Si le transporteur décide de se passer des services du gestionnaire de parc pneumatique, ce dernier repartira avec une partie des moyens mis en œuvre pour réduire le carburant. Si certains effets seront acquis pour le transporteur, la majorité restent liées au travail quotidien du gestionnaire. Ainsi, la consommation ne se stabilisera pas à 30l/100 kms mais remontera peut-être à 33 ou 34l. Ainsi, il ne serait pas équitable de définir comme nouvel indicateur de référence la barre des 30l. Il faudra plutôt la définir à 33l ou très légèrement en deçà, garantissant au modèle de nouvelles perspectives de rentabilisation qui devront intégrer les nouveaux progrès disponibles pour améliorer un peu plus encore la performance d'usage sur les critères en jeu. L'intérêt de reconduire le contrat avec le prestataire initial est donc intimement lié à la dynamique même de gains d'efficacité du modèle.

Une contractualisation intégrant la majorité des bénéficiaires de la valeur (via le truchement des externalités)

Imaginons un service d'adaptation du logement pour le maintien de la personne âgée à domicile. Le bénéficiaire direct de ce service est la personne âgée, qui est de ce fait attendue comme principal financeur de la prestation. Les familles peuvent être considérées comme des bénéficiaires indirects de la solution et, de ce fait, valoriser une participation à son financement. Si nous explorons ensuite les externalités induites par ce service d'adaptation et les acteurs qui bénéficient d'externalités positives consécutivement à ces interventions, nous pouvons identifier par exemple les aidants

professionnels. Un logement adapté facilite en effet leur travail, en particulier pour les services d'hygiène. Avec des résultantes possibles du type réduction des troubles musculosquelettiques, réduction de l'absentéisme ou du turnover. Si ces externalités peuvent être objectivées et démontrées, il est alors possible d'engager une discussion sur un possible partenariat entre l'entreprise d'adaptation du logement et les sociétés d'aidants professionnels. Soit via la participation à des dispositifs de financement améliorant de manière avérée le travail des aidants professionnels. Soit via des partenariats non monétaires, comme par exemple d'aide à la détection de logements à adapter et de mise en relation, permettant une réduction des coûts de prospection de l'entreprise d'adaptation.

Cet exemple, ici un peu simpliste, gagne à être mené de manière systématique dès qu'il est question de mieux prendre en charge certaines externalités. Car la génération d'externalités positives ou la réduction d'externalités négatives va toujours bénéficier à quelqu'un qui peut dès lors valoriser la mise en œuvre d'un partenariat financier ou non financier.

Cette approche, très vertueuse, n'est hélas pas simple à engager, tant l'habitude de piloter sa performance financière et d'accepter de supporter des coûts s'appliquent naturellement aux frontières de l'entreprise. Il s'agit ici de raisonner moins sur ses frontières propres, même si elles restent évidemment le premier espace de pilotage, que sur celui d'un écosystème coopératif d'acteurs étant capables de générer, ensemble, des gains d'efficacité et des plus-values non seulement financières, mais aussi environnementales et sociales, accrues que chacun isolément ne pourrait pas générer, ou à tout le moins pas avec la même intensité.

Usage de ces surperformances

Comme déjà évoqué, ces surperformances peuvent et devraient se mettre au service de l'ambition régénérative pour financer tout ou partie de possibles surcoûts liés par exemple à la modification d'un système de production ou aux initiatives de reconnexion de l'entreprise au vivant. Il y a donc ici une liaison directe entre la transformation d'un modèle économique visant la réduction des impacts négatifs avec la possibilité de soutenir le mouvement de génération d'impacts positifs sur les écosystèmes ou la société. Et des mises en synergie possibles dans une perspective de diversification de modèles de revenus.

La rémunération d'impacts environnementaux ou sociaux

Il existe aujourd'hui des marchés permettant la rémunération d'impacts environnementaux ou sociaux positifs générés. Ces marchés peuvent être régulés ou volontaires, ou émerger via une contractualisation innovante entre parties prenantes pour valoriser certaines externalités. Sans être formellement dédiés à rémunérer des projets régénératifs, ils peuvent permettre d'en valoriser certains bénéfiques.

Cette rémunération possible des impacts soulève plusieurs questions délicates, notamment celle d'une dynamique de performance qui serait propre aux modèles régénératifs. Au regard de l'intention du régénératif, nous pourrions considérer que sur un plan écologique à tout le moins, le renforcement des services écosystémiques soit, sinon le principal déterminant de la dynamique de performance d'un modèle régénératif, en tout cas un déterminant agissant sur la performance financière de l'entreprise. Ce qui fait apparaître, en toile de fond, la question de la monétisation du renforcement de ces services écosystémiques - et donc de la nature - et le risque d'extension vers leur financiarisation. Mais cela est-il compatible avec l'esprit et l'intention même de la régénération ?

Vers une monétisation de la nature

La monétisation de la nature est un processus qui vise à donner une valeur monétaire sur un pan de nature conceptualisé comme un « bien » ou un « service » environnemental. Jusqu'à son évaluation, on ne connaît pas cette valeur car le « bien » ou le « service » en question n'a pas de prix, faute d'être échangé sur un marché. Cela peut être une espèce animale qui n'est pas exploitée commercialement, la beauté d'un paysage ou la capacité du sol à filtrer de l'eau (Hequet, 2016).

Pourquoi vouloir donner une valeur monétaire à la nature ? Selon le paradigme de l'économie néoclassique, toute action sur un marché sans contrepartie monétaire constitue une défaillance de marché. Il en va ainsi d'un producteur qui pollue et fait supporter un coût à la société sans qu'il n'ait à supporter économiquement ce coût, de même d'un producteur qui mènerait une action de protection de la nature et générerait un bénéfice collectif sans contrepartie monétaire. Cela renvoie au fameux concept d'externalité, déjà défini. La solution préconisée par les économistes néoclassiques repose sur l'internalisation dans le modèle de revenus de l'entreprise des externalités qu'il subit ou génère au travers de son activité. Ce qui présuppose leur évaluation monétaire.

Au-delà, il y a trois raisons au moins pour lesquelles on peut vouloir donner une valeur à la nature (Hequet, 2016) : 1) sensibiliser les gens et les décideurs à l'importance de protéger la nature ; 2) estimer les compensations qui doivent être accordées en cas de dommages environnementaux, et ; 3) intégrer les coûts environnementaux à des analyses avantages-coûts en vue d'effectuer de la planification environnementale. Le débat sur la monétisation de la nature fait rage et compte autant de défenseurs que de détracteurs¹⁰⁸.

Pour les partisans de la monétisation :

- Une telle valorisation encourage des prises de décisions propices à la protection de l'environnement. La valorisation monétaire de la nature permet un usage plus stratégique des ressources publiques. La valorisation monétaire de la nature permet aux autorités publiques d'évaluer le coût d'usage de certains services écosystémiques, et de développer en conséquence différents outils tels que des taxes et des standards d'exploitation afin d'en contrôler l'emploi. Cette évaluation permet aux autorités publiques de déterminer leurs priorités en termes de conservation et de diriger des fonds vers la protection de certains écosystèmes spécifiques.
- Les prix indiquent ce qui est important pour la société et les consommateurs, renseignent les entreprises sur l'usage des intrants dans les processus de production, et informent les investisseurs concernant la performance des firmes. Plus précisément, les prix permettent un usage efficient des ressources par la société dans son ensemble.
- Les marchés des capitaux sont la seule source de financement dont la profondeur est capable de correspondre à l'ampleur des besoins de financement du secteur. Sans évaluation monétaire de la nature, celle-ci échappe aux moyens disponibles sur ces marchés.
- La monétisation peut être une solution appropriée pour l'application du principe « pollueur payeur ». Selon ce principe, en cas de dégâts environnementaux irrémédiables, l'entité responsable doit fournir une compensation d'une valeur correspondant à la nature des dégâts. L'accent ne porte plus sur l'estimation de la valeur des écosystèmes en eux-mêmes, mais sur le coût de la restauration nécessaire. À mesure que cette réhabilitation a lieu, l'estimation des coûts peut être ajustée.

- La valorisation des services écosystémiques peut être instrumentalisée par les acteurs locaux afin d'attirer des fonds privés et publics pour la conservation de leur environnement.
- Que nous le voulions ou non, il existe une valeur monétaire associée aux services écosystémiques. Nous avons seulement le choix de la reconnaître ou de l'ignorer. Cela est dû à ce que l'économiste Edward B. Barbier nomme la rareté écosystémique (Barbier 2011). La rareté écosystémique renvoie au fait que l'humain, afin de survivre et protéger sa qualité de vie, doit faire usage de la nature. Suivant cette perspective, la nature peut être comprise comme un facteur de production, dont l'état détermine la disponibilité d'une multitude de biens et services, ainsi que leurs prix.
- Le marché, en tant que mécanisme de coordination collective et de distribution des richesses, peut être un instrument de justice sociale et écologique.
- La monétisation répond aux impératifs de la culture du résultat instillée au sein de l'action publique par l'importation des logiques managériales issues du secteur privé. Du fait de la contrainte de performance, la monétisation des services écosystémiques s'impose ainsi comme une modalité de réponse aux attentes de l'action publique.

Pour ses détracteurs :

- Assigner une valeur économique aux services écosystémiques requiert de commencer par décrire tous les services rendus par un écosystème particulier – une tâche colossale. Si l'évaluation économique d'un élément bien identifié d'un écosystème comme un arbre est difficile, l'évaluation d'un écosystème régional, comme une prairie qui nourrit des animaux sauvages et conserve le carbone dans le sol, est une entreprise encore plus insoluble d'un point de vue méthodologique.
- La valeur pour la société d'un écosystème dans son ensemble est plus grande que la somme de ses éléments monétisés : réduire sa valeur à des termes purement monétaires, même si cela était techniquement faisable, la dépouille de sa valeur culturelle et spirituelle. Une mauvaise politique peut être remplacée, mais les fonctions holistiques de la nature sont irremplaçables.

¹⁰⁸ Sources : Hequet (2016), Levrel et Missemer (2018), Petitimberty (2018), Sinaï (2014), Teyssède et Landmann (2012), Unmussig (2016).

- À travers leur désagrégation, chacun de ces services peut être converti en « paquet » individuel monétisable, qui peut avoir son propre marché et son propre prix. Les politiques publiques basées sur une telle approche ne peuvent que favoriser ceux qui ont davantage de pouvoir économique. Les acteurs les moins puissants – le plus souvent les communautés locales, les peuples autochtones, les femmes, les paysans, etc. - se voient marginalisés, et leur point de vue est ignoré.
- L'évaluation monétaire ignore le caractère unique et interconnecté de la biodiversité, et néglige l'importance de la nature pour les communautés locales et la manière dont celles-ci peuvent être affectées par la dégradation des écosystèmes.
- Pour Arne Naess, tenant de l'écologie profonde, la nature a une valeur intrinsèque. Celle-ci doit alors être protégée par principe en donnant des droits aux écosystèmes. Le développement doit être limité par une protection légale des espaces naturels (lac, forêt, rivières, etc.) qui, comme les humains, ont le droit à l'intégrité et à la vie.
- La valorisation monétaire de la nature est perçue comme un mécanisme participant à la reproduction historique du capitalisme. Selon l'économiste Paul Burkett (1999), la monétarisation des services écosystémiques favorise l'aliénation des prolétaires soit leur séparation vis-à-vis des moyens de production et leur environnement (Burkett 2006, 132) Tout comme la commodification des biens et services sépare le produit du producteur, la valorisation monétaire de la nature sépare le prolétaire, et plus largement la communauté, de son milieu de vie. Burkett positionne alors sa critique de la valorisation monétaire de la nature au sein d'une critique plus large du capitalisme et de la domination. Selon lui, on ne peut pas être en faveur de cette pratique puisque celle-ci nuit à la formation de relations égalitaires et démocratiques entre les humains.
- Selon Teyssède et al. (2004), les services rendus par les écosystèmes aux sociétés sont de nature écologique et non pas économique ; les écosystèmes et la biodiversité n'étant pas des agents économiques, on ne peut, de ce point de vue, qualifier d'économiques les services qu'ils fournissent. Les mesures et actions de valorisation ou de préservation de ces services par des agents économiques (individus, collectivités...) peuvent en revanche constituer des services économiques.
- Selon les économistes écologiques (hétérodoxes), on ne peut ramener à une seule unité de mesure, soit l'unité monétaire, des réalités aussi complexes que la valeur de la nature. De plus, on encourt des problèmes à tenter de découper les écosystèmes en un ensemble de « biens » et « services » qui peuvent être évalués indépendamment les uns des autres. Certaines choses seraient incommensurables, c'est-à-dire qu'elles n'auraient pas d'unité de mesure commune. Par exemple, comment comparer la valeur spirituelle d'un milieu naturel avec les retombées économiques de son exploitation. Peut-on placer en concurrence l'exploitation des ressources naturelles et la spiritualité pour affirmer que l'une vaut plus que l'autre ? Il faudra donc reconnaître que les conflits de valeurs au sujet de la nature sont inévitables et que le réductionnisme monétaire ne peut tous les résoudre.
- L'évaluation monétaire de la nature ne permet pas forcément de la protéger. Elle est susceptible de mener à la marchandisation des « biens » et « services » évalués. Mais même en amont de ce problème, c'est une approche qui reproduit et aggrave les inégalités sociales étant donné les capacités à payer inégales qui se cachent sous les volontés de payer des individus.
- Si l'on considère la fixation d'une valeur économique du point de vue de la justice écologique, il s'agit tout simplement des derniers exemples de la façon dont les marchés financiers utilisent la nature pour maximiser les profits, comme ils l'ont fait pendant des siècles.
- Tout ce qui est reconnu comme un service environnemental commercialisable sera associé à de nouveaux titres de propriété qui comprennent le droit de réduire l'accès des communautés et de contrôler leurs territoires et la façon dont elles les utilisent.
- La valeur d'un écosystème augmente si ce dernier est menacé.
- Il y a une vraie difficulté d'évaluer les équivalences écologiques : entre un écosystème détruit ici et qui sera compensé ailleurs.
- Les prix sont soumis à la volatilité des prix du marché.

Extension à la financiarisation

La financiarisation de la nature consiste en la transformation de la nature ou de certains de ses constituants en actifs financiers. (Krippner, 2005, dans Arjalies et Gibassier, 2022) définit la financiarisation comme « un modèle d'accumulation dans lequel les profits proviennent principalement des canaux financiers plutôt que de la production et de la commercialisation de biens et de services ». En d'autres termes, la financiarisation ne vise pas à générer des rendements à partir de la production ou le commerce de biens et de services, mais cherche plutôt à générer de la valeur à partir du capital financier investi dans l'appareil sous-jacent à cette production et à cet échange. Pour qu'un processus de financiarisation puisse se mettre en œuvre, 4 mécanismes sont généralement requis (Arjalies et Gibassier, 2022) :

- **La « passification »** (pacifying) consiste à transformer des entités vivantes en entités passives, stables, et non résistantes pouvant être désirées et possédées (considération de ces entités comme des actifs). Cette étape nie donc la capacité d'agent des systèmes vivants. La nature, vivante et complexe par essence, résiste à cette passification et à cette domestication.
- **La banalisation** (commodifying) consiste à transformer quelque chose de non commercial en quelque chose qui sera valorisé principalement pour sa valeur monétaire, faisant du marché l'espace de régulation et de normes culturelles. Cette étape vise aussi l'appropriation et la cessibilité. La nature, vivante par essence, résiste à se comporter comme une marchandise et est difficile à fragmenter et à posséder.
- **Le calcul** (calculating) vise à adopter des pratiques et des dispositifs de calcul soutenant la création d'un marché en proposant des processus de valorisation collégialement applicables à la nature. Ils prennent la forme de modèles financiers ou d'indicateurs comptables pour uniformiser les pratiques. Cette évaluation de la nature, et notamment la fixation d'une valeur monétaire, est alignée sur une vision de la performance des marchés financiers. La nature résiste à ce calcul car elle présente une valeur intrinsèque bien plus large que les services qu'elle offre ou que la valeur qu'un marché est prêt à lui reconnaître (voir discussion infra).
- **La commercialisation** (marketizing) consiste à échanger les unités de nature investies sur le marché pour générer du retour financier. Les acteurs financiers prennent généralement en charge cette étape puisqu'il s'agit ici de créer des marchés financiers. La nature et les services qu'elle rend ne sont toutefois pas facilement

commercialisables car les acteurs financiers peuvent être réticents à payer pour acquérir ce qui est généralement considéré comme des communs.

Que conclure de tout cela ?

Le processus de monétisation, dans tous les cas, procède d'une approche réductionniste du vivant sous toutes ses formes. En ce sens, il présente des limites inhérentes à son essence qui sont indépassables. Sur un plan pratique, en outre, apparaissent de nombreux défauts. Par exemple, la volatilité des prix - qui est largement observée dans les marchés décrits ci-après -, suggère que la valeur de la nature fluctuerait dans le temps en fonction d'aléas de marché et de lois de l'offre et de la demande. Quel est le sens d'une telle fluctuation de valeur pour des processus clés au service de la régulation des équilibres du système Terre et de la vie sur Terre ? A fortiori quand ce on sait qu'en économie, ce qui se raréfie prend de la valeur et que l'objectif même de l'économie est de doper cette valeur. On perçoit ici le caractère absurde de ces constructions socio-économiques une fois ramenées à leur réalité socio-écologique.

Par ailleurs, le point de départ même du processus de financiarisation est la privation de la qualité d'agent du vivant non humain, pour en faire une commodité cessible sur un marché. Ainsi, la nature perd sa spécificité et son ontologie de vie à travers la mise en œuvre du processus de financiarisation (Frederiksen, 2007 et Mitchell, 2016 dans Arjalies et Gibassier, 2022). Ce point de départ est philosophiquement antinomique avec la vision socio-écologique du monde prônée par la régénération et la pleine reconnaissance du statut d'agent du vivant sous toutes ses formes, en interrelation vitale avec toutes les formes de vie sur Terre et avec les processus régulateurs des équilibres du système Terre. Nous pouvons donc conclure que la monétisation et plus encore la financiarisation sont incompatibles avec l'idée même de la régénération. Par ailleurs, dans la construction d'une société écologique co-évolutive avec son milieu, l'économisation et la marchandisation du tout font clairement partie du problème bien davantage que de la solution (voir à ce titre l'excellent travail de Timothé Parrique, 2019).

Faut-il dès lors renoncer à toute forme de monétisation ou de financiarisation ? Dans une visée pragmatique, peut-on raisonnablement espérer capter les flux financiers nécessaires à la régénération des systèmes socio-écologiques en tenant les marchés financiers et les entreprises à distance du mouvement ? La notion même de modèle économique régénératif suggère la capacité de faire du régénératif, sinon un objet économique, en tout cas une réalité saisissable par la sphère économique. Ce qui, à défaut d'être véritablement satisfaisant sur le plan paradigmatique, a le mérite d'être réaliste au regard du

monde dans lequel nous vivons et du rôle clé des institutions économiques dans la marche du monde. Christian Arnsperger, loin de constituer un économiste classique, prônait ainsi en 2011 l'instauration d'une démocratie en économie. Soit la possibilité de suivre ou non le modèle capitaliste au travers d'une économie réellement plurielle dont les institutions devraient permettre à chaque citoyen de choisir un mode de vie capitaliste ou non capitaliste offrant les mêmes chances en fonction de sa conception de la vie bonne. Tout en défendant ce pluralisme, il propose une voie transitoire pour parvenir à cette économie plurielle, en reconnaissant néanmoins que l'économie verte, qui ne remet pas en cause le capitalisme, apparaît comme un passage obligé (Arnsperger, 2011).

Ceci étant dit, et appelant à des travaux complémentaires sur cet épineux sujet, autorisons-nous à explorer les mécanismes envisageables qui permettraient à une entreprise de valoriser sur un plan monétaire les bénéfices socio-écologiques de son travail en faveur de la régénération. En voici quelques-uns, présentés ici de manière non exhaustive.

Le marché régulé du carbone

Il existe à travers le monde de nombreux marchés régulés du carbone, organisés par les puissances publiques. En Europe, il s'agit du système d'échanges de quotas d'émission de CO₂ bâti sur base du principe pollueur-payeur. Ce marché a été installé le 1er janvier 2005 suite aux engagements pris par l'Union dans le cadre du Protocole de Kyoto¹⁰⁹. Il concerne plus de 11 000 installations industrielles européennes, totalisant presque 50% des émissions européennes de dioxyde de carbone. On y retrouve les secteurs les plus émetteurs, comme les énergéticiens, les sidérurgistes, les raffineries ou les cimenteries, le chauffage urbain,... Son fonctionnement repose sur un principe assez simple. Chaque acteur obligé doit, en fin d'année, restituer autant de quotas de CO₂ que de tonnes émises dans l'atmosphère. Chaque année, les Etats Européens fixent l'allocation des quotas auxquels ont droit les entreprises concernées (marché cap & trade¹¹⁰). Certaines installations bénéficient en outre de quotas gratuits afin de ne pas fragiliser leur compétitivité ou afin d'éviter la délocalisation de leurs activités. Une fois les quotas alloués, soit une entreprise émet moins de CO₂ que ses quotas alloués. Elle peut alors revendre ses quotas sur le marché du carbone ou les garder pour plus tard. Soit elle émet plus de CO₂ que

ses quotas alloués. Elle doit alors acheter ou emprunter des quotas supplémentaires sur le marché. Le fonctionnement semble donc adapté à une réduction progressive des émissions de carbone. Est-ce qu'il a joué son rôle ?

Globalement, non, en tout cas pas jusqu'en 2020 en raison d'un système incapable de fixer un prix suffisant au carbone pour être incitatif. De peur de grever la compétitivité des industries européennes, les institutions européennes ont en effet alloué trop de quotas à la création du marché en 2005. En conséquence, les prix se sont effondrés en 2007, de sorte qu'il était moins cher d'acheter des quotas que de mettre en œuvre des mesures de réduction des émissions. Ensuite, la crise de 2008 a réduit l'activité des entreprises et donc les émissions, sans aucun effort de réduction, mais cela a tiré à nouveau le prix vers le bas. En 2013, l'UE a stoppé les distributions de quotas gratuits pour de nombreux secteurs. Ce qui n'a pas empêché le marché de rester excédentaire de plus de 2 milliards de quotas carbone. En 2019, l'Union a décidé d'enlever le surplus de quotas pour garantir un prix minimum. Les émissions ont alors connu leur plus forte réduction (-9,1% par rapport à 2018). Depuis 2018, le prix du carbone ne cesse de monter. Il était de 7 EUR la tonne avant 2020. Il est passé à 28 EUR en mai 2020, à un peu plus de 90 EUR début 2022 est passé pour la première fois de son histoire au-dessus de la barre des 100 EUR la tonne en février 2023¹¹¹ pour revenir à 88 EUR en août 2023¹¹². Une commission initiée par le cabinet du premier ministre français préconise un mode de pilotage du marché pour atteindre une valeur cible de 250 EUR la tonne en 2030, de 500 EUR en 2040 et de 775 EUR en 2050.

Pourquoi les prix sont à présent à la hausse ? Parce que l'Union a réformé le marché et étendu son périmètre (au secteur maritime, au transport routier, au chauffage résidentiel et à l'aérien sur des vols européens). Les quotas gratuits seront officiellement totalement supprimés en 2034 avec une taxe carbone à la frontière pour les candidats à la délocalisation. De surcroît, fin 2021, l'UE a affiché des objectifs de réduction plus ambitieux. La commission a ainsi affiché un plan d'abaissement de quotas de 4,2% par an contre 2,2% préalablement et un rythme de réduction de 62% d'ici à 2030 (par rapport à 2005) contre un objectif précédent de 43%.

¹⁰⁹ Source : <https://www.vie-publique.fr/questions-reponses/282323-co2-le-marche-du-carbone-dans-lunion-europeenne>

¹¹⁰ Chaque année, l'Union fixe un seuil d'émission global puis un seuil autorisé pour certains acteurs économiques et chaque année, ce plafond est abaissé.

¹¹¹ <https://www.usinenouvelle.com/article/reperes-pourquoi-une-hausse-durable-du-prix-de-la-tonne-de-co2-en-europe-est-inevitable.N2105301>

¹¹² Source : <https://carboncredits.com/carbon-prices-today/>

Le marché volontaire du carbone

Comme son nom l'indique, le marché volontaire du carbone est un marché de gré à gré entre des porteurs de projet de décarbonation et des acteurs économiques désireux de compenser¹¹³ leurs émissions. Il fonctionne selon le principe suivant : un porteur de projet met en œuvre un projet de décarbonation et transforme les tonnes de carbone stocké ou évité en crédit carbone au moyen d'un organisme certificateur.

Le plus souvent, ces porteurs de projets passent par des intermédiaires qui valorisent leur travail et mettent en relation vendeurs de crédits carbone et acheteurs, le plus souvent au travers d'une plateforme d'intermédiation. En France, l'Etat a mis en place en 2018 un système de certification climatique volontaire devant faciliter le financement de projets visant à réduire les émissions : le label bas carbone¹¹⁴. Il permet à des entreprises portant des projets labellisés bas carbone de se signaler auprès d'entreprises désireuses de compenser leurs émissions carbone et d'ainsi financer le projet. Il certifie un projet bien déterminé de réduction des émissions dans le cadre d'une méthode approuvée. Les réductions d'émissions sont calculées comme la différence entre un scénario avec la mise en œuvre de pratiques décrites dans le projet et un scénario de référence (en l'absence de projet). Depuis le 1er Mars 2022, l'instruction et le suivi des projets est assuré, en France métropolitaine, par les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

En fonction des protocoles de certification, les projets peuvent également spécifier, reconnaître et valoriser des co-bénéfices aux efforts de décarbonation, par exemple sur la biodiversité ou le renforcement de services écosystémiques ou sur des bénéfices sociaux apportés aux communautés locales. Ainsi, le prix est généralement un indicateur de l'étendue de ces co-bénéfices. Car contrairement au marché régulé, le prix des crédits carbone sur le marché volontaire est défini par le porteur de projet. Il s'agit d'un marché de gré à gré. Ainsi, des projets affichant des prix de la tonne de CO₂ très bas n'offrent généralement pas de co-bénéfices (et même le plus souvent un déplacement de problème lié à des gestions de ressources naturelles optimisées sur

le seul critère carbone et dégradant généralement la qualité fonctionnelle des écosystèmes). A l'inverse, la conduite de projets régénératifs génère de nombreux co-bénéfices pouvant justifier le sur-enrichissement des prix et la capacité à élargir la valeur au-delà des seules émissions de CO₂.

Ces marchés sont loin de faire l'unanimité et de nombreuses voix s'élèvent pour dénoncer le greenwashing attaché à ces marchés, qui seraient un moyen commode offert aux organisations de ne rien changer et de déculpabiliser leurs clients en leur donnant l'impression que l'achat de leur produit ou service n'aurait pas d'incidence. En outre, elle pourrait détourner l'action de l'essentiel, à savoir investir dans la réduction massive et urgente des émissions de gaz à effet de serre. Ces marchés ont aussi été fortement secoués par des études à charge récentes, avec pour effet consécutif un effondrement des prix¹¹⁵. Une enquête de 9 mois menée par le Guardian, Die Zeit et SourceMaterial, une organisation de journalisme d'investigation, et prenant appui sur le travail de scientifiques, est par exemple très critique¹¹⁶. Elle conclut que plus de 90% des projets de compensation carbone de la forêt tropicale certifiés par le plus grand certificateur (Verra) seraient sans valeur. A l'enveloppe globale de projets qui annonce une séquestration de 94,9 millions de tonnes de CO₂/an correspondrait en réalité des réductions réelles de 5,5 millions. Ces études sont évidemment contestées par Verra mais leur multiplication et la concordance de leurs conclusions jettent le trouble. Dans tous les cas donc, le recours à ces marchés pour soutenir des projets régénératifs doit pouvoir assurer la transparence et l'éditions de preuve d'impacts, et donc être soutenues par des protocoles d'évaluation robustes.

Les contrats PSE (Paiement pour Services Environnementaux)

Les contrats PSE consistent en une transaction volontaire (contrat), dans laquelle un service environnemental défini est « acheté » par un ou plusieurs acquéreurs à un ou plusieurs fournisseurs si, et seulement si, ce dernier sécurise la fourniture du service (conditionnalité) (Wunder, 2005). Ils sont régis par le droit des contrats privés (libres) ou publics (soumis au droit européen et aux règles de l'OMC notamment sur l'absence de distorsion de concurrence) en fonction des parties prenantes associées.

¹¹³ Le marché volontaire est un marché permettant le financement de projets de décarbonation, en ciblant principalement des acteurs prêts à participer au financement pour compenser tout ou partie des émissions CO₂ résultant de leur activité. Rappelons ici que la compensation se distingue de la régénération, comme cela a été expliqué antérieurement. Ceci étant, les projets à visée régénérative peuvent se positionner sur ce marché dès le moment où l'un de leur co-bénéfice est la séquestration carbone, ce qui devrait toujours être le cas.

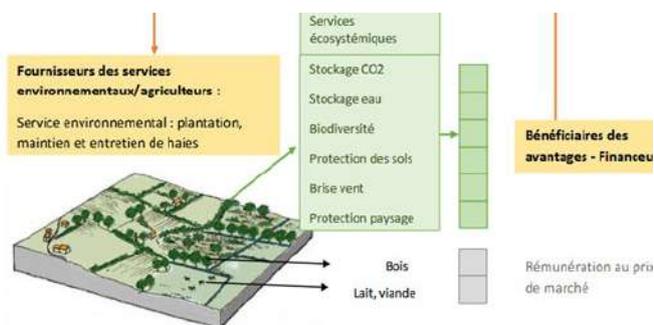
¹¹⁴ Source : <https://label-bas-carbone.ecologie.gouv.fr/>

¹¹⁵ Par exemple -75,52% de baisse de prix en un an sur les marchés de compensation de l'industrie aéronautique ou -60,43% pour le marché de la compensation basée sur la nature - <https://carboncredits.com/carbon-prices-today/>

¹¹⁶ Source : <https://www.theguardian.com/environment/2023/jan/18/revealed-forest-carbon-offsets-biggest-provider-worthless-verra-aoe>

Les services environnementaux, au cœur des PSE, désignent les actions et interventions qui maintiennent voire améliorent les services écosystémiques (Duval et al., 2016). Ce ne sont donc pas les services écosystémiques qui sont monétisés, mais bien ce que l'Homme met en œuvre pour maintenir ou restaurer les fonctions écologiques d'un écosystème donné. Déployés initialement en agriculture, les paiements pour services environnementaux sont des instruments économiques qui rémunèrent les agriculteurs pour les actions qu'ils engagent volontairement afin de restaurer et protéger les écosystèmes dont la société tire des avantages (les biens et services écosystémiques). Les financeurs des PSE sont les demandeurs ou encore les bénéficiaires de ces services écosystémiques ou les organisations qui les représentent (Duval et al., 2019).

Le mécanisme de fonctionnement de ces contrats est illustré dans le schéma suivant :



Source : Duval et al., 2019

Les paiements pour services environnementaux peuvent prendre différentes formes : une rétribution monétaire ou en nature (par exemple via des chèques cadeaux, via une réduction ou une gratuité pour un bail, via un rachat de terres au-dessus du prix du marché avec garantie d'usufruit gratuit pour les exploitants, ...).

La contractualisation de PSE repose sur plusieurs critères de qualification :

- La liberté du fournisseur : l'engagement de l'agriculteur est volontaire.
- L'identification : le dispositif doit avoir un objectif environnemental clairement défini et l'objet du paiement doit explicitement rémunérer la préservation ou la restauration d'un service écosystémique ou d'un bouquet de services identifié.
- La conditionnalité : le paiement n'est versé que si le résultat en matière de préservation ou de restauration du bienfait environnemental est atteint.
- L'additionnalité : le PSE doit permettre d'aller au-delà de l'évolution sans intervention de l'écosystème qui est anticipée et jugée inadéquate (scénario de référence), en particulier les engagements des fournisseurs du service environnemental doivent aller au-delà des exigences réglementaires en matière de protection de l'environnement.
- L'incitativité : l'engagement volontaire des fournisseurs nécessite un niveau de paiement suffisamment incitatif, sachant que la rétribution peut prendre différentes formes et intégrer des avantages en nature et immatériels.

Un exemple souvent cité de PSE est celui mené par Vittel¹¹⁷, marque du groupe Nestlé Waters. L'eau de Vittel est la moins concentrée en nitrate de toutes les eaux (< 4,5 mg/l VS 15 mg/l pour l'eau minérale la plus chargée en nitrate et 50 mg/l maximum pour l'eau du robinet). Elle est donc très sensible aux pratiques agricoles mises en œuvre dans son bassin de captage, qui pourraient induire une nitrification de la nappe. Le risque étant jugé bien réel par l'entreprise, elle décide d'engager un dialogue avec les exploitations agricoles concernées pour leur proposer un contrat PSE en échange de changement de pratiques.

Nestlé Waters a dès lors initié des coopérations avec des instituts de recherche en vue de qualifier le problème. Ce travail a conclu à la nécessité de maintenir dans le bassin versant des niveaux de nitrate dans la zone racinaire (jusqu'à 1,5m de surface) à 10 mg/l pour garantir un taux maximum de nitrate à la Grande Source de maximum 4,5 mg/l. Pour atteindre ces résultats, les pratiques agricoles et d'élevage sur le bassin versant ont dû significativement évoluer :

- Abandon de la culture du maïs pour l'alimentation animale (la culture du maïs générant des taux de nitrate de plus de 200 mg/l dans zone racinaire)
- Adoption de pratiques d'élevage bovins extensives y compris dans la gestion des pâturages (rotation du foin et de la luzerne pour permettre aux fermes de produire tous les aliments pour les animaux)
- Réduire la capacité de charge à maximum une tête de bétail par hectare

¹¹⁷ Source : Perrot-Maitre, 2006 et Duval et al., 2019.

- Compostage des déjections animales et épandage optimisé dans les champs
- Arrêts des produits agrochimiques (substitution des engrais chimiques par du fumier composté et abandon des pesticides)
- Equilibrer les rations animales pour atteindre une productivité laitière optimale et la rentabilité de la ferme
- Moderniser les bâtiments agricoles pour une gestion

Ce nouveau cahier des charges a constitué un changement drastique de pratiques, très intensif en terre, en main d'œuvre et en investissement, alors que la terre, la main d'œuvre et le capital sont tout ce qui manque aux fermiers. 10 ans ont été nécessaires pour convaincre tous les agriculteurs de la zone d'adopter ces pratiques et de finaliser avec chacun d'eux tous les contrats. Le principal élément de discordance portait sans surprise sur la méthode d'évaluation des coûts du changement de pratiques et donc de la compensation pour les agriculteurs. Le contrat finalement négocié s'est construit autour des paramètres suivants :

- Contrat de 18 à 30 ans
- Abolition des dettes menée au travers de l'acquisition de terre par Agrivair – une structure intermédiaire créée par Nestlé Waters pour mettre en œuvre le dispositif – qui sont laissées en prêt d'usage (usufruit) aux agriculteurs pendant 30 ans (Agrivair a acheté plus de 50% des terrains en zone sensible)
- Subvention de 200 EUR/an/ha en moyenne sur 5 ans (pour financer la transition et les dettes consenties par les agriculteurs)
- Jusqu'à 150 000 EUR offerts par exploitation pour couvrir les nouveaux équipements agricoles
- Main d'œuvre gratuite pour appliquer le compost dans les champs des agriculteurs
- Assistance technique gratuite

En guise de résultat, 100% des fermes cibles du programme (soit 26 exploitations) ont adopté le contrat. 1700 ha de maïs ont été éliminés et 92% du bassin versant (soit 10 000 ha) sont à présent durablement protégés.

Les instruments portant sur la biodiversité

En matière de biodiversité, nous pouvons distinguer deux cas de figure¹¹⁸. Le premier renvoie aux systèmes réglementaires ou volontaires de compensation biodiversité, bâtis autour du principe d'absence de perte nette associé à la séquence ERC (éviter, réduire, compenser). Ils ont été introduits pour la première fois aux États-Unis dans les années 1970 et, depuis, plus de 100 pays ont instauré des politiques publiques ou des lois imposant ou rendant possible le recours à la compensation biodiversité, ou étudiant leur mise en place (OCDE, 2016). Ils consistent en la mise en place d'actions conçues pour compenser la perte de biodiversité résiduelle significative de projet de développement devant conduire à des résultats de conservation mesurables. Ils ne peuvent être envisagés qu'après avoir mis en œuvre les mesures raisonnables pour éviter et minimiser la perte de biodiversité sur un site. Ce sont donc des instruments fondés sur le principe du pollueur-payeur. En France, CDC Biodiversité¹¹⁹ propose des projets de compensation. Ils s'inscrivent dans le cadre des contraintes réglementaires liés au projet d'aménagement. Ces projets peuvent être des projets de compensation à la demande et constituent un moyen de répondre aux besoins de compensation de maître d'ouvrage de manière ciblée et adaptée aux endroits de leurs projets d'aménagements. Ou être des projets de compensation par l'offre, où l'offre est faite par la CDC Biodiversité via leurs sites déjà acquis (p.ex le site naturel de Cossure). Ils permettent d'anticiper les besoins de compensation pour des actions mieux planifiées et plus efficaces en termes de fonctionnalité écologique. Les maîtres d'ouvrage soumis à une obligation de compenser choisissent alors d'acheter une ou plusieurs unités de compensation.

Le second renvoie aux crédits biodiversité non destinés à la compensation mais, à l'instar des crédits carbone volontaires, ils constituent principalement des véhicules de financement d'actions en faveur de la biodiversité. Ce sont donc des instruments de financement échangeables sur un marché secondaire, et généralement conçus dans une optique de « paiements basés sur les résultats ». Ils sont donc fondés sur une logique de contribution à l'effort collectif et non de compensation. Ainsi, les crédits seraient générés par des acteurs en charge de la conservation ou de la restauration de la biodiversité (par exemple des agriculteurs, des groupes locaux et des ONG, des développeurs de projets privés ou d'agences gouvernementales et publiques. Ils seraient et achetés par ceux qui veulent investir dans la conservation de la

¹¹⁸ Source : <https://www.cirad.fr/les-actualites-du-cirad/actualites/2022/credits-biodiversite-d-emmanuel-macron-de-quoi-parle-t-on>

¹¹⁹ Source : <https://www.cdc-biodiversite.fr>

biodiversité (Porras et Steele, 2020). Ces crédits biodiversité n'existent pas actuellement en France, mais des réflexions sont en cours pour les expérimenter. En France, CDC Biodiversité expérimente également d'autres dispositifs, comme le Contrat de Performance Biodiversité (CPB)¹²⁰. Ce contrat s'adresse en particulier aux propriétaires et gestionnaires d'espaces extérieurs. Il vise à définir des objectifs de valorisation écologique et de création de lien social dans un cadre budgétaire établi. Il ne constitue pas à ce stade un moyen de financement ou de valorisation monétaire d'une gestion spécifique des espaces extérieurs, mais crée un cadre propice à la mise en œuvre de mode de conception et de gestion des espaces favorables au développement de la biodiversité. Ils s'accompagnent également d'un ensemble d'indicateurs et de protocole d'évaluation permettant de rendre compte des résultats de ces modes de gestion.

■ Le développement de nouvelles normes et institutions

Les contrats PSE consistent en une transaction volontaire (contrat). Le développement des modèles économiques régénératifs appelle au développement de nouvelles normes et de nouvelles institutions. Parmi elle, la comptabilité multi-capitaux intégrée constituerait une avancée notable à l'avènement des modèles économiques régénératifs.

La comptabilité multi-capitaux entend dépasser la mesure et l'évaluation de la performance des entreprises à l'aulne des seuls critères financiers pour l'élargir aux dimensions environnementales et sociales. Plusieurs méthodes sont en développement et en expérimentation.

La Chaire « Performance globale multi-capitaux » d'Audencia, pilotée par Delphine Gibassier, développe et expérimente la méthode LIFTS Accounting Model© (Limits and Foundation Towards Sustainability Accounting Model). Sa méthodologie se fonde sur les limites planétaires et les fondations sociales du Donut, s'inscrit dans la vision forte de la soutenabilité et est philosophiquement totalement alignée avec le socle théorique de la régénération socio-écologique. Ce modèle¹²¹ tente de réconcilier la comptabilité financière et les enjeux environnementaux et socioéconomiques. En intégrant les limites planétaires et les fondations sociales de l'économie du Donut, il détermine la performance multi capitaux grâce à système d'enregistrement comptable des activités en flux physiques, en parallèle de la comptabilité financière. Le budget alloué aux planchers sociaux et environnementaux est ensuite comparé aux activités réelles de l'entreprise

pour une période donnée. Le résultat qui en découle présente la performance globale de l'entreprise. Le gros avantage de cette méthode, c'est qu'elle ne repose pas sur la monétisation de l'extra-financier, puisqu'elle traite les différentes variables écologiques ou sociales intégrées en flux physique. Et définit au travers de processus d'allocation, pour celles qui sont intégrées au modèle, des seuils à ne pas dépasser, aligner sur les prescrits de la science.

Fondé sur une approche différente, la méthode CARE¹²² - pour Comprehensive Accounting in Respect of Ecology - identifie les capitaux environnementaux et sociaux impactés par l'entreprise. Un capital est ici entendu comme une « entité » (matérielle ou non, humaine ou non), employée et consommée par l'organisation dans son modèle d'affaires/organisationnels, dont l'existence est indépendante de l'activité de l'organisation et reconnue comme devant être préservée. La dégradation de ces capitaux va ensuite être comptabilisée par le biais d'un calcul du coût de maintien de ces capitaux, selon la méthode du coût historique. En conséquence, le profit ne peut être calculé via la méthode CARE qu'une fois les dettes environnementales et sociales de l'entreprise remboursées, à l'instar de ce qui lui est imposé pour ses capitaux financiers. Cette approche s'inscrit elle-aussi dans le principe de soutenabilité forte fondée sur la non-substituabilité des capitaux, puisque chaque capital doit être préservé dans son intégrité un par un.

La comptabilité multi-capitaux intégrée est encore en chantier. Sa stabilisation et sa normalisation constitueraient un tournant majeur dans la transformation de l'économie à visée socio-écologique. Car les entreprises seraient redevables d'assurer le maintien et le développement des capitaux écologiques ou sociaux au même titre que les capitaux financiers. Ce qui leur imposerait de modifier les modèles économiques et les pratiques créant des pressions ou des dettes intenable sur ces capitaux.

■ L'impératif d'évaluation

La mise en œuvre d'une stratégie et d'un modèle économique à visée régénérative présuppose le développement de capacités d'évaluation. A la fois pour attester de la qualité régénérative des initiatives mises en œuvre. Pour évaluer les impacts positifs globaux de l'activité sur les différents paramètres évalués et les mettre en regard avec les impacts négatifs incompressibles sur ces mêmes paramètres. Et évidemment, dès qu'il est question de relier la contractualisation aux impacts générés, cet impératif d'évaluation robuste est un prérequis.

¹²⁰ Source : <https://www.cdc-biodiversite.fr/wp-content/uploads/2022/08/Plaquette-Contrat-de-Performance-Biodiversite.pdf>

¹²¹ Source : <https://multi-capital-performance.audencia.com/articles/actualite/le-lifts-accounting-modelcopy/>

¹²² Source : <https://www.cerces.org/care>

Ce travail d'évaluation n'est pas simple, a fortiori dans une approche systémique. Car par essence, le régénératif appelle à une évaluation des paramètres clés sous-tendant les limites planétaires impactées par l'entreprise, ainsi que des principaux impacts sur les parties prenantes desquelles l'entreprise dépend et sur lesquelles elle agit. Cela met en évidence le besoin de développer un/des outils d'évaluation systémique, appelant à des travaux complémentaires dépassant de loin la présente étude. À ce stade, nous nous contenterons de vous apporter des premières ressources et des premiers éléments de réflexions sur certains de ces paramètres et enjeux. Nous nous limiterons ici aux enjeux écologiques.

Évaluation et régénération écologique

Outil d'évaluation des émissions de gaz à effet de serre

L'évaluation des émissions de gaz à effet de serre est aujourd'hui bien maîtrisée. La méthodologie du bilan carbone, développée par l'ADEME au milieu des années 2000 et portée par l'Association pour la transition Bas Carbone (ABC) – anciennement l'Association Bilan Carbone – depuis plus de 10 ans, est aujourd'hui largement popularisée et offre un standard reconnu nationalement et internationalement. S'il faut se réjouir que toujours plus d'entreprises réalisent leur bilan carbone, il faut néanmoins s'inquiéter d'un risque de baisse de qualité de ces bilans, notamment en raison d'offres à bas prix proposées par un nombre croissant de plateformes. Alors même que le bilan carbone devrait s'appuyer sur les flux physiques, ces plateformes proposent le plus souvent une approche fondée sur les flux monétaires. Rares sont celles qui, en outre, reprennent l'ensemble des principes méthodologiques du Bilan Carbone, conduisant à des valeurs d'émissions parfois contestables¹²³. Sans que cela n'ait de valeur scientifique, nous pouvons témoigner au sein de Lumià du nombre important de bilans carbone qui nous sont adressés et qui contiennent des erreurs parfois grossières conduisant à des plans d'actions parfois totalement contreproductifs. Si le Bilan Carbone doit constituer un outil d'aide à la construction d'une stratégie et d'un plan d'actions de réduction d'impacts, il est essentiel qu'il puisse déboucher sur des résultats fiables en reposant sur des flux physiques quantifiables. Une fois le bilan carbone réalisé, et comme évoqué dans le chapitre 5 autour de la discussion sur les seuils incompressibles, l'entreprise peut s'appuyer sur la méthodologie du Science Based Target Initiative pour baliser sa stratégie et son plan de réduction des émissions

sont alignés sur les prescrits de la science du climat, tant en intensité qu'en vitesse. Nous recommandons que le recours à cette méthodologie porte sur l'ensemble des scopes d'émission et sélectionne le scénario de réchauffement à 1,5°C maximum.

Outil d'évaluation de la biodiversité

L'évaluation des impacts des activités humaines sur la biodiversité – définie comme la variabilité biologique à l'échelle des gènes, des espèces et des écosystèmes – et des services écosystémiques est loin d'être triviale (Wolff et al., 2017). Les méthodes d'évaluation peuvent être classifiées en trois grandes catégories (Gasparatos et Scolobig, 2017 dans Wolff et al., 2017) :

- Les approches biophysiques, qui visent à quantifier des données environnementales biologiques (p.ex la richesse spécifique ou la taille des populations) et physiques (par exemple la fragmentation des habitats, les flux de matière, ...)
- Les approches de monétisation, qui se basent sur des modèles de comportements humains et reposent sur l'hypothèse que ce sont les préférences subjectives des individus qui créent la valeur. Ces méthodes entendent traduire la biodiversité et les services écosystémiques en unité monétaire, impliquant leur substituabilité avec d'autres capitaux et ignorant généralement de nombreux services non quantifiés, voire quantifiables (ces approches s'inscrivent donc dans la vision faible de la soutenabilité décrite ci-avant)
- Les approches à base d'indicateurs composites qui impliquent de nombreux choix méthodologiques. Les phases de sélection d'indicateurs, leur pondération, normalisation et agrégation cachent souvent, sous des choix apparemment méthodologiques et techniques, des prises de position en termes de visions, valeurs et priorités.

Fondée sur l'une de ces approches, de très nombreuses méthodes ou outils ont été développés. L'article de Wolff et al. compare par exemple 18 outils. Un rapport de l'Office Français de la Biodiversité en compare 7 (Delavaud et al., 2021). L'initiative « Aligning biodiversity measures for business » pilotée par le World Conservation Monitoring Center des Nations-Unies¹²⁴ en relève

¹²³ Voir <https://abc-transitionbas carbone.fr/tout-savoir-sur-le-bilan-carbone-la-mise-au-point-complexe-de-l'association-pour-la-transition-bas-carbone/pour-des-recommandations-quant-au-bon-usage-du-bilan-carbone>
Meeting%202019/aligning-biodiversity-measures.pdf - https://www2.unep-wcmc.org/system/comfy/cms/files/files/000/001/556/original/20190614_AligningMeasuresFlyer_Communications_FINAL_210619.pdf

¹²⁴ Source : <https://www.cbd.int/business/GP%20meeting%20doc/GPBB%20>



crédit photo : javardh

Conclusion

La poursuite d'une ambition régénérative a de lourdes implications sur toutes les dimensions du modèle économique de l'organisation. Sans envisager une transformation profonde du modèle économique, cette ambition relèverait d'un effet de communication s'apparentant à ce que nous pouvons qualifier de regen-washing. Cette refonte du modèle économique est non seulement requise pour réduire les impacts négatifs de l'entreprise aux seuils incompressibles, mais également pour traduire l'ambition régénérative en actions concrètes dans toutes les dimensions du modèle économique, depuis l'offre jusqu'à sa contractualisation en passant par l'organisation de la production de la valeur, de sa mise à disposition et de sa bonne appropriation par les clients.

Le présent chapitre a ébauché une première trame de réflexion sur la manière dont chacune de ces dimensions est réinterrogée par l'ambition régénérative, en la contrastant avec les modèles économiques classiques et avec ceux inscrits dans une ambition de responsabilité. En particulier, les enjeux de monétisation ont été approfondis, car ils constituent le nerf de la guerre des entreprises. Avec les initiatives connexes de financiarisation, ils ne vont pas sans soulever des interrogations profondes quant à leur bien-fondé. Car s'ils apparaissent incompatibles avec l'esprit et l'essence même de la régénération et avec la nécessaire évolution de la représentation du monde et de la place de l'humain dans ce monde, force est de constater qu'en l'absence de possibilité de monétisation ou de mobilisation des flux financiers requis disponibles sur les marchés financiers, le système économique en place n'aura que peu d'intérêt de se saisir de cette ambition et de mobiliser les moyens suffisants.

Nous souhaitons rappeler ici deux points clés attachés à l'ambition régénérative et directement reliés au modèle économique et à la gouvernance. Le premier renvoie à la capacité d'auto-limitation, décrit en chapitre 4 et rappelée ici dans les discussions relatives à la gouvernance. Le second renvoie à une nécessaire évaluation de l'utilité intrinsèque des offres mises en marché au regard de leurs impacts sur les équilibres du système Terre. Car il serait illusoire de penser que toutes les activités ont un avenir envisageable dans une économie régénérative.

CONCLUSION GÉNÉRALE, LIMITES ET PERSPECTIVES FUTURES

■ En guise de conclusion générale, nous souhaitons reprendre ici les idées maitresses du document et les messages clés de cette étude.

Comprendre la régénération présuppose de la situer dans un contexte. Celui-ci renvoie aux processus régulateurs des équilibres du système Terre qui sont largement déstabilisés, sans pouvoir offrir à tous les humains de cette planète la capacité de mener une vie digne. En première conséquence, nous ne pouvons plus nous contenter de réduire les impacts négatifs de nos activités humaines sur les écosystèmes et leurs nombreuses fonctions écologiques. Nous devons changer d'ambition et viser désormais des impacts positifs nets sur les écosystèmes naturels. C'est l'ambition visée par la régénération écologique.

Cet objectif de régénération écologique est premier : il n'y aura pas de société saine et juste ni d'économie au service de l'humanité sur une planète écologiquement effondrée. C'est le sens de la vision forte de la soutenabilité. Faisant de la régénération écologique un impératif qui s'impose à tous. Une entreprise qui évacue la question de la régénération écologique ne sera jamais régénérative de près ou de loin, ni dans l'esprit, ni dans les actes.

Contribuer à la régénération, c'est œuvrer à créer les conditions permettant au vivant non humain et humain d'exprimer son potentiel, dans une dynamique qui lui est propre. C'est une approche développementale du vivant, situant l'humain comme un être vivant en interdépendance et en co-évolution avec l'ensemble des systèmes vivants non humains dans lesquels il est imbriqué et avec les processus régulateurs du système Terre. La régénération est ainsi une propriété exclusive et singulière du vivant, qui ne s'applique qu'au vivant. C'est un message fort qui permet d'éviter bien des confusions ou des malentendus.

Engager un travail de régénération écologique présuppose pour l'entreprise de mener de front deux mouvements de transformation concomitants :

Le premier mouvement vise à réduire les impacts négatifs de l'entreprise aux seuils incompressibles, soit les seuils prescrits par la science. Ce qui requiert de nombreux chantiers, et requiert presque toujours une innovation de modèle économique. Il faut en particulier sortir de la logique volumique du toujours plus, mortifère et ne

constituant aucune base valide de développement de notre civilisation. Car cette logique est consubstantielle à des pressions toujours plus lourdes sur les écosystèmes desquels nous dépendons tout entièrement. Il faut ici rappeler que le découplage est un mythe, sa capacité à se mettre en œuvre de manière absolue, totale, globale, suffisante et suffisamment rapidement ayant été invalidée tant empiriquement que théoriquement. Cela nous impose donc de développer des capacités de renoncement et d'autolimitation. Toutes les activités ne sont pas éco-compatibles, et certaines sont appelées purement et simplement à disparaître. Toutes doivent se limiter. Il nous faut par ailleurs sortir de croyances stériles, comme celle prêtant à la technologie la capacité de rétablir les grands équilibres planétaires sans changer le système d'exploitation de notre système économique. Sans être technophobe, il faut rappeler que la technologie exerce une pression systématique sur les écosystèmes, a fortiori dans une approche systémique. Apprendre à l'utiliser à bon escient et avec la bonne intensité est un préalable à toute ambition régénérative.

Le second mouvement vise la génération des impacts positifs sur les écosystèmes à travers une reconnexion de l'entreprise au vivant et à travers la mise en capacité des écosystèmes à exprimer leur potentiel latent de création continue, sans créer d'impacts négatifs corollaires à l'acte même de créer de la matière et d'échanger de l'information. Nous devons apprendre à retisser le lien de co-évolution et d'interdépendance entre le vivant humain et toutes les autres formes de vie non humaine, en reconnaissant la singularité et la valeur intrinsèque de chaque forme de vie dans la grande toile du vivant. Tenir cet impératif à distance revient à nier une réalité ontologique des systèmes vivants imbriqués les uns aux autres. Sur un plan opérationnel, cette reconnexion au vivant impose de distinguer les entreprises dont les activités sont en prises directes avec les écosystèmes de celles qui ne le sont pas. Les moyens d'actions disponibles ne sont pas les mêmes. A chaque fois à nouveau, au-delà des impacts positifs pouvant être générés, c'est la question de la refonte du modèle économique dans toutes ses dimensions qui est posée.

Car toutes les dimensions du modèle économique d'une organisation sont questionnées par l'ambition régénérative. Tout comme les socles institutionnels de l'entreprise que sont sa raison d'être et sa gouvernance.

- Avant tout, la régénération présuppose d'adhérer à la vision socio-écologique et systémique du monde, fondée sur la co-évolution et l'interdépendance déjà évoquées.
- Pour guider sa transformation, l'entreprise peut s'appuyer sur 11 grands principes caractérisant les traits de ce que pourrait être une entreprise contribuant à la régénération socio-écologique. Ambitionner de créer une valeur étendue positive nette pour les parties prenantes, les écosystèmes et la société, adopter une vision systémique, être capable de se limiter, de renforcer les services écosystémiques, de partager la valeur monétaire avec ses parties prenantes et pour l'intérêt général, chercher un équilibre entre performance et robustesse, créer des relations vivifiantes, réciproques et co-évolutives basées sur la coopération, utiliser des molécules bio-assimilables, être circulaire par design, ancré dans le local en favorisant la sobriété et la multifonctionnalité, sont autant de points d'appui.
- Les marqueurs d'une évolution de modèle économique résident dans une évolution à minima de l'offre et de son mode de contractualisation, impactant la dynamique de performance du modèle. Ce qui ne va pas sans poser de délicates questions sur la monétisation et la financiarisation possible des impacts positifs qu'une entreprise pourrait contribuer à générer sur les écosystèmes et les processus régulateurs du système Terre.
- Avec le régénératif, l'organisation de la production est mise en question. Car c'est souvent sur cette organisation que les conditions empêchant le vivant d'exprimer son potentiel sont induites. Revoir ces conditions mêmes de production dans une perspective soutenant et développant le vivant sous toutes ses formes est la marque de fabrique du régénératif.
- Dans tous les cas, il n'existe pas de solution unique au développement d'un modèle économique régénératif. Les voies d'innovation se situent bien davantage à la croisée de nombreux champs d'innovation : les modèles serviciels, les modèles de plateforme, les modèles collaboratifs / coopératifs, les démarches de coûts évités, ... et la variété des formes de contractualisation et d'internalisation d'externalités dans le modèle économique permettent de construire des réponses singulières à des contextes singuliers.

Ce rapport touche à sa fin. Il ne serait pas abouti sans souligner les nombreuses limites qu'il contient, appelant à des recherches complémentaires à mener dans le champ du régénératif. En voici les principales.

La première limite, et non des moindres, est l'absence de preuve « irréfutable » de l'accessibilité de la qualité régénérative pour une entreprise, même quand elle est reliée au vivant. Nous n'avons pas identifié d'entreprise suffisamment outillée sur le plan de l'évaluation écologique pour démontrer qu'elle est in fine capable de générer des impacts positifs nets dans une approche systémique. Nous avons l'intuition forte que ces entreprises existent dès qu'elles sont reliées au vivant non humain. Mais il faut sérieusement questionner la capacité d'une entreprise non reliée au vivant à être régénérative sur un plan écologique. Ou plus exactement, quel devrait être le « dimensionnement » de l'écosystème coopératif pour qu'il soit régénératif tout en intégrant des entreprises distantes du vivant. Pour nous, cette limite constitue un indispensable chantier futur que nous entendons ouvrir par la conduite de nouvelles études, afin d'attester de la faisabilité et d'identifier les conditions de faisabilité de cette qualité régénérative. Cela est indispensable pour éviter, à l'instar de ce que nous observons de manière croissante, le florilège de revendications régénératives sans aucune validation empirique. À ce jour, nous sommes confiants quant à la faisabilité d'une entreprise connectée au vivant à être régénérative sur son périmètre propre. Nous sommes dans le flou pour toutes les autres et ne savons pas si, à l'échelle d'un écosystème coopératif d'acteurs, cette qualité est accessible, a fortiori si l'écosystème intègre des entreprises à forte intensité matérielle, énergétique et technique. D'où notre exhortation à être plus prudent conceptuellement et à parler d'entreprises contribuant à la régénération écologique et sociale (ou écologique et humaine) bien davantage que d'entreprises régénératives.

Dans le prolongement de cette première limite, nous manquons de travaux sur l'opérationnalisation des limites planétaires à l'échelle de l'entreprise. La régénération présuppose pour une entreprise de s'inscrire dans le cadre des limites planétaires. Et qu'elle adopte le principe d'auto-limitation. Mais opérationnellement et de manière systémique, comment définir ce cadre et ces limites ? Quand pouvons-nous affirmer qu'une entreprise exerce sur les écosystèmes une pression négative incompressible au regard de son impact sur ces grands processus régulateurs du système Terre ? Les travaux sur Science-Based Network notamment font progresser les connaissances sur ce champ. Ils sont cruciaux, et comme les travaux similaires, ils sont à articuler au cadre du régénératif.

Une autre limite déjà évoquée tient dans cette tenue à distance de la régénération sociale et son manque d'articulation à la régénération écologique. Nous avons insisté dès le départ sur l'importance de considérer la régénération socio-écologique comme un tout intégré à ne pas dissocier, tant l'écologique et l'humain se déterminent respectivement et concomitamment. Pour des besoins de défrichage du sujet, nous avons délibérément choisi de nous focaliser prioritairement sur le champ écologique, sous-tendu par le paradigme de la soutenabilité forte constituant l'implicite du régénératif. Ainsi, si nous pouvons justifier ce parti pris, il n'en constitue pas moins une limite importante du travail. A fortiori face à cette conviction profonde qui est la nôtre que la régénération écologique ne pourra pas advenir sans un travail important sur soi, sur ses modes de pensées et sur la manière même dont on pense, sur ses croyances et sur le développement de ressources personnelles engageantes. De la même manière qu'initier un travail sur le régénératif dans une approche exclusivement technique tenant le sensible et le travail sur soi à distance nous paraît conduire inéluctablement à l'échec. Ce travail d'articulation est pour nous essentiel, et nous l'avons d'ores et déjà engagé. Mais comme le dit le dicton, l'encre n'est pas sèche pour le partager avec vous à ce stade.

La renonciation fait partie intégrante de la régénération. De nombreuses activités sont purement et simplement éco-incompatibles et/ou socio-incompatibles. Mais comment les qualifier ? Comment opérationnaliser ce concept de renonciation ? Nous ne sommes pas complètement démunis, mais nous sommes insuffisamment outillés pour gérer opérationnellement ces arbitrages. Et puis, une fois les activités identifiées, comment gérer les protocoles de renonciation ? Des laboratoires se sont saisis de ces questions spécifiques¹²⁶ et leurs travaux sont à articuler au champ du régénératif.

Nous avons fait le choix de nous focaliser à l'échelle de l'entreprise, en descendant notamment sur son modèle économique. Mais l'agent micro-économique qu'est l'entreprise est encastré dans un système méso et macro-économique et des systèmes socio-techniques tout entièrement tournés vers la logique du toujours plus. Il faudrait donc pouvoir concilier les travaux sur ces différents niveaux d'analyse afin de créer un corpus cohérent aux différentes échelles permettant, à l'échelle macro-économique, de créer un système socio-écologique, technique et économique permettant de nous situer dans l'espace sûr et juste et donnant un cadre facilitateur aux échelles méso et micro-économique. En traitant de la question micro-économique sans réinterroger le méso,

le macro et ses différentes institutions, nous pouvons parfois penser que nous cherchons à faire rentrer un carré dans un rond. Et il faut reconnaître que les entreprises qui aujourd'hui embrassent l'ambition régénérative sont sacrément à contre-courant d'un système économique ne récompensant pas, voire sanctionnant l'internalisation d'externalités environnementales et sociales dans leur modèle économique. Cet enjeu d'échelle est un enjeu systématique dans le domaine de la soutenabilité. La présente étude n'a pas véritablement ouvert le chantier des nécessaires transformations institutionnelles qu'il faudrait faire advenir pour faire du régénératif un cadre de travail plus naturellement partagé par tous¹²⁷. C'est évidemment une limite de ce travail qui appelle, là aussi, à des travaux d'articulation avec d'autres travaux et d'autres échelles.

En lien étroit avec ce qui vient d'être dit, nous en arrivons à devoir nous appuyer sur des institutions philosophiquement incompatibles avec le régénératif pour penser de possibles dynamiques de performance de modèle économique à visée régénérative. Nous pensons ici aux initiatives de monétisation et plus encore de financiarisation, qui font davantage partie du problème que de la solution. Nos institutions « économisent » et « marchandisent » de manière croissante le champ social, et maintenant écologique. Des travaux évoqués dans ce rapport montrent pourtant que ce mouvement participe du problème bien davantage que de la solution. Et qu'une société socio-écologique devrait être bien plus plurielle dans son organisation que l'organisation largement prédominante par le marché. Dans ce travail, nous avons été « prisonnier » des institutions avec lesquelles nous avons composé. Cela aussi constitue une limite de ce travail qui appelle à des travaux par essence multidisciplinaires pour articuler le principe de réalité et la nécessaire radicalité.

Peut-être avez-vous été frustré, à la lecture de ce rapport, par un manque de décorticage fin de modèles économiques – et en particulier de modèle de revenus – disruptifs. Nous partageons cette frustration. Pourtant, nous avons accédé à de la donnée, mais avons systématiquement été soumis à des exigences de confidentialité drastiques rendant pratiquement impossible le partage de ces cas. En respectant les exigences de confidentialité qui nous ont été imposées, nous avons dû tellement anonymiser les cas qu'ils peuvent en perdre leur pouvoir pédagogique ou que les capacités de démonstration qu'ils recèlent s'étiolent. Par ailleurs, nous participons en ce moment même à des projets multi-parties prenantes visant à construire des modèles économiques à visée régénérative à l'échelle d'écosystèmes d'acteurs en poursuivant des voies novatrices. Mais ces travaux en cours, eux-mêmes

¹²⁶ Par exemple l'Origens Media Lab en France.

¹²⁷ Nous avons bien évoqué la comptabilité intégrée en triple capital, l'impatte du cadre conceptuel de la croissance verte ou l'impatte du techno-solutionnisme, mais c'est largement insuffisant.

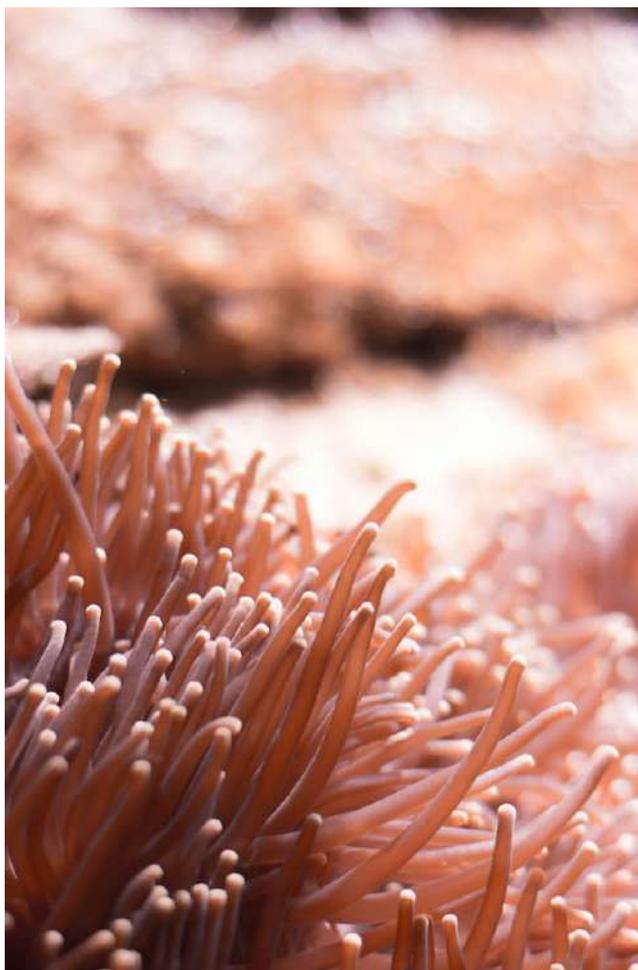
régis par des accords de confidentialité, n'ont pas la maturité suffisante pour être partagés, sont en cours d'élaboration et n'ont encore rien démontré. Il nous tarde que nous puissions accumuler toujours plus de données pour constituer des bases de démonstration de la faisabilité économique de ce qui est avancé ici. C'est le travail qui va nous occuper dans les années à venir.

Évidemment, ce travail laisse de très nombreuses questions en suspens, appelant à des chantiers futurs, et qui sont autant philosophiques que stratégiques et opérationnels. Ils portent sur de nombreux domaines, comme celui de la conception des offres, de la réorganisation des systèmes de production et de l'intégration de pratiques régénératives, de la gouvernance de projets multi-parties prenantes et de la capacité à aligner des intérêts et à explorer des potentiels latents, de l'évaluation et d'outils de pilotage systémique, de la légitimation du partage de valeur et de son organisation pratique, de la transformation intérieure et de sa légitimation pour la majorité d'entreprise considérant que ce champ est et doit rester étranger à son action...

Il y a tant questions en suspens dans ce champ émergent qu'est le régénératif qui a tout à démontrer. Car ce concept soulève légitimement du scepticisme, de l'incrédulité, mais aussi de l'enthousiasme sincère pouvant parfois aller jusqu'à un excès de confiance, voire des promesses qu'il ne pourra pas tenir. Acceptons que ce champ soit récent, immature et traitons-le comme tel.

En faisant avancer, chaque jour, l'état des connaissances avec rigueur, courage, enthousiasme et réalisme. Et rappelons que la régénération consiste à remettre de la vie partout où elle est entravée.

Y-a-t-il plus beau projet pour nourrir le sens et l'essence des entreprises et plus largement pour l'humanité que celui-là ?



crédit photo : mathias-reding

ANNEXES

Annexe 1 : Recensement de pratiques agricoles et sylvicoles régénératives.....	118
Annexe 2 : Le Centre Songhaï, un centre modèle d'agroécologie pour l'Afrique et les pays en voie de développement.....	125
Annexe 3 : L'assurance-récolte, un outil à réformer pour accélérer la transition vers une agriculture régénérative.....	128
Annexe 4 : Playa Viva, un resort qui s'engage dans le tourisme à visée régénérative.....	131
Annexe 5 : la régénération d'écosystèmes en danger.....	136
Annexe 6 : Modèle économique à impact.....	141
Annexe 7 : Panorama sur les différents modèles de revenus.....	156

Annexe 1 : Recensement de pratiques agricoles et sylvicoles régénératives

Les pratiques régénératives sont des activités volontaires qui, appliquées dans un écosystème donné, lui permettent de restaurer ses fonctions écologiques et d'exprimer ainsi son potentiel latent. Cette annexe vise à présenter un ensemble de pratiques agricoles et sylvicoles régénératives.

Système et pratiques agricoles à visée régénérative

L'agroforesterie¹²⁸

Les systèmes agroforestiers se définissent¹²⁹ comme des modalités de production agricole où les arbres sont associés aux cultures et/ou aux pâturages. L'agroforesterie constitue une technique agroécologique fondée sur les complémentarités entre les arbres, les cultures et la faune. L'objectif est de planter ou laisser pousser spontanément des arbres pour valoriser les ressources d'un milieu, et agir positivement sur des facteurs de production agricole aussi déterminants que l'eau, le sol, le climat, le carbone, la biodiversité,...

Cultiver avec les arbres est à la croisée de l'innovation, du savoir-faire et d'un retour à l'évidence. Les systèmes agroforestiers sont ancestraux, variés, multifonctionnels et présents partout dans le monde : pré-vergers, bocages, cultures intercalaires en vergers fruitiers, joualles¹³⁰, sylvopastoralisme... Les bénéfices sont nombreux. L'agroforesterie améliore les capacités de production agricole et la productivité globale des terres grâce aux co-bénéfices entre les arbres, les cultures et éventuellement les bêtes d'élevage. Une étude de l'INRAE montre ainsi que la productivité en biomasse est de 30 à 60% supérieure en moyenne à l'hectare (100 ha en agroforesterie produit autant que 130 à 160 ha en agriculture séparée), et que la croissance des arbres est 2 à 3 fois plus rapide¹³¹. Elle augmente le potentiel énergétique, réduit les besoins en intrants, contribue à la diversification des produits et des revenus de l'exploitant,...

Les arbres fournissent des services indispensables à l'agriculture et constituent un excellent capital sur pied, qui donnent de la valeur à l'exploitation. En particulier, les arbres influent sur :

- **L'eau** : de nombreux travaux couplés à des découvertes récentes mettent en évidence le rôle clé joué par la végétation, et en particulier par les arbres, sur le cycle de l'eau et la capacité à créer des microclimats. Ils participent à l'augmentation de la réserve utile, limite la pollution des nappes et des cours d'eau, notamment par le travail des racines dans les profondeurs du sol.
- **Le sol** : la biomasse des arbres, riche en lignine, contribue à former un humus stable et fertile.
- **Le climat** : les arbres protègent cultures et animaux des excès climatiques (chaud, froid, vent, tempêtes, inondation, sécheresse). Ils stockent du carbone, et réduisent les émissions de gaz à effets de serre (GES).
- **La biodiversité et les services écosystémiques** : les arbres structurent des habitats utiles qui abritent une faune et une flore diversifiées, (pollinisation, lutte contre les ravageurs). Ils créent des ressources et maintiennent une trame écologique, évolutive dans l'espace et dans le temps.

¹²⁸ Source : <https://www.agroforesterie.fr/wp-content/uploads/2022/07/afaf-agroforesterie-en-10-questions.pdf>

¹²⁹ Source : <https://occitanie.ademe.fr/sites/default/files/agroforesterie-demarche-territoire-pcet.pdf>

¹³⁰ La joualle est un système ancestral de culture agricole associant sur une même parcelle de la vigne poussant sur des arbres fruitiers et plusieurs autres cultures intercalaires

réalisées entre les rangées d'arbres. Cette méthode culturale a été pratiquée en plusieurs régions d'Europe, et notamment dans le Sud-Ouest de la France.

¹³¹ Source : <https://www.agroforesterie.fr/wp-content/uploads/2022/07/terre-et-humanisme-n-84-hiver2014-agroforesterie.pdf>

La permaculture

Théorisée par Bill Mollison et David Holmgren dans les années 1970 en Australie, le terme de « permaculture » signifie initialement « agriculture permanente » et faisait référence à la conception de systèmes agricoles. À partir des années 1990, la signification a été élargie à la « culture de ce qui est permanent » dans le sens de pérenne, faisant de la permaculture un système de pensée, une philosophie permettant d'orienter la société vers un fonctionnement soutenable.

Les fondateurs la définissent comme étant la conception et l'entretien d'écosystèmes productifs qui auraient autant de diversité, de stabilité et de résilience que les écosystèmes naturels. La permaculture repose sur trois piliers éthiques : **1)** prendre soin de la terre ; **2)** prendre soin des humains (de soi et des autres) et ; **3)** créer l'abondance et redistribuer les surplus.

La permaculture s'appuie sur l'observation minutieuse de l'efficacité des écosystèmes naturels pour en tirer des principes directeurs universels :

- Observer et interagir
- Capturer et stocker l'énergie
- Produire
- S'autoréguler et accepter à la rétroaction
- Utiliser et valoriser les ressources et les services renouvelables
- Ne produire aucun déchet
- Partir des grandes structures pour aller jusqu'aux détails
- Intégrer au lieu de séparer
- Utiliser des solutions lentes et à petite échelle
- Se servir de la diversité et la valoriser
- Utiliser les bordures et valoriser la marge

L'agroécologie¹³²

Contraction d'agriculture et d'écologie, le terme « agroécologie » désigne un ensemble de concepts et de pratiques dans lesquels les connaissances de l'écologie scientifique sont utilisées pour la production agricole.

L'observation d'écosystèmes subissant peu d'interventions humaines (comme les prairies permanentes) montrent des caractéristiques intéressantes : importante production de biomasse, faible pullulation d'espèces indésirables, faible érosion des sols, biodiversité élevée, etc. L'agroécologie propose de s'inspirer de ces systèmes de façon à en reproduire les caractéristiques intéressantes tout en ayant une production de biomasse utilisable, pour l'alimentation notamment. Souvent, une seule pratique agroécologique produit plusieurs bénéfices simultanément. Parmi les pratiques préconisées, nous trouvons par exemple :

- **Couvrir en permanence les sols** par des plantes vivantes ou mortes, par exemple, limite le dessèchement du sol, abrite et alimente les organismes présents (lombrics, champignons et bactéries en particulier), réduit le développement des adventices et fertilise le sol.
- **Placer des éléments semi-naturels** (haies, bandes fleuries, fossés, etc.) dans ou à proximité des parcelles agricoles permet d'héberger et alimenter une faune sauvage diversifiée de pollinisateurs et d'auxiliaires (prédateurs des ennemis des cultures).
- **Le choix des espèces cultivées** (parfois entre deux cultures principales) contribue lui aussi à favoriser certaines fonctions écologiques. Par exemple, le sarrasin en couvrant le sol limite le développement des adventices, la moutarde exploite bien l'azote résiduel dans le sol, le trèfle nourrit les pollinisateurs et fertilise les sols en azote, etc.

Sa mise en œuvre est souvent perçue comme complexe par les agriculteurs, car elle nécessite une vue globale, de solides connaissances naturalistes et agronomiques et souvent une reconception de l'exploitation. Malgré cela, l'agroécologie est compatible avec toutes les formes d'agriculture (conventionnelle ou biologique), fournit même le cadre théorique général à l'agroforesterie et à l'agriculture de conservation et peut être appliquée aux jardins de particuliers, par la permaculture par exemple.

¹³² Source : <https://www.mnhn.fr/fr/qu-est-ce-que-l-agroecologie> - <https://fne.asso.fr/dossiers/qu-est-ce-que-l-agroecologie>

Développer une démarche agroécologique, c'est adopter des pratiques qui tiennent compte des équilibres de la nature et des services qu'elle rend. Ces pratiques peuvent être classées par objectifs :

- Réduire l'érosion et le travail du sol
- Augmenter la fertilité des sols
- Accroître la biodiversité fonctionnelle des sols
- Préserver la ressource en eau
- Favoriser la diversité génétique
- Accroître l'autonomie du troupeau
- Valoriser les co-produits
- S'adapter aux changements climatiques

Agriculture régénérative

L'agriculture régénérative vise la régénération des sols. Mais aussi d'autres biens communs, tels que l'air, l'eau et la biodiversité. Face à l'appauvrissement des sols dans le monde entier, la notion de "régénération" est apparue dans le vocabulaire agronomique anglo-saxon dans les années 70. Ce n'est que dans les années 2010 que l'appellation « agriculture régénératrice / régénérative » se développe, restant discrète jusqu'en 2019. Selon Regeneration international, association à but non lucratif, « les méthodes utilisées pour l'agriculture régénératrice visent à :

- contribuer à la régénération des sols et de leur fertilité ;
- accroître la percolation et la rétention de l'eau par les sols ainsi que la pureté et l'assainissement des eaux de ruissellement ;
- augmenter la biodiversité, la santé et la résilience des écosystèmes ;
- stocker du carbone dans les sols. »

Les pratiques régénératives peuvent s'appuyer sur le monde végétal, et/ou animal. Alors même que le bétail est souvent présenté comme une menace pour l'environnement, pour Allan Savory, « seul le bétail peut inverser la désertification ». Il a développé une méthode systémique de gestion holistique du pâturage, s'inspirant des travaux d'un agronome français, André Voisin. Ces deux précurseurs ont permis de mettre l'animal au premier plan dans les processus de régénération visant à guérir les sols dégradés, améliorer la fonction de l'écosystème et renforcer la biodiversité.

Le pâturage tournant dynamique¹³³

Une des pratiques de l'agriculture régénérative est le pâturage tournant régénératif. Le pâturage tournant consiste à diviser les prairies en différentes parcelles de plus petites tailles (appelées paddocks) et à mettre en place un temps de rotation entre chaque parcelle. L'objectif est que l'herbe soit pâturée au bon stade végétatif c'est-à-dire quand elle offre le meilleur rapport quantité/qualité. Cela permet de maîtriser au mieux la pousse de l'herbe pour optimiser les performances de ses prairies et de son troupeau. En s'appuyant sur la compréhension du cycle plante/sol/animal, le pâturage tournant dynamique établit des règles de base pour maximiser les performances de son système sans intrant.

Le pâturage tournant repose sur deux principes essentiels :

- Un temps de repos à respecter entre deux pâturages pour assurer une bonne régénération des plantes. En été, le temps de repousse des plantes étant plus lent qu'au printemps, le temps de repos doit être allongé.
- La durée de pâturage doit être courte et avec un chargement (nombre d'animaux par unité de surface) adapté à la quantité d'herbe disponible pour éviter le surpâturage. Ainsi l'herbe ne doit pas être pâturée trop rase, ce qui freinerait considérablement sa repousse.

¹³³ Source : https://wiki.tripleperformance.fr/wiki/P%C3%A2turage_tournant_dynamique - <https://dicoagroecologie.fr/dictionnaire/paturage-tournant/>

Avec la pratique du pâturage régénératif, le fumier est constamment déposé dans les pâturages au fur et à mesure que les animaux sont déplacés ; ce qui encourage les relations symbiotiques entre le bétail, les oiseaux, les insectes et les plantes à se développer dans un système équilibré qui favorise la vie. Des couverts diversifiés fournissent un fourrage de haute qualité qui permet au bétail de continuer à prospérer tout en augmentant la matière organique et la biodiversité dans les parcelles. Cette approche innovante de l'élevage, favorisant des écosystèmes sains, offre une multitude d'avantages pour la biodiversité, l'agriculteur, le modèle économique de l'exploitation.

Agriculture de conservation des sols (ACS)¹³⁴

L'agriculture de conservation des sols (aussi appelée agriculture de conservation) regroupe un ensemble de techniques agricoles favorisant la résilience écologique d'une exploitation notamment grâce à une diminution du travail du sol et une baisse de consommation de produits énergétiques (carburant ou intrants).

Le terme « agriculture de conservation » est apparu en 1997, lors d'une conférence au Mexique. En 2001, la FAO (Food and Agriculture Organization) définit les 3 piliers de l'ACS : « L'agriculture de conservation est un système cultural qui favorise une perturbation minimale du sol, le maintien d'une couverture permanente du sol et la diversification des espèces végétales ». Au niveau mondial, la FAO estime que la surface utile agricole cultivée en agriculture de conservation s'élève à plus de 100 millions d'hectares. En France, en 2022, seulement 2 % des agriculteurs ont adopté ce type de production.

En voici les grands principes :

- Semi sans travail du sol : réduire au maximum voire supprimer le travail du sol via la technique du semis direct ou du non-labour. Par ce biais, l'intégrité de la couche superficielle du sol est conservée où se trouvent les éléments les plus vivants et fertiles.
- Couverture permanente du sol : maintenir des couverts végétaux en permanence, soit par des résidus des cultures précédentes, soit par des plantes de couverture implantées entre chaque culture. Ces couvertures végétales permettent de protéger la surface des sols, de maintenir l'humidité, de nourrir les micro-organismes des sols.
- Diversité et rotation des cultures : effectuer une rotation raisonnée des cultures, en tirant partie de la complémentarité des espèces cultivées sur une même parcelle. Cela permet de mieux maîtriser les mauvaises herbes, de promouvoir une flore microbiologique diversifiée et de limiter les maladies.

Polyculture¹³⁵

En agriculture, la polyculture est le fait de cultiver plusieurs espèces végétales au sein d'une même ferme, ou plus largement dans une région naturelle. Les plantes ont des besoins en nutriments, des structures de système racinaire et des profondeurs d'enracinement différents. La polyculture améliore donc l'efficacité d'utilisation des nutriments et des sols, pour des sols plus sains et une réduction des apports d'engrais. Plusieurs motivations sont à l'origine de cette pratique :

- Amélioration de la durabilité de l'exploitation
- Diversification des sources de revenus agricoles
- Augmentation des services écosystémiques tels que la pollinisation, la lutte biologique contre les ravageurs et le cycle des nutriments

¹³⁴ Source : <https://agriculture-de-conservation.com/Agriculture-de-Conservation-des-Sols-ACS-une-troisieme-voie-maintenant-reconnue.html> - <https://chambres-agriculture.fr/actualites/toutes-les-actualites/detail-de-lactualite/actualites/la-conservation-des-sols-comment-ca-marche/>

¹³⁵ <https://www.mutualia.fr/agriculteur/infos/economie-et-societe/news/la-polyculture-pour-renforcer-la-resilience-et-la>

La culture de couverture est l'un des types de polycultures les plus répandus dans les exploitations modernes. Associés à l'élevage, les intérêts des systèmes de polyculture-élevage sont nombreux :

- Une meilleure autonomie alimentaire des élevages ;
- Une meilleure rotation de l'assolement (favorable à la gestion du désherbage) ;
- Un effet positif sur la vie des sols (apport de matière organique et intercultures) ;
- Une autonomie en azote pour les cultures ;
- Un meilleur stockage du carbone dans le sol ;
- Limitation des phénomènes d'érosion ;
- Et aussi, une meilleure résilience du système ainsi qu'une sécurisation financière.

Hydrologie régénérative

Hydrologie provient du grec hýdōr, « eau » et lógos « étude ». Elle est la science qui s'intéresse à tous les aspects du cycle de l'eau. L'hydrologie régénérative peut être définie comme la science de la régénération des cycles de l'eau douce par l'aménagement des territoires et des agro-systèmes¹³⁶.

Pour ce faire, deux grands objectifs sont poursuivis :

- Ralentir, répartir, infiltrer et stocker toutes les eaux de pluie et de ruissellement ;
- Densifier la végétation multifonctionnelle, cultivée ou non, pour améliorer la résilience face à nombre de problématiques liées à l'eau (sécheresses, érosion, canicules, désertification, inondations, fertilité, biodiversité, évolutions climatiques, ...). Des découvertes récentes mettent en effet en évidence le rôle clé joué par la végétation et les arbres en particulier sur le cycle de l'eau et la capacité à créer des microclimats. L'hydrologie régénérative cherche à réunir, dans un ensemble cohérent, nombre de notions, connaissances scientifiques, savoir-faire et expériences existantes. Elle est, de fait, à la croisée d'un ensemble de disciplines telles que l'hydrologie, l'hydrogéologie, la topographie, la climatologie, la pédologie, l'agriculture, l'agronomie, l'agroécologie, l'agroforesterie, la planification agricole, l'écologie, la biologie, la cartographie, l'aménagement du territoire, le paysagisme, l'urbanisme... Elle s'inspire de diverses approches développées dans le monde, de manière traditionnelle ou contemporaine comme :
 - le Keyline Design développé par Percival Alfred Yeomans, qui consiste en une méthode et des outils d'aménagement pour préparer le terrain à absorber rapidement des quantités croissantes de pluie. A la croisée de la régénération des sols et du cycle de l'eau¹³⁷, le keyline fait appel au travail du sol, à l'irrigation et aux techniques de pâturage tournant intensif (holistique management) selon les besoins pour grandement accélérer le processus naturel de régénération du sol. Ces pratiques visent à fournir des conditions optimales aux organismes du sol : de la chaleur, de l'espace (porosité) pour l'air, de l'humidité et de la nourriture riche en énergie et en protéine. Les méthodes de décompactage du sol laissent comme un motif gravé sur le sol qui constitue autant de petits sillons piégeant l'eau et lui permettant de s'infiltrer. En organisant la disposition de ces canaux, on peut agir sur la répartition de l'eau sur le terrain et conduire l'eau des creux où elle a tendance à s'accumuler vers les bosses qui s'assèchent.
 - les approches dites de « récolte ou culture de l'eau de pluie » (rainwater harvesting), de « paysage aquatique » (Sepp Holzer), de Water retention landscape,...
 - les approches de gestion intégrée de l'eau de pluie, d'hydraulique douce, d'aménagement hydrologique des espaces agricoles et bassins versants
 - les méthodes agricoles de gestion de l'érosion dans les reliefs (culture en contour, en bande, en terrasse,...)
 - toutes les méthodes d'Agriculture de Conservation des Sols, d'agroforesterie et d'agriculture régénérative au sens large
 - les projets de régénération d'écosystèmes, de régénération naturelle assistée et reforestation...

¹³⁶ <https://mrmondialisation.org/crise-eau-hydrologie-regenerative/>

¹³⁷ Source : <https://www.paysages-fertiles.fr/www/index.php/methodologie/le-keyline-design>

Systeme et pratiques sylvicoles à visée régénérative

Avant tout, différencions les actions de reforestation, d'afforestation (ou de boisement) et de proforestation (ou proboisement). La reforestation consiste en la replantation d'arbres dans une zone où ceux-ci avaient été abattus par l'homme dans le passé (coupes rases, surexploitation, feu de forêt, surpâturage, guerre...). L'afforestation (ou le boisement) consiste en la plantation d'arbres dans le but de repeupler une surface longtemps restée déboisée, ou n'ayant jamais été connue comme telle. Finalement, la proforestation (ou proboisement) est une pratique consistant à faire pousser délibérément une forêt existante intacte vers son plein potentiel écologique. Il s'agit d'une solution basée sur la nature dans laquelle les forêts existantes sont protégées en tant qu'écosystèmes intacts afin de favoriser une croissance continue pour un stockage maximal du carbone et une complexité écologique et structurelle.

La régénération naturelle assistée (RNA)¹³⁸

La régénération naturelle assistée est une technique utilisée en agroforesterie, particulièrement dans les zones arides ou semi-arides, pour reboiser un terrain dont les arbres ont été coupés. Théorisée dans les années 1980, notamment par Haïdar El Ali, la technique consiste à sélectionner le rejet le plus favorisé d'une souche. Les autres rejets sont ensuite coupés pour que la croissance s'intensifie dans le rejet restant, ce qui s'oppose à la pratique du taillis dans laquelle de nombreux rejets sont conservés. Cette pratique a été mise en place de manière intensive dans les pays du Sahel sub-saharien dans les années 2000. Elle s'y révèle particulièrement adaptée, aussi bien en termes de coûts de revient qu'en termes de résultats sur la couverture végétale finale des sols. En effet, côté coût, la régénération naturelle assistée ne nécessite que très peu de matériel, d'investissement et pas d'irrigation. Côté production, une fois que les arbres ont repoussé, que la chute des feuilles a suffisamment nourri le sol, et que les déjections des animaux ont enrichi la terre, des cultures peuvent être mises en place autour des arbres régénérés. Le rendement de ces cultures peut être, suivant les sites, plus de deux fois supérieur dans les parcelles régénérées que dans les parcelles « nues », avec une moyenne d'environ cent kilogrammes de récolte annuelle supplémentaire par hectare. Par ailleurs, la taille des rejets offre aux habitants une nouvelle ressource en bois qui peut être utilisée comme bois de chauffe ou bois d'œuvre.

En milieu tempéré, les espèces pionnières (comme la ronce, le prunellier ou encore le genêt) décompactent le sol, l'enrichissent, et protègent les jeunes plants des cervidés. Puis en quelques années, les arbres et arbustes prennent le dessus, c'est ce que l'on appelle le « processus de recrutement ».

En adaptant les méthodes « classiques » de fauche/broyage à ras souvent pratiquées pour l'entretien de ces surfaces peu propices aux cultures, la RNA permet aux espèces pionnières de croître et de se développer, tout en laissant faire la nature. Sa mise en place se fait par un arrêt des interventions, et si nécessaire par l'installation de « mises en défend » et de dispositifs d'accompagnement, comme l'entreposage de branchages par exemple.

La régénération naturelle assistée est un préalable indispensable à l'implantation ultérieure d'une formation ligneuse d'essences locales, avec une génétique adaptée. La période de la RNA peut durer plus ou moins longtemps en fonction de l'environnement et des ressources génétiques disponibles à proximité, et des modes de gestion appliqués (gestion des accrus/sélection des recrues, protection/taille, co-plantations complémentaires, etc.)

Les techniques de régénération naturelle assistée peuvent être mises en place sur les bandes tampons en bordure de cours d'eau, dans les bandes enherbées en bordure de champ, sur les talus, sur les accotements des routes.

¹³⁸ Source : <https://www.agroforesterie.fr/regeneration-naturelle-assistee/> - <https://www.wri.org/insights/les-bienfaits-et-la-vigueur-de-la-regeneration-naturelle-assistee>

La futaie irrégulière¹³⁹

Dans les forêts publiques (propriété de l'État, des collectivités territoriales...), deux types de sylviculture (entre autres) peuvent cohabiter.

La futaie régulière, destinée à produire des bois de très haute qualité où tous les arbres sont de même hauteur, ont à peu près le même âge et des diamètres voisins sur une même parcelle.

La futaie irrégulière ou « futaie jardinée », ou encore « Sylviculture Mélangée à Couvert Continu » est un mode de sylviculture plus résilient qui permet de limiter les impacts paysagers, de prendre soin de l'écosystème forestier et de respecter les cycles naturels. Cette méthode concerne 77% des peuplements forestiers en France. Dans ces futaies, des arbres d'âge, d'essence et de taille variés résident sur une même parcelle. Tous les 8 à 10 ans, des arbres sains, malades ou dangereux sont coupés progressivement en dosant subtilement le prélèvement, en quantité et en qualité. Ces éclaircies réparties dans le temps visent à maintenir des bois de bonne qualité en préservant une stabilité paysagère. Elles permettent également d'apporter la lumière nécessaire aux peuplements et à l'implantation naturelle de semis, assurant ainsi la régénération naturelle de la forêt tout en sécurisant la pérennité du peuplement. Grâce à cette pratique, le couvert forestier est maintenu.

Une futaie irrégulière permet d'obtenir une production soutenue et assure un revenu régulier pour les générations successives de propriétaires, tout en limitant les investissements. Une fois l'équilibre trouvé entre les diverses catégories d'arbres, la récolte comporte une forte proportion de gros bois rémunérateurs. Sur le plan fiscal, la futaie irrégulière en équilibre de régénération bénéficie d'une réduction de 25% de la taxe foncière. Elle limite les risques économiques (chute des cours, mévente des bois) et phytosanitaires (maladies, ravageurs), en cas de mélange d'essences, en évitant « de mettre tous ses œufs dans le même panier ». La futaie irrégulière apporte une protection continue des sols contre l'érosion et contribue à lutter contre les avalanches et inondations. Elle évite la destruction de l'humus grâce à un couvert permanent du sol.

¹³⁹ Source : <https://www.onf.fr/onf/+1167::la-futaie-reguliere-et-irreguliere.html>

Annexe 2 : Le Centre Songhaï, un centre modèle d'agroécologie pour l'Afrique et les pays en voie de développement¹⁴⁰

Le centre agroécologique de Songhaï ou centre Songhaï est un centre de formation et de production agricole, fondé en 1985 sous la forme d'une association à but non lucratif, par le prêtre dominicain Godfrey Nzamujo, en compagnie d'un « groupe d'Africains et d'amis de l'Afrique », à Porto-Novo en République du Bénin.

Face aux images d'une Afrique dévastée par la famine et les guerres, Godfrey Nzamujo, prêtre dominicain et professeur d'université en électronique-informatique aux États-Unis, né au Nigéria, décide de revenir en Afrique pour y implanter une ferme en agroécologie qui puisse servir d'exemple sur le continent africain. La seule façon de lutter contre la pauvreté est de transformer l'homme pauvre en un créateur formé et actif » affirme-t-il à cette époque. Le Centre Songhaï est ainsi créé en octobre 1985, empruntant son nom à l'Empire Songhaï, puissant et florissant empire ouest-africain du XV^e siècle, pour inspirer aux membres la fierté et l'espoir pour une Afrique digne et prospère.

Démarré sur une étendue de terre de 1 ha, le centre Songhaï de Porto-Novo, la « ferme mère », s'étend aujourd'hui sur plus de 22 ha de terre. Il représente une vaste ferme de production bio, mettant en œuvre un modèle de fonctionnement intégré. Les principales activités menées dans ce modèle, répliqué dans d'autres localités du pays et dans certains pays africains, sont la production agricole et animale, la transformation agro-alimentaire et la formation. L'ONG « Songhaï » a pour objet de contribuer au développement de l'Afrique à travers la création des « villes rurales vertes » (un aménagement socio-économique viable) partout sur le continent, de promouvoir la pratique d'une agriculture intégrée respectant la nature et basée essentiellement sur le biomimétisme. Son approche est systémique, car pour Songhaï, tout est lié. Il s'appuie sur des synergies qui se développent à partir des mises en relation mutuelles. L'économie circulaire y est développée dans toutes ses dimensions. Ainsi l'élevage, la production végétale, la production d'énergie et l'aquaculture se dynamisent.

Pourquoi un centre modèle ?

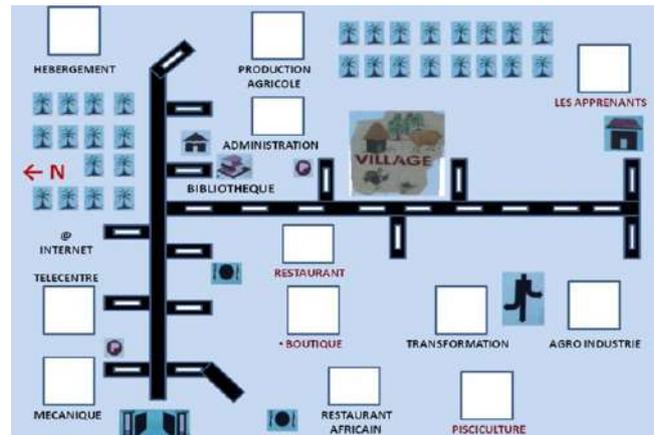
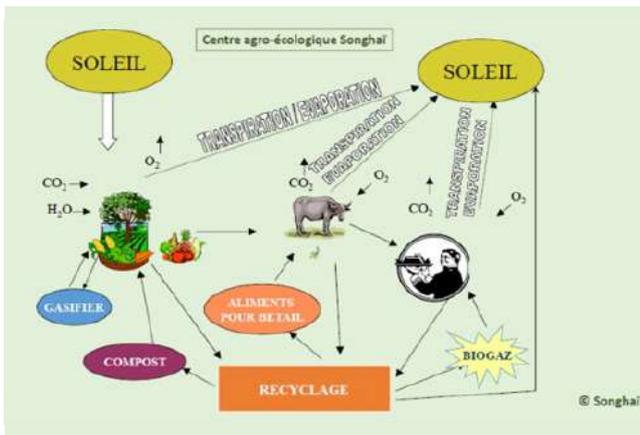
Le Centre Songhaï est un modèle d'agriculture régénérative. Ce modèle repose sur la circularité des sous-produits et déchets entre les diverses productions. Ainsi poulets, pintades ou dindons sont installés à proximité des champs et sont nourris à partir de sous-produits comme des cossettes de manioc, du son de riz ou des tourteaux issus de la production d'huile de palme. Leurs déjections sont récupérées et traitées pour enrichir la terre des champs. Ensuite, lorsque les animaux sont abattus, leurs viscères sont récupérés, étalés sur de la paille dans un « hôtel à mouches » afin qu'ils viennent y pondre et que les asticots, riches en protéines, servent de nourriture aux poissons carnivores de la pisciculture. Des granulés pour les poissons (tilapia et carpes) sont aussi produits à base de déchets de production. Pour économiser la ressource en eau, les bassins piscicoles sont remplis avec de l'eau issue d'un forage et des eaux grasses récupérées des cuisines et des sanitaires, épurées avec des jacinthes d'eau aux propriétés filtrantes bien connues. Ils finissent ensuite dans un méthaniseur, associés à d'autres déchets organiques, afin de produire du

¹⁴⁰ Source : Bendjebbar (2018) ; rapport de la FAO, IFAD, WFP (2016) ; étude de cas Oxfam (2020) ; Rapport du Club Unesco de l'ENFA (2015/2016), Sossou (2017), https://villesdurables.ifdd.francophonie.org/index.php/PORTO_NOVO:_le_centre_Songha%C3%AF_mod%C3%A8le_d%E2%80%99une_exploitation_diversifi%C3%A9e ; https://www.doc-developpement-durable.org/file/Elevages/Guides-Songhai/poissons_elevage_songhai.pdf

biogaz, qui sera utilisé dans les cuisines du restaurant fréquenté par les hôtes de Songhaï.

Ce système va plus loin en y intégrant les services, l'industrie, la commercialisation, l'innovation, la recherche... pour qu'ainsi apparaissent les « villes rurales vertes ». Expérimentée au quotidien à travers le Système Intégré Songhaï, cette mise en relation produit une efficacité incroyable.

En parallèle, Le Centre Songhaï est autonome en énergie. Cette énergie provient des 3 unités de méthanisation, de l'unité de méthanisation en cogénération (production de gaz et d'électricité) et également de panneaux photovoltaïques. Pour la production sur sols vivants, le Centre Songhaï s'appuie sur la fertilisation organique apportée par les composants suivants : compost, bois raméal fragmenté (BRF), paillage, bokashi, conservation des racines des cultures précédentes, effluent de la production de biogaz, eaux usées de la pisciculture.



Le modèle de revenus du centre s'appuie sur 3 secteurs

- **Le secteur primaire** : ce sont des activités telles que la production animale, la production végétale et la pisciculture. Dans ce secteur, les fientes ou excréments et les déchets végétaux sont utilisés soit au biogaz, soit à l'asticoterie ou à la compostière, pour la fabrication de l'engrais organique.
- **Le secteur secondaire** : il couvre l'agro-industrie et la fabrication mécanique.
- L'agro-industrie est un maillon clé du secteur secondaire qui s'investit dans la transformation des viandes et poissons, la transformation des produits végétaux et laitiers, la conservation par le froid, la chaleur, le séchage et le fumage, la transformation des produits tropicaux et l'artisanat.
- La fabrication mécanique est une section qui apporte des solutions aux problèmes de la mécanisation agricole. Elle permet aux entrepreneurs agricoles de disposer d'équipements agricoles de fabrication locale, fiables, bien adaptés et moins coûteux.
- **Le secteur tertiaire** : c'est le centre commercial qui permet la vente des produits issus de la production (végétale et animale) et de la transformation. Le secteur tertiaire est aussi alimenté par la formation de jeunes venant de toute l'Afrique au modèle Songhaï. Les étudiants béninois ne paient pas leur scolarité, seuls les étudiants étrangers financent leur formation.

Songhaï est avant tout un centre de formation dans lequel, une attitude de leadership est fortement encouragée. La méthode Songhaï s'appuie sur le développement d'un sens de créativité et d'innovation. En effet, les jeunes sont amenés à chercher de nouvelles méthodes, à résoudre les problèmes qu'ils rencontrent avec les ressources qu'ils ont sur place.

Le centre Songhaï employait 400 personnes en 2016 sur le site de Porto Novo. Les solutions relatives au métabolisme du centre permettent d'éviter l'achat d'intrants onéreux et de valoriser les sous-produits et déchets issus des productions. L'intelligence du centre repose sur les techniques mises en œuvre pour favoriser ce métabolisme.

Plus de 3000 personnes ont été formées et 2000 de ces personnes ont lancé leur ferme Songhaï. Le centre permet aussi de mettre ces entrepreneurs agricoles en réseau.

Avec la vente des produits (issus de 3 centres Songhaï) et la formation, le Centre Songhaï a réalisé en 2016 un bénéfice de 700 K€ réinjecté dans les systèmes de production des différents sites.

L'essaimage du Centre Songhaï

Fort de sa réussite et de la qualité de son modèle, le centre Songhaï a essaimé au Bénin, mais aussi dans les pays suivants :

Nigeria

Initiatives d'Etat

- 1 - Abi (Cross River) : 500 ha
- 2 - Avia (Lagos) : 250 ha
- 3 - Meruwa (Katsina) : 200 ha
- 4 - Makera (Katsina) : 150 ha
- 5 - Sapkhé (Katsina) : 100 ha
- 6 - Bunu Tai (Rivers) : 310 ha
- 7 - Heneke (Enugu) : 200 ha

Initiatives privées

- 1 - Abakalilki : 3 ha avec extension sur 100 ha
- 2 - Awka : 5 ha

Liberia

- 1 - Bensonville : 500 ha

Sierra Leone

- 1 - Newton : 150 ha

Annexe 3 : l'assurance-récolte, un outil à réformer pour accélérer la transition vers une agriculture régénérative¹⁴¹

Aux Etats-Unis, le système d'assurance-récolte est un outil permettant aux agriculteurs, aux organismes d'assurance privés et au gouvernement fédéral de partager le risque de perte de récolte et de fluctuation des prix des produits de base.

Le programme est administré par la Federal Crop Insurance Corporation (FCIC), une société d'État gérée par l'Agence de gestion des risques (RMA), une branche de l'USDA, le Département de l'Agriculture des Etats-Unis. Les polices sont vendues et opérées par des agents d'assurance-récolte affiliés à 15 compagnies d'assurance privées agréées.

Le gouvernement fédéral joue un rôle majeur dans le soutien de ce système. Premièrement, il agit en tant qu'agent de réassurance pour les assureurs, partageant une partie des pertes des compagnies, mais aussi une partie des gains de souscription les années où les primes sont supérieures aux pertes. Deuxièmement, le gouvernement subventionne massivement les primes d'assurance-récolte payées par les agriculteurs. Le gouvernement américain supporte en moyenne 62 % du total des primes d'assurance-récolte, le reste étant à la charge des agriculteurs (Schnepf, 2017).

Ce système assurantiel souffre d'un défaut de conception majeur : il décourage la mise en œuvre de stratégies d'atténuation de risques par les agriculteurs. Les montants des primes d'assurance sont en effet calculés sur base de l'historique des rendements de l'exploitation. Des rendements constamment élevés permettent ainsi de bénéficier de primes plus faibles que des rendements plus aléatoires. Ces primes plus faibles permettent de meilleures couvertures et donc des meilleures indemnités en cas de sinistre. En 2014 cependant, une nouvelle règle a été ajoutée, permettant aux agriculteurs d'ajuster leur historique de rendement en éliminant les années aberrantes à faible rendement. L'administration permet ainsi d'exclure jusqu'à 15 années à faible rendement. Ce qui incite l'agriculteur à prendre plus de risque pour maximiser ses rendements. Si ce risque est payant, les surplus de récolte amélioreront ses revenus. Et en cas de mauvaise récolte, l'agriculteur pourra déclencher sa couverture d'assurance pour se faire indemniser son mauvais rendement. Par ailleurs, les règles qui régissent les pertes pour plantation empêchée impactent également le risque assurantiel. Ces pertes se produisent lorsque les agriculteurs ne sont pas en mesure de planter leurs cultures à temps. Par exemple lorsque les champs sont trop humides et que les engins lourds ne peuvent pas y entrer. L'agriculteur est alors contraint d'attendre que le champ sèche, ce qui peut faire passer la fenêtre calendaire idéale de plantation, impactant négativement les rendements. Si les agriculteurs sèment une culture plus tard que d'habitude et font une réclamation pour une perte de rendement de plantation partiellement empêchée, ils peuvent remplacer le rendement de cette année dans leur historique de rendement par 60% de leur rendement moyen, ce qui dégradera le rendement moyen et augmentera la franchise pour les années à venir. Mais si un agriculteur opte pour une « perte totale de plantation évitée », ce qui signifie qu'il a complètement abandonné son champ pour l'année, il peut complètement exclure cette année de l'historique de rendement qui détermine le taux de prime, ce qui signifie que la mauvaise année n'aura aucun impact sur l'avenir. En d'autres termes, il a intérêt à ne rien planter plutôt que d'avoir de faibles rendements. Et effectivement, 99,9% du temps, les agriculteurs privilégient la perte totale.

¹⁴¹ Ce cas s'appuie de manière significative sur l'article de Renton et Lafave, 2020. Il s'appuie également sur le rapport d'étude de la NDRC (2017) ainsi que sur le rapport de Schnepf (2017).

En sus, les clauses d'assurance imposent aux agriculteurs un guide de pratiques inflexible, le « Guide des Bonnes Pratiques Agricoles ». Ce guide exclut toute expérimentation ou pratique hétérodoxe permettant de réduire son exposition aux risques climatiques. Un agriculteur qui avait mis en œuvre des pratiques de conservation lui ayant permis de récolter par grande sécheresse des rendements fortement réduits s'est vu refuser l'indemnisation de ses pertes de récolte là où ses collègues, qui avaient tout perdu parce qu'ayant mis en œuvre des pratiques conventionnelles, ont été intégralement indemnisés. La diversification des cultures sur un même champ ou menée par une même exploitation, là aussi source de plus grande résilience, est également pénalisée par le système assurantiel. En conclusion, les pratiques agricoles d'atténuation des risques font face à des sanctions financières dans un système qui devrait protéger ses utilisateurs contre les risques. Induisant un important surcoût largement supporté par le gouvernement, et donc in fine le contribuable (NDRC, 2017).

Pratiques régénératives et atténuation des risques

Le risque de perte totale ou partielle de récolte ne cesse d'augmenter avec le réchauffement climatique, avec l'intensification des phénomènes météorologiques extrêmes en fréquence et ampleur et avec le changement consécutif des ravageurs et des maladies.

L'évolution des pratiques visant la résilience des exploitations est à cet égard un enjeu critique, d'abord et avant tout pour assurer la sécurité alimentaire, mais également pour maintenir la viabilité d'un système de couverture de risques largement sous pression.

De nombreuses études démontrent que l'agriculture régénérative permet d'accroître cette résilience. Des expérimentations agricoles conduites par le Rodale Institute ont révélé que le maïs cultivé biologiquement avec des cultures de couverture produisait des rendements de 28 à 34 % supérieurs à ceux du maïs conventionnel pendant les années de sécheresse. Une méta-analyse d'études menées par l'Union of Concerned Scientists a révélé que 70 % des exploitations qui ont utilisé une pratique régénérative (cultures de couverture, arrêt du labour, pâturage alternatif, systèmes agricoles pérennes, intégration d'animaux dans des systèmes de culture) ont montré une augmentation de l'infiltration de l'eau, la première condition nécessaire pour réduire les dommages causés par les inondations et la sécheresse. Plusieurs études ont par ailleurs montré comment la rotation et la diversification des cultures peuvent supprimer ou limiter les épidémies de ravageurs et de maladies.

Comme vu précédemment, le système assurantiel actuel n'incite ni n'oblige les agriculteurs à utiliser des pratiques de conservation ou de régénération, comme l'adoption de pratiques de gestion des sols pour augmenter la capacité de rétention d'eau dans les zones sujettes aux inondations ou à la sécheresse. Et puisque les compagnies d'assurance doivent payer les agriculteurs lorsqu'ils perdent des récoltes en raison de conditions météorologiques extrêmes, les agriculteurs bénéficiant d'une assurance-récolte ne voient aucun intérêt à adopter des pratiques qui peuvent soutenir la résilience des terres cultivées contre les phénomènes météorologiques extrêmes.

Vers une réforme du système d'assurance-récolte

La coalition AGree, réunissant des chercheurs, des académiques, des agriculteurs, des anciens haut-cadres de l'USDA et des ONG, a déterminé que l'assurance-récolte constitue un des principaux leviers éclairant les décisions des agriculteurs en matière de pratiques culturales et de gestion des prestations. Son objectif est de faire en sorte que les taux d'assurance-récolte tiennent compte des bénéfices en termes de réduction des risques des pratiques de conservation. D'abord en supprimant la dissuasion pour les agriculteurs de planter des cultures de couverture, une pratique agricole régénérative clé. Sous leur action, le cadre assurantiel a évolué en 2018 et stipule désormais que "l'utilisation des pratiques de conservation du NRCS (y compris les cultures de couverture) n'aura aucun impact sur la couverture de l'assurance-récolte fédérale". Bien que ce changement n'incite pas à planter des cultures de couverture, il n'empêche plus leur plantation. Il plaide par ailleurs pour un plus grand partage des données entre les différents

acteurs de l'agriculture, en particulier le RMA qui gère l'assurance-récolte, le NRCS qui fournit une assistance technique et financière aux agriculteurs et éleveurs pour mettre en œuvre des pratiques de conservation et le FSA, qui gère les programmes de garantie des prix des produits de base. Et ce afin de mieux identifier les pratiques les plus vertueuses en termes d'amélioration de la résilience des exploitations. L'objectif recherché vise à mettre en lumière la façon dont les pratiques de conservation affectent les rendements des cultures, la rentabilité des fermes et des ranchs et la santé des sols. Le NRDC souligne que ces données pourraient également permettre au système d'assurance-récolte d'effectuer des ajustements de taux justifiés sur le plan actuariel pour les agriculteurs en fonction de leurs pratiques de gestion, et finalement d'encourager davantage d'agriculteurs à adopter des pratiques de réduction des risques. Le NRDC appelle quant à lui à la suppression pure et simple de l'option d'exclusion de rendement, afin de supprimer l'incitation perverse donnée aux agriculteurs de continuer à gérer leurs cultures avec des stratégies conventionnelles défailtantes. Cela encouragerait au contraire les agriculteurs à s'adapter aux conditions difficiles et à essayer de nouvelles stratégies. Il plaide par ailleurs pour une réforme des règles de plantation préventive en exigeant des cultures de couverture pendant les années où une perte totale de plantation empêchée est subie ou en attribuant des rendements plus élevés aux agriculteurs qui utilisent des cultures de couverture.

La situation en France

Le gouvernement a engagé en février 2022 une refonte de l'assurance-récolte, avec un premier projet de loi examiné le 16 février 2022 en commission mixte paritaire. Dans un contexte où les agriculteurs sont sous-assurés – 31% des surfaces seulement sont assurées, un chiffre qui tombe même à 3 % pour l'arboriculture et à 1,2 % pour les prairies -, il s'agit de penser un système incitant les agriculteurs de souscrire, afin d'améliorer la mutualisation des risques. L'enjeu affiché par le gouvernement et les compagnies d'assurance est d'améliorer la résilience du système agricole français. L'expérience américaine gagne à être intégrée aux discussions, afin de ne pas seulement accroître le taux de couverture des superficies agricoles françaises, mais aussi de concevoir un système qui rende incitatif l'évolution de pratiques vers une agriculture plus régénérative. Les compagnies d'assurance ont un rôle clé à jouer face à un syndicat agricole connu pour son conservatisme autour d'une agriculture intensive et productiviste.

Annexe 4 : Playa Viva, un resort qui s'engage dans le tourisme à visée régénérative¹⁴²



Source : Playa Viva

Playa Viva est un éco-resort créé en 2006 et implanté sur la côte pacifique du Mexique, à 3 kms du petit village de Juluchuca comptant environ 700 habitants, lui-même situé à 35 minutes de l'aéroport Zihuatanejo/Ixtapa International Airport. D'une surface de 80 hectares comprenant 1,3 kms de front de mer préservé, le site de l'hôtel comprend : un estuaire, un site archéologique Aztèque, une nurserie pour tortues, des écosystèmes variés et riches en biodiversité : lagons, forêts et mangrove. Il dispose d'une capacité d'accueil de 18 chambres. Une agriculture de subsistance est également développée sur le site, en s'appuyant sur un système de production permacole et agroforestier.

L'entreprise est familiale – constituée autour d'une société américaine pour la structure de l'entreprise et d'une SARL mexicaine détenue par le couple de fondateurs – et emploie 62 salariés. Le système de gouvernance est décentralisé, chaque équipe étant autonome pour prendre ses décisions. En 2019, Playa Viva a enregistré un chiffre d'affaires de 795 215 dollars. L'entreprise est certifiée B-Corp depuis 2012.

Playa Viva vise la régénération des terres sur lesquelles est construit l'hôtel ainsi que la régénération des communautés locales environnantes. Leur raison d'être est formulée comme suit : « Où vos vacances rencontrent vos valeurs. Profitez de la beauté préservée du Mexique depuis un luxueux complexe écologique dédié aux pratiques régénératives ».

Une aventure qui démarre par un projet de compréhension du lieu

Playa Viva a été fondé par un couple, David Leventhal et Sandra Kahn, développeurs de Casa Viva Troncones, un B&B populaire situé à 30 minutes au nord de Zihuatanejo/Ixtapa. Le couple a eu un véritable coup de cœur pour le charme du site, qui était auparavant une ancienne plantation de cocotiers, de manguiers, de tamariniers et de terres agricoles. Animés par la volonté de ne pas uniquement réduire leur empreinte sur ce lieu, mais au contraire d'améliorer tout ce qui pouvait l'être, l'équipe a commencé par réaliser un travail d'analyse et de mise en récit du lieu pour comprendre l'histoire et les enjeux de ce petit territoire au niveau climatique, géologique, archéologique, économique, hydrologique, culturel.

¹⁴² Source : entretien avec David Leventhal - <https://www.playaviva.com> – Impact Report 2020 et 2022 de Playa Viva – articles de presse sur l'entreprise

« On a recruté un anthropologue, car derrière le lieu, il y avait là un site archéologique. Les anthropologues ont travaillé avec le musée du Mexique, ils ont pu nous expliquer comment cet endroit particulier s'inscrit dans l'ensemble de l'anthropologie et de l'histoire indigène du Mexique. Nous avons travaillé avec des géologues qui ont prélevé des échantillons de sol sur les différentes zones de terrain. Nous avons amené des biologistes pour tout examiner, la flore et la faune, et nous expliquer comment cet endroit est devenu ce qu'il est, comment il évolue. Dans notre ferme, nous avons adopté les principes de la permaculture. Nous avons regardé l'histoire de l'agriculture sur ce territoire et ce qui poussait sur le site. Nous avons interviewé des anciens de la ville, les dirigeants communautaires et les jeunes sur leur compréhension du lieu et sur son évolution. Ils ont été interrogés sur leurs propres espoirs, rêves et aspirations pour cet endroit. Nous avons fait venir un hydrologue et installé des stations météorologiques, fait venir des architectes et des experts dans tous les domaines du Mexique, des Etats Unis ». David Leventhal

Un travail de cartographie pour identifier les différents flux du site (énergie, eau, sol, biodiversité, personnes...) est venu compléter cet état des lieux et a permis d'identifier les besoins et potentiels du site. Cette évaluation holistique du lieu, avec son histoire, ses potentiels et son design ont constitué le point de départ de l'aventure régénérative de Playa Viva. Ils sont devenus le cadre de référence pour l'équipe et ont permis de renforcer le sens de responsabilité et d'engagement à l'égard du lieu : cela leur a permis de comprendre leur rôle en tant que gardien de l'avenir de cet endroit au niveau de l'environnement, de la communauté, de la culture, des gens et de l'ensemble de l'écosystème. L'équipe s'est ensuite mise d'accord sur un ensemble de principes fondamentaux qui continuent de définir toutes les décisions de conception et d'exploitation de Playa Viva. Ces cinq principes fondamentaux sont :

- Utiliser des sources d'énergie et d'eau propres et abondantes
- Promouvoir et renforcer la biodiversité
- Créer des expériences transformatrices
- Promouvoir une communauté porteuse de sens
- Créer un héritage vivant.

Ces principes structurent un ensemble de pratiques de gestion et d'activités qui interagissent les unes avec les autres pour nourrir ces 5 champs de manière intégrée.

L'eau et l'énergie

Playa Viva est un site fonctionnant 100% hors réseau au départ de l'énergie solaire. Produisant son énergie sur site au départ de panneaux photovoltaïques et thermiques et la stockant dans un parc de batteries, cela impose un usage sobre et raisonné. Il n'y a ni climatisation ni installation gourmande en énergie, le design des bâtiments s'appuie sur les principes bioclimatiques et les matériaux de construction sont biosourcés et produits sur place. L'éclairage est constitué de LED ou de lampes fluorescentes compactes, de couleur ambre pour limiter les effets de la lumière sur les tortues nicheuses.

En matière d'eau, Playa Viva dispose d'un puit sur place qui fournit toute l'eau sauf celle pour les usages potables. Le site a mis en place des mesures de conservation de l'eau pour garantir une consommation minimale, et veille à la reconstitution de l'aquifère local en restituant l'eau au milieu. Ainsi, toutes les eaux grises sont filtrées, s'écoulent dans les jardins sur place et sont réutilisées. Toutes les eaux noires sont traitées sur place dans des biodigesteurs puis restituées au milieu, les déchets organiques étant valorisés localement (compost + alimentation des cochons). Les aménagements de la ferme ont intégré les principes de l'hydrologie régénérative (voir annexe 5) pour capter et infiltrer un maximum d'eau de pluie.

Soutien à la biodiversité

Chaque année, des milliers de tortues olivâtres et des dizaines de tortues vertes et luth, des espèces en voie de disparition, viennent pondre leurs œufs sur les rives de Playa Viva. Ces espèces ont pendant longtemps été victimes de braconnage, d'exploitation commerciale et leurs habitats ont été mis sous pression. En 2010, Playa Viva a dès lors fondé La Tortuga Viva (LTV), un sanctuaire de tortues pour les protéger des prédateurs et des braconniers. En étroite coopération avec des écologistes et des membres de la communauté locale, ce dispositif a permis depuis de sauver plus de 600 000 tortues martines en voie de disparition. Concrètement, des bénévoles patrouillent sur la plage chaque nuit pour collecter les nids vulnérables à la prédation des tejones (coati mundi) ou des humains et les déplacer dans le sanctuaire. À la fin de leur période d'incubation (45 à 70 jours selon les espèces), les nouveau-nés rampent à la

surface et les membres de l'équipe LTV les relâchent ensuite personnellement. Les lâchers de tortues sont souvent effectués avec des invités de Playa Viva ou des groupes scolaires locaux à des fins d'éducation environnementale. Un dispositif de collecte de données est également adossé au sanctuaire afin de parfaire les connaissances en matière de protection de l'espèce, de les partager et d'améliorer les pratiques de conservation.

Playa Viva a développé de nombreuses autres actions en faveur de la biodiversité, comme par exemple :

- La restauration et la protection des mangroves, en plantant des semis et en éliminant la prolifération de plantes envahissantes et autres débris (par exemple noix de coco, débris de cocotiers).
- Le renforcement de la résilience et de la biodiversité en diversifiant les espèces de plantes et de cultures, en éliminant les espèces envahissantes et en plantant des variétés indigènes.
- La restauration des écosystèmes forestiers côtiers en reconstituant les sols, ce qui contribue au contrôle de l'érosion, notamment au travers d'un projet de plantation de 50 000 arbres, dont les essences sont sélectionnées pour leur contribution à améliorer la qualité des sols, les capacités de rétention d'eau, de capture du carbone dans les sols sableux et d'amélioration du cycle de l'azote dans les sols pour dynamiser l'activité microbienne.
- La mise en œuvre de cultures comestibles et médicinales selon des pratiques permacoles et agroforestières à haute valeur environnementale.

Un projet au service de sa communauté

Dès sa conception, Playa Viva a désiré contribuer à promouvoir une communauté porteuse de sens et a dès lors impliqué les gens de la région environnante dans ses choix de développement et de ses actions. Parce que Playa Viva est construite sur l'estuaire formé par la rivière Juluchuca, elle s'est engagée envers la ville de Juluchuca mais aussi tout au long du bassin versant de la rivière Juluchuca, à travers trois autres communautés. L'équipe travaille ainsi en étroite relation avec les dirigeants locaux et les parties prenantes pour développer des programmes qui profitent à ces communautés afin qu'à mesure que Playa Viva grandisse et prospère, les communautés du bassin versant local le fassent également. L'idée est d'aller bien au-delà de la seule capacité du site à offrir un travail rémunéré à des villageois environnants. L'approche repose sur trois piliers : l'éducation, la santé et le développement économique. Playa Viva s'est investi dans l'éducation de plus de 120 enfants issus des 4 communautés précitées, de la maternelle au lycée. Elle contribue aux cours d'anglais dans six écoles de la région, ainsi que dans des cours d'anglais et d'informatique pour jeunes ou adultes en soirée. Elle a développé plusieurs projets d'éducation au recyclage, à l'art et à l'embellissement de la communauté, au bien-être et à la protection animale (notamment en lien avec le sanctuaire) et plus largement à l'environnement (via par exemple l'organisation d'activités à l'extérieur visant à soutenir la santé des enfants et leur engagement citoyen, comme des sorties dans la montagne, des sorties scolaires à Playa Viva (sanctuaire tortue, jardins en permaculture) d'observation des baleines ou de découverte de sites archéologiques). Elle a développé un programme « Adopt a Student Program » consistant en un soutien financier aux familles pour que leur enfant puisse étudier (environ 420 dollars de coûts annuels pour 1 enfant). Ce programme soutient à ce jour une vingtaine d'élèves par an.

Le programme de santé et nutrition se concentre sur la santé holistique pour les adultes et les enfants. Il prend la forme de cours de cuisine, d'encouragement à la pratique sportive (notamment via la création d'une ligue de football pour les jeunes avec des séances d'entraînement quatre fois par semaine), de l'accès à l'eau via la construction de puits pour les familles dans le besoin. L'entreprise offre également une assistance à la communauté locale et au personnel de Playa Viva à travers des placements de bénévoles dans la clinique de santé locale/l'hôpital de Petatlán, via des dons d'équipements/services des clients de l'hôtel, des services de bien-être (yoga, massage et autres travaux corporels). Un programme de jardin communautaire a également été mis en œuvre, au service de la nutrition et du bien-être.

Pour ce qui est de la contribution au développement local visant l'émancipation économique, Playa Viva réalise évidemment un maximum de ses achats en local, auprès des membres des communautés villageoises, et a recruté l'ensemble de son personnel dans ces communautés. Des liens sont également créés entre les guest de Playa Viva et les villageois, à travers l'organisation d'un ensemble d'activités. Des programmes de bénévolat ont ainsi été créés et gérés pour permettre le transfert de connaissances et de compétences entre les invités, le personnel et la communauté. Car les liens entre clients et membres de la communauté sont activement cultivés, contribuant à offrir des expériences transformatives pour tous.

« Un exemple pour illustrer la notion de communauté “porteuse de sens”, c’est quand plusieurs personnes, venant d’horizons divers et variés, se rencontrent autour d’une grande table et partagent des tortillas ensemble. Quand ils se quittent, vous les voyez partager de grands hugs entre eux et avec les membres du staff. Et ensuite, ils réservent ensemble pour revenir au même moment l’année d’après. Ces étrangers, qui viennent de se rencontrer, souhaitent maintenant revenir à Playa Viva et vivre de nouveau cette expérience. Quand un tremblement de terre a été déclaré au Mexique, beaucoup nous ont envoyé un mail pour avoir des nouvelles. Cette connexion est viscérale entre les personnes et le lieu ». David Leventhal

Les villageois sont également associés aux actions en faveur de l’amélioration de leur environnement et des ressources que celui-ci est capable de générer, à travers des programmes de formation ou de mentorat. Elle soutient ainsi les opportunités de développement de microentreprises parmi le personnel existant et les Juluchucans dans le domaine de l’agriculture biologique et des produits de beauté biologiques.

Le programme Résimar

Des changements spectaculaires dans les conditions climatiques se produisent dans et autour du bassin versant dans lequel Playa Viva est inséré. Les communautés reçoivent aujourd’hui moitié moins de précipitations par rapport à ce qu’elle recevait il y a une génération. La rivière s’assèche plusieurs jours à chaque nouvelle année. Conscients que la 1^{ère} limite qui déterminera le développement de l’hôtel et du territoire est l’accès à l’eau, Playa Viva souhaite contribuer à la régénération de la ressource en eau sur le territoire. Évidemment, pareil projet dépasse les capacités de l’entreprise.

Pour explorer comment collaborer pour des interventions systémiques et holistiques, un groupe de praticiens expérimentés dans divers domaines s’est réuni début 2021 à Playa Viva. Les participants comprenaient des membres de l’équipe du LegacyWorks Group (Baja California Sur), de Radix Education (Mexique National) et du Fondo para la Comunicacion y Educacion Ambiental (Oaxaca). Impressionné par les liens profonds et la présence significative de Playa Viva dans le micro-bassin versant de Juluchuca et par l’empressement des résidents locaux à travailler ensemble, ce groupe a rapidement formé le programme « Regenerando Sierra y Mar » (ReSiMar), un programme de régénération des montagnes de la Sierra à l’océan Pacifique, au service notamment de la régénération holistique du micro-bassin hydrographique de Juluchuca. Cinq rencontres de travail ont déjà été accueillies par Playa Viva. Ce groupe de travail développe des partenariats avec différentes organisations comme le Fond Mexicain pour la Conservation de la Nature (FCMN), la Banque Mondiale, afin d’obtenir des financements et pouvoir mener des actions long terme. L’approche holistique permet de travailler sur 5 domaines interconnectés : la ressource en eau, l’éducation, la permaculture, la pêche et la restauration des écosystèmes. D’autres domaines plus transversaux sont aussi étudiés comme par exemple la gouvernance ou l’innovation dans les modèles économiques. En 2022, un bilan hydrique du bassin versant a été mené et une étude sur les pêcheries de Juluchuca a été initiée.

Fort de son expérience au service de la régénération du territoire et de la communauté, Playa Viva a donc voulu s’appuyer sur cette base pour mobiliser un réseau croissant de partenaires visant la transformation à plus grande échelle du territoire, pilotée par les communautés.

L’ensemble des actions menées par Playa Viva sont notamment financées par Regenerative Trust, alimenté par Playa à hauteur de 2 % par nuitée facturée. Regenerative Trust est le partenaire fiscal qui traite les dons permettant aux contributions des États-Unis d’être déductibles des impôts. Pour l’exercice 2021, Regenerative Trust a reçu 14 903 \$ de la part de Playa Viva.

Sur quoi repose le modèle économique de Playa Viva ?

Le modèle économique de Playa Viva repose sur 3 sources de revenus principales :

- **L'hôtellerie** : nuitées facturées, restauration, bar, boutique, spa/massages, excursions. L'entreprise investit petit à petit et tous les bénéfices sont réinvestis dans la régénération de l'entreprise. Ils ont commencé le projet avec 5 chambres, puis 8, puis 12. Ils ont construit une autre plate-forme de yoga après quelques années d'existence. Une plus grande rentabilité sera trouvée une fois qu'ils auront atteint 27-29 chambres.
- **La ferme** : la ferme en permaculture vend plusieurs produits localement : des produits protéinés et végétaux (noix de coco, mangues, noix de cajou, tamarin, tomates, laitues, cactus...), des matériaux de construction (feuilles de palmier, bambou), des arbres de la pépinière (avec plus de 7000 arbres et plantes de toutes variétés). La ferme réalise également des prestations de conseil en permaculture à d'autres fermes de la région.

Les cibles marketing de Playa Viva

Playa Viva cherche à attirer des personnes partageant les mêmes valeurs, des clients alignés à leur proposition commerciale (par exemple les chambres ne disposent ni de TV, ni de climatisation et pas de mini bars). La stratégie marketing repose principalement sur la raison d'être : « *Where Your Vacation Meets Your Values* ». Playa Viva s'attache à répondre aux attentes de leurs « *touristes conscients* » qui sont :

- Immersion dans la nature, près ou sur une plage (ou rivière ou montagne)
- Alignement avec leurs valeurs de manger sain, local et bio lorsque cela est possible
- Un volet bien-être incluant yoga, massage, randonnées, natation, etc.
- Intégration dans la communauté locale pour une expérience plus « authentique », qui honore ce qui est local
- Une destination qui protège et s'intègre à l'environnement naturel, et qui offre des programmes tels que le sanctuaire de tortues, qui leur permet d'interagir avec et soutenir la biodiversité.
- Un séjour axé sur l'aspect communautaire mais privé afin qu'ils obtiennent un équilibre entre les temps privés et les temps communautaires : les clients ne se sentent jamais seuls en partageant des repas et en rencontrant de nouvelles personnes, ils peuvent élargir leurs horizons tout en gardant un temps privé avec soi-même, son partenaire, ses amis ou sa famille.
- Un excellent service et une attention aux détails offrant une expérience de luxe sans opulence,
- Un bon rapport qualité-prix,
- Une attention portée aux détails dans la conception pour offrir une expérience esthétique attrayante.

Playa Viva s'adresse à 2 catégories de touristes « conscients »

- **Les groupes qui réservent toutes les chambres entre 4 et 7 nuits** : groupes de yoga, bien-être, santé, mariage ou groupes « corporate » provenant des États-Unis, du Canada et du Mexique. Pour le marketing de groupe, Playa Viva travaille principalement par le biais de partenariats stratégiques avec des organisations telles que International Yoga, Satya Yoga et d'autres organisateurs de retraites qui réservent une douzaine de voyages par an. Cela génère une forte activité commerciale avec de nombreux invités et retraites revenant 5 fois ou plus au cours des 11 années d'activité.

- **Les voyageurs indépendants** : généralement des familles réservant pendant les vacances scolaires, des célibataires et des couples réservant de longs week-ends, des retraités réservant de longs séjours et de nombreuses lunes de miel et des couples à la recherche d'escapades romantiques. La commercialisation est directe auprès du « Consommateur Voyageur Conscient ». Le lieu bénéficie d'une très forte attraction de nombreux couples LGBT qui apprécient l'intimité et les valeurs de Playa Viva.

Annexe 5 : la régénération d'écosystèmes en danger

RÉGÉNÉRER LES ÉCOSYSTÈMES MARINS

Régénération de posidonies ¹⁴³

La Posidonie (*Posidonia oceanica*) est une plante à fleur endémique de la Méditerranée qui fournit de multiples services écosystémiques. Elle forme de vastes herbiers entre la surface et 40 m de profondeur. Elle soutient la biodiversité en fournissant un habitat important pour une grande variété d'espèces marines et agit comme une nurserie de poissons. Elle empêche l'érosion côtière, produit de l'oxygène et c'est surtout un puits de carbone crucial, absorbant 7% des émissions totales de carbone des îles.

Ces plantes aquatiques sont détruites par la pêche au chalutier, la pisciculture, la construction de nouvelles marinas ou complexes balnéaires et l'ancrage des bateaux de plaisance. Cependant, la plus grande menace provient des sources terrestres de pollution et en particulier de la charge en éléments nutritifs dans la mer (qui correspond au rejet dans l'environnement, par les activités humaines, d'azote, de phosphore et d'autres éléments nutritifs). Le troisième impact majeur sur la Posidonie est le changement climatique, et une de ses conséquences : l'augmentation de la température des eaux. Des eaux plus chaudes augmentent la mortalité de la Posidonie. L'IUCN classe la posidonie dans la liste rouge des espèces en danger. De nombreuses mesures juridiques ont été prises pour la protéger. Limiter l'ancrage afin de préserver les herbiers ainsi que restaurer des herbiers disparus sont donc des actions essentielles afin de préserver et régénérer ce joyau de la Méditerranée.

Régénération du corail ¹⁴⁴

Les coraux jouent un rôle fondamental pour les sociétés humaines, et constituent les épices de la biodiversité marine mondiale. Ils hébergent 30% de toute la vie de l'Océan, bien qu'ils ne représentent que 0,2% des fonds marins. Les coraux nourrissent et font vivre 500 millions de personnes à travers le monde. Ils protègent également des événements extrêmes dus au changement climatique. Ils sont une source de médicaments actuels et futurs et contribuent à l'attraction touristique, qui soutient les économies locales.

Les récifs coraliens sont en danger à cause des effets du réchauffement climatique (augmentation de la température des eaux et acidification des océans). Le phénomène du blanchissement se produit lorsque sous l'effet du stress, les coraux perdent leurs algues. Une étude a montré que la Grande Barrière de Corail avait perdu 50 % de ses populations de coraux en trois décennies.

Il est important de restaurer les récifs dégradés par les activités humaines. Cela est possible en transplantant du corail d'un site à un autre (ex-situ), ou en le cultivant sur place (in situ) ; un fragment de corail pouvant reformer une nouvelle colonie. L'engagement des communautés locales dans ce processus et l'élimination des facteurs locaux causant la disparition des coraux sont deux préalables au succès de ce type d'opérations. Les chercheurs développent aujourd'hui de nouvelles méthodes basées sur l'évolution assistée, en sélectionnant les espèces ou les souches de coraux résistantes aux vagues de chaleur, et en les réimplantant pour reformer des récifs variés.

¹⁴³ Source : <https://posidonie.io/blogs/posidonie/les-menaces-de-la-posidonie> - <https://naturdive.com/actions/la-posidonie-menaces-et-solutions-pour-la-preserver/> - <https://seaescape.fr/blog/2022/03/20/repair-restauration-posidonie/>

¹⁴⁴ Source : <https://www.oceano.org/ocean-en-questions/quelles-solutions-pour-sauver-les-coraux/> - <https://oceanascommon.org/regeneration/?state=particulier> - <https://oceanwealth.org/ecosystem-services/coastal-protection/>

Foresterie marine / forêt de varech ¹⁴⁵

Une forêt de varech est une zone sous-marine densément peuplée de varech. Les varechs sont des macro-algues brunes poussant dans des eaux de climats tempérés et arctiques, sur des substrats solides, tels que des substrats rocheux. Le varech, notamment par sa taille imposante, procure un habitat unique à bon nombre d'espèces marines. Certaines de ces zones figurent parmi les écosystèmes les plus productifs et diversifiés de la planète. Ces forêts protègent la côte contre les effets des phénomènes météorologiques extrêmes. Elles capturent naturellement de grandes quantités de carbone dans les tissus des algues, dont une partie reste piégée dans les fonds marins pendant des siècles.

RÉGÉNÉRER LES ZONES HUMIDES

Reconstitution de zones humides ¹⁴⁶

Les zones humides sont parmi les milieux les plus productifs du monde. Elles sont le berceau de la diversité biologique et fournissent l'eau et l'alimentation pour un nombre incalculable d'espèces de plantes et d'animaux (oiseaux, mammifères, reptiles, amphibiens, poissons et invertébrés). On les trouve là où la nappe phréatique affleure ou est proche de la surface du sol, ou encore là où la terre est recouverte par des eaux. On reconnaît cinq types principaux de zones humides :

- **marines** : zones côtières comprenant lagunes côtières, berges rocheuses et récifs coralliens,
- **estuariennes** : y compris deltas, marais et marécages à mangroves,
- **lacustres** : associées à des lacs,
- **riveraines** : bordant des rivières et des cours d'eau,
- **palustres** : ce qui signifie « marécageuses » - marais, marécages et tourbières, auxquelles peuvent être rajoutées des zones humides artificielles telles que les étangs agricoles, les zones de stockage de l'eau, les gravières et les canaux.

Les zones humides remplissent de nombreuses fonctions utiles aux équilibres naturels et aux activités humaines : alimentation en eau (quantité et qualité), pêcheries (les 2/3 des poissons pêchés dans le monde en dépendent), agriculture (rizières...), bois d'œuvre, ressources énergétiques (tourbe et litière), faune et flore sauvages, possibilités de loisirs et de tourisme.

Les zones humides d'un bassin versant contribuent également à la qualité de la ressource en eau par leurs effet auto-épurateur, par leur rôle de stockage qui pondèrent très efficacement les effets dévastateurs des crues, par le renouvellement des nappes phréatiques et la rétention des matières nutritives dans les plaines d'inondation.

Lors des fortes chaleurs estivales, les zones humides sont des îlots de fraîcheur pour les animaux, et permettent également de subvenir aux besoins en fourrage des troupeaux. Enfin, elles contribuent fortement à réduire les émissions de gaz à effet de serre. En effet, la tourbe (matière organique composée de débris végétaux), l'humus, le bois et autres composantes naturelles des zones humides piègent le carbone. À l'échelle mondiale, les sols des zones humides stockent deux fois plus de carbone que l'ensemble des forêts de la planète. Elles occupent également une grande place dans le patrimoine culturel de l'humanité.

Les zones humides restent parmi les écosystèmes les plus menacés du monde, par le drainage, l'assèchement, la pollution et la surexploitation de leurs ressources. Ainsi, au cours du siècle précédent, les deux tiers de ces milieux ont disparu en France. Régénérer une zone humide permet de lui rendre ses caractéristiques qui en font un des milieux du monde les plus productifs en biodiversité.

¹⁴⁵ Source : <https://ocean.org/fr/climate-change/seaforestation/>

¹⁴⁶ Source : <https://www.gers.gouv.fr/Actions-de-l-Etat-politiques-publicques/Environnement/Gestion-de-l-eau/Eau-et-biodiversite-jardins-especes-protégees-milieux-et-zones-humides-Natura-2000/L-importance-des-milieux-et-zones-humides>

Régénération de tourbières ¹⁴⁷

Les tourbières font partie des zones humides. Ce sont des écosystèmes qui possèdent la particularité d'être capable de stocker la matière organique qu'ils produisent, le plus souvent depuis des millénaires. Ils s'avèrent donc être d'importants réservoirs de carbone : si elles ne représentent que 3 % de la superficie du globe, elles contiennent environ 25 % du stock mondial de carbone organique du sol. Ces écosystèmes se caractérisent par la présence d'un genre de mousse particulière, la sphaigne, qui est le genre le plus répandu au monde. Ces écosystèmes sont perturbés par l'activité humaine : sécheresse entraînant des incendies, drainages pour créer des prairies pour l'agriculture ou des forêts pour produire du bois de chauffage...

Pour régénérer une tourbière, il importe d'agir sur l'hydrologie du système : les sphaignes se développant beaucoup mieux quand il y a de l'eau. Les travaux doivent donc permettre une plus grande rétention d'eau possible sur le site et favoriser une répartition uniforme de l'eau.

Ensuite, il s'agit de réintroduire des végétaux, notamment des sphaignes, via la création de parcelles où est étendu le substrat tourbeux selon la bonne quantité établie sur le site à restaurer, de façon à former une couche uniforme. Enfin, pour aider les fragments de plantes à s'établir sur le site à restaurer, on peut utiliser de la paille comme couvert protecteur.

Régénérer les mangroves ¹⁴⁸

Les mangroves sont des écosystèmes rares, spectaculaires et prolifiques à la frontière entre la terre et la mer. Ces écosystèmes extraordinaires contribuent au bien-être, à la sécurité alimentaire et à la protection de communautés côtières du monde entier. Elles soutiennent une riche biodiversité et fournissent un habitat d'alevinerie et de croissance précieux pour les poissons et les crustacés. Les mangroves agissent également comme une forme de défense côtière naturelle contre les ondes de tempête, les tsunamis, l'élévation du niveau de la mer et l'érosion. Leurs sols sont des puits de carbone très efficaces, séquestrant de grandes quantités de carbone.

Pourtant, les mangroves disparaissent trois à cinq fois plus vite que les pertes forestières mondiales globales, avec de graves impacts écologiques et socio-économiques. Les estimations actuelles indiquent que la couverture de la mangrove a été divisée par deux au cours des 40 dernières années.

De nombreux projets de plantation de palétuviers voient le jour partout dans le monde (Asie, Afrique, Océanie...) aux bénéfices environnementaux et socio-économiques nombreux :

Bénéfices environnementaux :

- Accroissement du couvert boisé
- Réduction de l'érosion des sols
- Reconstitution de l'habitat des populations halieutiques
- Lutte contre le changement climatique par le stockage de carbone dans la biomasse forestière
- Réduction de la pression des populations sur les ressources naturelles

Bénéfices économiques et sociaux

- Création d'emplois saisonniers pour les populations locales
- Amélioration et pérennisation de l'accès aux ressources vivrières
- Amélioration et diversification des revenus des populations riveraines à moyen et long termes (notamment femmes)
- Création de nouvelles activités économiques : initiatives de production de bois de feu
- Renforcement des capacités des populations riveraines en matière de préservation et reboisement des mangroves

¹⁴⁷ Source : <https://www.insu.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/la-restauration-de-la-guette-ou-comment-sauver-les-tourbieres>

¹⁴⁸ Source : <https://www.cls.fr/la-mangrove-une-barriere-naturelle-contre-la-montee-des-eaux/>

RÉGÉNÉRER LES DÉSERTS

Végétalisation de dunes ¹⁴⁹

Les dunes bougent naturellement. Par exemple, la Grande Dune du Pilat se déplace en moyenne de 3 à 4 mètres par an. Pour lutter contre les risques de déplacement du sable, d'érosion et pour stabiliser les dunes, de la végétation y est plantée. Les plantations d'oyat, aussi appelées roseau des sables ou gourbet, sont notamment les plus efficaces. Poussant dans le sable, l'oyat des dunes résiste à la sécheresse et s'avère parfait pour fixer le milieu dunaire puisqu'il piège les grains de sable dans ses racines et stoppe ceux qui sont transportés par le vent avec ses feuilles. L'oyat ralentit ainsi l'érosion grâce à son enracinement et à la hauteur de sa végétation pouvant atteindre presque un mètre. En complément de la végétation, de nombreux autres pièges à sable sont installés par les forestiers. De la mise en place de branchages, de filets cocos ou pose de ganivelles - ces clôtures typiques formées par l'assemblage de lattes de bois.

En France, les forêts domaniales du littoral et les dunes représentent un écosystème complet de cinq zones interdépendantes. Au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la mer, les conditions vont être de plus en plus favorables à l'installation d'une végétation : de moins en moins de vent, de sel, de sable qui vole...

- La dune embryonnaire est le haut de plage. Elle est juste après la limite de la mer, seules quelques espèces de plantes très tolérantes au sel vont pouvoir y pousser.
- La dune blanche : herbacée avec du chiendent des sables puis de l'oyat.
- La dune grise : avec une pelouse constituée notamment d'un tapis dense de mousses et lichens.
- Le fourré préforestier : composé de jeunes arbres tordus, arbustes et arbrisseaux.
- Et enfin la forêt dunaire.

Végétalisation des déserts ¹⁵⁰

La désertification des terres est une des nombreuses conséquences du dérèglement climatique : chaque année, de plus en plus de zones végétalisées et fertiles, abritant de précieux écosystèmes, sont transformées en terres arides et sèches. Contrer ce phénomène de désertification et végétaliser les déserts est donc un enjeu clé. Plusieurs projets à travers le monde visent à revégétaliser des zones désertiques, comme par exemple :

- La Grande Muraille Verte en Afrique, qui est un projet de reforestation de 8000 kilomètres traversant tout le Sahel, de Dakar à Djibouti (15 pays concernés)
- Le projet de reverdissement de la péninsule du Sinaï par les Weather Makers
- Les projets de reboisement en Chine et en Inde, deux pays où le couvert végétal gagne du terrain depuis les années 2000.

La pratique de la régénération naturelle assistée, décrite précédemment, semble particulièrement adaptée à la régénération des déserts¹⁵¹. Pratiquée au Niger entre 1983 et 1984, puis développé dans les 20 ans qui ont suivi, la technique s'est répandue et a permis de régénérer 5 millions d'hectares comptant pas moins de 200 millions d'arbres.

149 http://www1.onf.fr/gestion_durable/++oid++5d70/@@display_advise.html

150 <https://www.greenthesinai.com/home> - <https://trustmyscience.com/revégétaliser-deserts-defini-ingenierie-environnementale-planetaire/>

151 Source : <https://www.geo.fr/animaux/transformer-un-desert-en-foret-regeneration-naturelle-assistee-tony-rinaudo-vision-du-monde-214889>

Réintroduire des espèces clés ¹⁵²

Certaines espèces sont indispensables à l'équilibre des écosystèmes. Leur disparition compromettrait la structure et le fonctionnement d'un écosystème. Ces espèces-clés peuvent se caractériser par leurs rôles écosystémiques :

- **Super-prédateurs** : les super-prédateurs, tels que le loup ou le requin, ont un effet sur la régulation de l'abondance des espèces, de la biomasse ou de la productivité des communautés partageant leurs territoires.
- **Ingénieurs des écosystèmes** : ce sont ceux qui créent ou changent leurs habitats, comme le castor. Ils permettent, ainsi, la régénération des cours d'eau, des forêts, des prairies, et autres environnements sauvages.
- **Mutualistes** : lorsque deux espèces ou plus se rendent service mutuellement, elles sont appelées mutualistes. L'exemple le plus connu de mutualisme est celui de la pollinisation des plantes par les insectes comme l'abeille ou le bourdon.
- **Fournisseuses de ressources** : ces espèces permettent, par leurs activités, de fournir des ressources aux autres espèces de l'écosystème, voire directement à l'environnement. Par exemple, les fourmis, par leurs récoltes, cultivent et favorisent la fertilisation des sols.

La disparition, puis la réintroduction, du loup gris dans le Yellowstone est l'exemple le plus connu de l'impact d'une espèce-clé sur l'écosystème. La nécessité de protéger les espèces-clés devient une évidence pour la préservation de la biodiversité dans son intégralité, de par leurs fonctions pour les écosystèmes, mais également pour enrayer la tendance de perte de biodiversité causée par les crises d'origine anthropique. Par ailleurs, il est important de se rappeler que l'homme est un maillon de cet équilibre naturel. Préserver cette faune-clé permet, ainsi, d'éviter la dégradation de ses conditions de vie et de ses ressources.

152 Source : <https://www.fondation-droit-animal.org/114-les-especes-cles-importance-ecologique-de-leur-prise-en-compte/>

Annexe 6 : Modèle économique à impact – illustration de la transformation radicale d'un modèle économique à visée de soutenabilité forte autour de la réflexion prospective sur le cas d'un fabricant de poids lourd ¹⁵³

POSER LA BONNE PROBLÉMATIQUE STRATÉGIQUE

- « Le transport est l'activité qui contribue le plus aux émissions de gaz à effet de serre (GES) de la France. En 2019, il représente 31% des émissions françaises de GES. Depuis 1990, les émissions de GES des transports ont augmenté de 9 %. Elles sont stables depuis 2008, l'amélioration de la performance environnementale des véhicules ne compensant pas l'augmentation de la circulation.
- Le transport par la route constitue la quasi-totalité des émissions du transport (94 %).
- Le transport des poids lourds représente 22% des émissions du secteur et les véhicules utilitaires légers 19%.
- Le poids des émissions des poids lourds, rapporté à la circulation (km parcourus par les véhicules) est plus important que celui des voitures particulières. Les poids lourds représentent 5 % de la circulation contre 76 % pour les voitures particulières et les deux roues » ¹⁵⁴.

La réduction des émissions carbone par véhicule ne suffit pas à faire baisser les émissions du secteur en absolu, les améliorations relatives de performance ne compensant pas l'augmentation de la circulation. Par ailleurs, dans une perspective plus large de réintégration de l'activité humaine dans les limites planétaires, le carbone n'est qu'un enjeu environnemental parmi d'autres tout aussi criants. Nous pouvons citer par exemple l'effondrement de la biodiversité, le changement d'affectation des sols, les émissions d'aérosols ou l'introduction de nouvelles entités dans l'environnement. Toutes ces limites planétaires sont négativement impactées par l'augmentation croissante de la circulation et du nombre de véhicules en circulation (le réseau routier français a par exemple progressé de 12,6% en 20 ans, renforçant l'artificialisation des sols, la fragmentation et la disparition d'habitats, ...¹⁵⁵).

La seule question qui vaille dans une perspective de soutenabilité forte et de réintégration de l'activité humaine sous le seuil des limites planétaires est donc la suivante : comment un fabricant de poids lourds peut-il accompagner la baisse de camions sur les routes et la réduction du nombre de kilomètres qu'ils parcourent ?

¹⁵³ Un grand merci à Rémy Bourganel, consultant international et chargé d'enseignement à Science Po Paris et à Umeå pour son soutien dans le développement de ce cas. Merci également à Gabriel Plassat, co-fondateur de la Fabrique des Mobilités, à Nicolas Merle et Mathieu Pesin, respectivement co-fondateur et chargé de projet chez Smart B, pour leur relecture et suggestions d'amélioration. Finalement, un grand merci à Marion Biscaglia, Directrice Artistique du Studio MarionB, pour la mise en forme des schémas illustrant cet article.

¹⁵⁴ Source : Rapport de l'Etat de l'Environnement en France, <https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/defis-environnementaux/changement-climatique/emissions-de-gaz-a-effet-de-serre/article/les-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-du-secteur-des-transports>

¹⁵⁵ Source : <https://www.vie-publique.fr/eclairage/273112-tableau-du-reseau-routier-francais>

1 - PRISE DE DISTANCE

1.1 Tesla et la monétisation des obligations de baisse d'émissions du secteur ¹⁵⁶

17 ans après sa création, Tesla a pour la première fois en 2020 annoncé des bénéfices à hauteur de 721 millions de dollars. Et ce en produisant 499 500 véhicules. Ce n'est pourtant pas la vente de ses véhicules qui explique son bénéfice, ... mais bien la revente de ses crédits CO2 aux autres constructeurs. Explication : aux Etats-Unis, onze Etats imposent aux constructeurs automobiles un pourcentage de voitures zéro émission dans leur gamme. L'Europe a mis en place un dispositif comparable pour inciter les constructeurs à respecter les normes antipollution. Ainsi, si ceux-ci ne parviennent pas à remplir leurs objectifs, ils sont alors contraints d'acheter des crédits carbone à des constructeurs qui eux, remplissent leur obligation. Et comme Tesla ne vend que des voitures électriques, elle dispose d'un stock énorme de ces crédits. En 5 ans, l'entreprise a gagné pas moins de 3,3 milliards de dollars grâce à ce dispositif, dont 1,6 milliard de dollars en 2020, soit bien plus que les 721 millions de bénéfice. Sur le seul premier trimestre 2021, le chiffre record de 518 millions de dollars a été généré par ces crédits carbone pour un bénéfice trimestriel de 438 millions. Sans cette revente, les comptes de Tesla seraient restés dans le rouge.

De nombreux détracteurs sont dubitatifs, voire radicalement critiques sur ce modèle. Sur le plan de la soutenabilité d'abord, nombreux sont ceux à s'étonner qu'une telle manne financière soit accordée à un constructeur comme Tesla, bien loin de la philosophie et des pratiques en matière de soutenabilité tant environnementale que sociale. Certes, le constructeur américain met sur la route des voitures électriques dont les émissions dépendent de l'origine de l'électricité – ce qui contrairement au vocable utilisé ne rend pas ces voitures zéro émission. Mais ces voitures sont imposantes, très - trop pour certains - performantes, exigeant un parc de batteries surdimensionné, le tout étant donc terriblement consommateur de ressources, notamment métalliques, dont on sait que l'extraction compte parmi les activités humaines les plus polluantes. Le modèle de production est lui aussi critiqué, avec la construction de gigafactories ayant une très lourde facture environnementale et un modèle social terriblement critiqué.

Sur un plan économique ensuite, beaucoup soulignent la fragilité du modèle. Tesla dépend en effet largement d'une réglementation qui peut évoluer à tout instant. Ensuite, les concurrents travaillent d'arrache-pied à faire évoluer leur gamme pour satisfaire à leurs exigences réglementaires. Ce qui signifiera, tôt ou tard, une perte de revenus pour Tesla. Stellantis par exemple, né de la fusion du groupe PSA et de Fiat Chrysler Automobiles, a annoncé en mai dernier qu'il n'achètera plus de crédit carbone à Tesla. Grâce à la technologie électrique apportée par PSA à Stellantis, le groupe respecte désormais de manière autonome ses obligations de limitation d'émissions de gaz à effet de serre. La fin programmée de cette manne financière pour Tesla signifie-t-elle la fin de sa rentabilité ? Les analystes semblent ne pas le penser, notamment en raison d'une solide croissance, mais aussi en raison du développement d'une panoplie de services annexes générateurs de nouveaux revenus. On peut citer les logiciels autopilotes, les batteries domestiques, de nouveaux produits assuranciers, du divertissement à bord, des services de taxis autonomes, ...

Que retenir de ce cas ? Que la monétisation de ses crédits carbone issus du régime d'obligation d'émissions imposé au secteur automobile permet à Tesla de dégager d'importantes marges financières pour assoir un modèle économique plus diversifié ayant pour objectif d'assurer la rentabilité et la pérennité du constructeur, même en cas de possible affaiblissement ou disparition de cette manne carbone. Ce choix de diversification, malheureusement, reste fermement ancré dans le paradigme de la croissance intensive en volume et donc, dans le paradigme extractiviste. Une autre voie est-elle possible ?

¹⁵⁶ Source : <https://korii.slate.fr/biz/tesla-benefices-vente-credits-carbone-constructeurs-emissions-co2-services> - https://www.bfmtv.com/economie/entreprises/industries/stellantis-ne-rachetera-plus-de-credits-carbone-a-tesla_AN-202105040296.html - <https://www.capital.fr/auto/la-surprenante-methode-de-tesla-pour-gagner-de-largent-1393301>

1.2 ColisActiv', où quand la cyclologistique devient compétitive par rapport aux véhicules utilitaires légers¹⁵⁷

« Depuis plusieurs années, la livraison de colis en ville est en forte croissance - plus d'un milliard de colis sont livrés annuellement en France - et la plupart des trajets des derniers kilomètres se font en véhicules thermiques. Ce mode de transport, certes économique pour les entreprises, est pourtant un facteur aggravant pour la qualité de l'air et l'engorgement de nos villes – 20% de la circulation urbaine en moyenne est généré par la logistique des derniers kilomètres et représente 25% des émissions de GES en ville -, mais également pour la sécurité des piétons ou des cyclistes (notamment en raison du stationnement sur les aménagements cyclables) » (source : site de ColisActiv'). Le système fonctionne aujourd'hui de la manière suivante : les colis sont acheminés vers des centres de tri situés en dehors des villes ou, pour la livraison active, dans des hubs logistiques urbains. C'est là qu'entrent en jeu les acteurs de la livraison des derniers kilomètres. Deux options sont alors disponibles pour les donneurs d'ordre :

- Les livreurs équipés de véhicules utilitaires légers (VUL) thermiques.
- Les livreurs dits en mode actif, c'est-à-dire à vélo, vélo cargo, vélo à assistance électrique ou à pied.

Si les seconds sont plus écologiques et socialement plus souhaitables (transport non ou faiblement carboné, absence de rejet améliorant la qualité de l'air, réduction de l'engorgement des villes, réduction des nuisances sonores, réduction des accidents, ...), ils sont malheureusement plus coûteux. De sorte qu'ils ne sont que trop rarement sélectionnés par les donneurs d'ordre. Le marché peine à émerger et à se développer.

C'est là que ColisActiv' intervient. Comment ? En développant un programme de soutien financier pour chaque colis livré en livraison active. Explication. A chaque fois qu'un donneur d'ordre (transporteurs et chargeurs qui sélectionnent l'opérateur de livraison pour les derniers kilomètres) privilégie un mode de livraison actif pour le colis, il reçoit une prime du dispositif. Afin de disposer d'une preuve d'usage du mode de transport ciblé, ColisActiv's s'appuie sur Smart B, startup Montpellieraise du numérique, qui a développé un service de production de preuves d'impact en s'appuyant sur la technologie blockchain. Ainsi, chaque livreur en mode actif d'un colis transmet à ColisActiv' la preuve du mode de transport utilisé, ce qui confirme l'affectation de la prime aux donneurs d'ordre. Grâce à cette prime, le coût de la livraison active s'aligne sur celui de la livraison thermique, les bénéfices du premier devenant supérieurs au second en raison de la plus-value écologique et sociale.

La prime est calculée en fonction de la densité des livraisons et décroît dans le temps pour éviter tout effet de dépendance. Elle s'élève en moyenne à 1 EUR par colis livré. Et contribue pendant les trois premières années à développer le marché et à permettre aux opérateurs de logistique active de générer la densification de leurs tournées de livraison et ainsi les économies d'échelle leur permettant de devenir structurellement compétitifs sur leurs services de livraison.

Question clé : comment se finance le dispositif ? Dans sa première phase expérimentale, le budget global du programme ColisActiv' s'élève à 5,816 millions d'euros, associé à un objectif de 5 millions de colis livrés en mode actif sur 3 ans au sein de 4 territoires pilotes (Lyon, Angers, Grenoble et Vincennes). Parce que le dispositif est à l'origine d'économie d'énergie et d'émissions évitées, il peut s'appuyer sur le marché des certificats d'énergie, qui contribue au budget à hauteur de 3,92 millions d'euros (soit 67% de l'enveloppe globale). Le solde est apporté par les territoires dans le cadre de leur engagement ZFE (zone à faible émission) à encourager la transition de pratiques de mobilité. Grâce au marché des CEE, le coût pour la collectivité sur les trois ans n'excède donc pas 4 EUR/habitant en moyenne. Ce dispositif, au départ expérimental, s'est ouvert dès septembre 2021 à toutes les villes de plus de 150 000 habitants présentant une densité supérieure à 2200 habitants/km².

Que retenir de ce cas ? Que la mise en œuvre d'un modèle économique financé majoritairement par les impacts environnementaux positifs générés permet de créer l'émergence d'un marché nouveau et de donner à ses acteurs des conditions de marché leur permettant d'atteindre un seuil critique rendant leur modèle compétitif par rapport aux alternatives classiques.

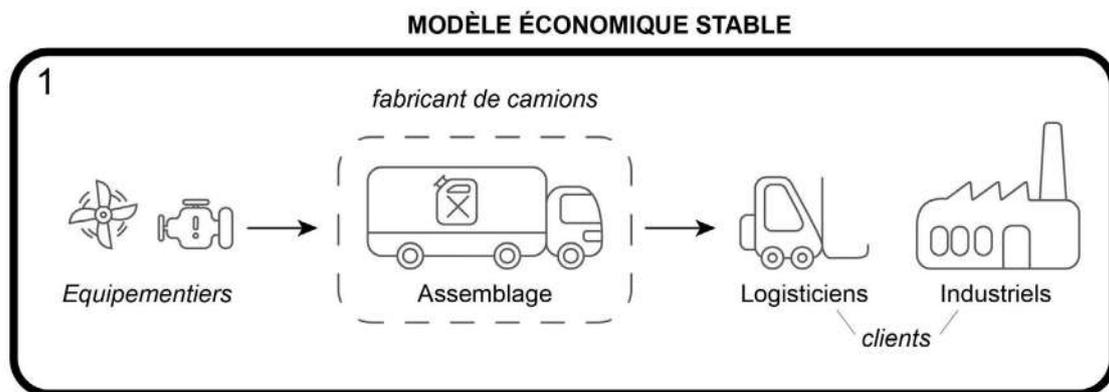
¹⁵⁷ Source : <https://colisactiv.city/>

2 - REVENONS À NOTRE FABRICANT DE CAMIONS

Le modèle économique d'un fabricant de poids lourds est relativement classique et stable. Il consiste à acheter et/ou à fabriquer un ensemble de composants qu'il assemble sur ses chaînes de montage. Le produit fini, le camion, est vendu aux différents marchés de destination : des entreprises de transport routier, des entreprises réalisant leur transport en propre ou ayant besoin de camions pour mener à bien leurs activités (voir schéma 1). Le modèle économique est celui de la fabrication et de la vente à l'unité, encourageant l'entreprise à produire et à vendre toujours plus de poids lourds

La transformation radicale du modèle économique de ce fabricant dans une visée de réduction du nombre de camions et du kilométrage associé invite à deux questions :

- Quel(s) modèle(s) économique(s) alternatif(s) ou complémentaire(s) au modèle initial le transporteur peut-il imaginer ?
- Comment passer du modèle initial au(x) modèle(s) de destination ? Comment financer cette trajectoire de transformation et comment en gérer les conséquences, notamment sociales ?



Source : Lumia

2.1 Quel modèle alternatif ou complémentaire ?

Réduire le nombre de camions et leur kilométrage parcouru, une problématique légitime ?

Tant que notre fabricant se voit et se définit comme un vendeur de camions, il est verrouillé dans une trajectoire de développement l'encourageant à produire des camions toujours plus efficaces certes, mais en nombre toujours plus important et roulant toujours plus. Avec pour conséquence de produire des effets rebonds sans cesse croissants (congestion et dégradation des infrastructures routières, pression en faveur d'une extension des réseaux routiers et par conséquent d'un changement d'affectation croissant des sols ayant des impacts négatifs par exemple sur la biodiversité, dispersion de polluants et métaux lourds impactant faune et flore en bordure d'(auto)routes, augmentation du poids des véhicules consécutivement à leur électrification et dégradation accrue du réseau routier, celle-ci étant directement liée au poids des véhicules, besoin de densification significative des réseaux électriques pour soutenir l'électrification ou l'hydrogénisation du parc de véhicules, pression accrue sur les ressources matérielles et hydriques, ...). Ainsi, entre 1990 et 2019, les émissions du transport par poids lourds ont augmenté de 11%. Et restent stables depuis 2008, malgré d'évidents progrès techniques. Ce qui n'est pas étonnant quand on sait que sur la même période, la quantité de marchandises transportées, exprimées en tonne par kilomètre, a cru de 30%, le transport routier progressant de 56% face à un transport par voies ferrées en recul de 36%¹⁵⁸.

La nécessaire décroissance drastique des consommations énergétiques, matières, des émissions et des effets rebonds associés à un niveau et une vitesse compatible avec les prescrits de la science imposent non seulement une marche forcée vers l'amélioration sans cesse croissante de l'efficacité des véhicules - les chantiers R&D sur l'électrification et l'hydrogénisation du parc répondant notamment à cet enjeu -, mais aussi une réduction des flottes

¹⁵⁸ Source : <https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/defis-environnementaux/changement-climatique/emissions-de-gaz-a-effet-de-serre/article/les-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-du-secteur-des-transport>

mises en circulation et de la circulation associée. Ce qui, dans le référentiel strict de la fabrication de camions, s'apparente à une aberration, voire une provocation. Et serait sans aucun doute immédiatement disqualifiée par toutes les équipes dirigeantes de telles entreprises.

Est-il néanmoins possible d'explorer des voies d'innovation radicale de modèle économique qui légitimeraient un pareil mouvement ? Car les arguments en faveur d'une réglementation qui ira forcément croissante ou des coûts de l'énergie et donc de la matière qui augmenteront à mesure que le CO2 sera internalisé dans les structures de coût, risquent de ne pas suffire.

Besoin de déplacer son référentiel

Le premier pas vers une innovation de modèle économique impose un déplacement de référentiel, permettant la redéfinition de l'espace métier rendant possible la réduction de ce qui constitue aujourd'hui le moteur de la création de valeur de l'entreprise, sans pour autant signifier sa disparition pure et simple.

Face à un problème donné, nous avons généralement tendance à questionner les causes du problème pour construire ensuite des solutions. Potentiellement efficace face à des problèmes compliqués (c'est-à-dire totalement décomposables), l'approche est hélas non opérante face à des problèmes complexes. La raison en est simple : un problème complexe n'est jamais complètement appréhendable, pas plus qu'il n'est parfaitement décomposable. Il se comporte de manière non linéaire avec des effets d'interactions forts ou faibles avec d'autres systèmes parfois distants du problème d'origine. Se concentrer sur les causes amènera ainsi inmanquablement à être incomplet et à agir sur un nombre restreint de causes ne suffisant généralement pas à résoudre le problème initial, sans percevoir en outre les effets rebonds d'un tel raisonnement, produisant des contre-effets négatifs non anticipés et non forcément intuitifs. Une autre méthode existe pourtant : ne plus chercher les causes d'un problème mais les conséquences d'une situation où le problème se verrait être résolu¹⁵⁹. Il s'agit d'abord de transformer le problème initial en opportunité. Dans le cas présent, la question générative présentée en introduction peut se reformuler comme suit : le nombre de camions sur la route est en réduction, tout comme le nombre de kilomètres qu'ils parcourent.

Que rendrait possible une telle affirmation ? Une séance de créativité pourrait lister en vrac :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre ;
- Réduire les particules fines ;
- Réduire la pollution atmosphérique ;
- Réduire les pollutions impactant faune et flore le long des (auto)routes ;
- Réduire les consommations énergétiques (pétrole en tête) ;
- Développer une logistique compatible avec les limites planétaires (= les processus régulateurs du système Terre) ;
- Augmenter la résilience de la nation par une relocalisation des échanges ;
- Fluidifier le trafic routier ;
- Réduire le besoin en matières premières ;
- Réduire la dégradation des (auto)routes ;
- Prolonger la durée de vie du réseau routier ;
- Réduire la pollution sonore ;
- Dé-densifier les infrastructures routières ;
- Développer des coopérations entre acteurs locaux ;
- Améliorer la qualité de l'air ;
- Relocaliser des échanges ;
- Supprimer des emplois liés à la chaîne de valeur du transport par poids lourds ;
- Réduire le temps global de travail des chauffeurs routiers ;
- Améliorer les conditions de travail des chauffeurs routiers ;
- Améliorer la sécurité routière ;
- Réduire le stress des autres usagers de la route ;
- Encourager une consommation plus locale (régionale, nationale ou frontalière) ;
- Encourager la relocalisation de certaines productions ;
- Encourager de nouveaux opérateurs de logistique alternative ;
- Renforcer d'autres modes de transport ;
- ...

¹⁵⁹ La méthode ici utilisée est la méthode FOCAL, développée par Christophe Sempels et Dominique Vian. Le lecteur intéressé pourra la découvrir dans le livre « Tous innovateurs : deux méthodes pour révéler des solutions invisibles dans le complexe », rédigé par Mélanie Ciussi, Christophe Sempels et Dominique Vian (2018).

Chacune de ces conséquences ouvre de nouveaux référentiels pouvant faire émerger de nouveaux modèles économiques pouvant potentiellement compenser les pertes de valeur liées à la réduction du nombre de camions. Comment celui-ci pourrait-il se redéfinir pour notre fabricant de camions ?

L'analyse des conséquences est riche d'enseignements :

- Un mouvement qui irait dans le sens d'une réduction de camions et de kilomètres associés génère un nombre d'impacts positifs sur le plan écologique et social. Le nouveau référentiel doit pouvoir intégrer la gestion et le contrôle de ces impacts vertueux.
- Sur un plan fonctionnel, ce mouvement présuppose un raccourcissement des chaînes d'approvisionnement, appelant à une reconfiguration de l'appareil productif d'un territoire, rendant ce dernier plus résilient. L'enjeu est de taille. Ainsi, tout système complexe doit chercher un équilibre entre la performance et la résilience. Au plus un système est optimisé dans une visée de performance, au plus il perd en résilience. Notamment en éliminant au maximum les redondances. Les chaînes d'approvisionnement globalisées sont hyper performantes (quand il n'y a pas de grain de sable), mais très peu résilientes à l'échelle régionale ou nationale. La crise du covid-19 en a été la triste expression, et les fortes pressions que subissent de nombreuses industries autour de pénuries de matières premières en ce moment même montrent combien cette quête de performance a induit pour nos économies une perte de résilience. A cet égard, le raccourcissement des chaînes d'approvisionnement et l'organisation d'une relocalisation d'activités plus ou moins stratégiques pour assurer les besoins vitaux d'une nation est un enjeu qui devrait figurer dans le haut de la liste des priorités.

De ces deux constats naît une possible redéfinition du référentiel métier de notre entreprise, à savoir « encourager la résilience nationale par le développement d'une chaîne d'approvisionnement raccourcie à impact vertueux ». Qu'est-ce que cela implique comme possible modèle économique ? Et quel rôle notre fabricant de camions pourrait-il jouer dans ce nouveau référentiel ?

Vers un nouveau modèle économique dynamique

Un système d'approvisionnement raccourci et générateur d'impacts vertueux sur un plan écologique et social présuppose la création et l'animation d'un écosystème coopératif d'acteurs fortement diversifiés. Notre fabricant de camions ne peut en effet pas assurer à lui seul toutes les fonctions d'un tel système. Il y joue néanmoins un rôle clé. Car la mise en œuvre de ce système présuppose une organisation et une traçabilité de flux et d'impacts que le fabricant de camions peut contribuer à assurer. Le camion est l'expression matérielle d'une partie du flux, qu'il peut rendre visible à travers la captation de données à forte valeur ajoutée. Le camion ne devient plus seulement un transporteur de marchandises, il devient un producteur de données d'usage pouvant être enrichies par des données complémentaires visant le raccourcissement de ces flux. La capacité à produire de nouveaux services et interfaces pertinents et diversifiés au départ de ces données peut générer une valeur ajoutée nouvelle compensant la perte de revenus émanant de la réduction volontaire du nombre de camions et du kilométrage associé. Dit autrement, il y aurait moins de camions sur la route mais, couplés à d'autres services et à d'autres acteurs privés ou publics, ils seraient à l'origine d'une valeur ajoutée plus importante. Explorons quelques mouvements qui pourraient être mis en œuvre, allant du plus près au plus loin des zones de contrôles du fabricant.

Nous savons qu'aujourd'hui, près de 23% des kilomètres parcourus par les poids lourds en France se font à vide¹⁶⁰. Que d'inefficience et de kilomètres inutiles. Toute mesure capable de réduire ces kilomètres crée une valeur directement monétisable. Et des solutions existent en dehors des solutions purement techniques (comme par exemple les remorques à double plancher permettant d'optimiser les taux de remplissage). Une première option consiste à coupler les outils de Transport Management System - permettant la gestion des opérations de transport - avec les outils de Warehouse Management System - permettant la gestion des opérations d'entrepôts de stockage. Le camion étant de toutes les interfaces, les données d'usage qu'il peut transmettre offriraient une indéniable plus-value dans ce couplage. La connexion de ces outils aux bourses de fret pourrait également améliorer la situation, a fortiori si elle s'enrichit de critères nouveaux, comme la proximité des camions par rapport aux points de récupération des marchandises. Autre piste : travailler avec les chargeurs pour renforcer l'interopérabilité des conditionnements et

¹⁶⁰ Source : Faits et chiffres 2019, Statistiques des mobilités en France et en Europe, Union Routière de France.

des emballages afin d'augmenter le nombre de produits transportés. Ce qui présuppose également un système d'information enrichi et partagé sur les modes de conditionnement et d'emballages utilisés par les différents clients. L'écosystème coopératif pourrait donc produire un ensemble de services et d'interfaces à valeur ajoutée pour ses membres, et au-delà.

Il est possible d'aller plus loin. Si l'objectif est d'améliorer l'impact des chaînes d'approvisionnement, il devient essentiel d'organiser et de synchroniser les différents modes de transport depuis les points de départ jusqu'aux points d'arrivée. Et ceci en y intégrant des critères de décisions nouveaux, par exemple la réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'énergie. Le calcul de la longueur d'un flux serait alors soumis par exemple à l'arbitrage des émissions émises et des énergies consommées dans un schéma multimodal et nécessiterait une optimisation des interfaces entre les différents modes de transport. Rappelons qu'en France, le transport de marchandises par route a significativement augmenté ces dernières années (+56% entre 1990 et 2019) au détriment du transport ferroviaire (-36%). Ainsi, seuls 9,6% de marchandises transportées en France le sont par train, contre 18% en Europe. Cette moyenne cache d'importantes disparités nationales.

En Allemagne, le fret ferroviaire est passé de 18,8% à 23,1% en 10 ans, et l'Autriche de 29,3% à 40,8%¹⁶¹. La France fait donc figure de mauvais élève en la matière et les données européennes montrent qu'un renforcement du transport par train est une réalité possible. C'est d'ailleurs une volonté politique, le secrétaire d'Etat aux Transports affirmant en juillet 2020 que le gouvernement entend doubler le fret ferroviaire en France d'ici à 2030¹⁶². Cela va nécessiter de nouvelles interfaces produisant et échangeant des informations, ainsi que des services de réorganisation coopérative des flux. A nouveau, le camion a un rôle clé à jouer dans cette transition.

Il ne suffit pas seulement d'améliorer les impacts des chaînes d'approvisionnement mais de pouvoir en rendre compte. Certifier un produit alimentaire bas carbone auprès d'un grand distributeur par exemple présuppose que soit tenue toute la comptabilité carbone de ce produit depuis le champ de son agriculteur jusqu'au point de vente. Ce qui à nouveau présuppose des échanges d'informations entre les différents acteurs de la chaîne, sur des données enrichies. Tout en permettant de communiquer une information aux acheteurs sur le coût complet des produits, non seulement en termes d'euros mais aussi, dans l'exemple présent, d'empreinte carbone. L'écosystème coopératif pourrait prendre en charge ce nouveau service de tenue d'une comptabilité carbone rendue disponible à un/des tiers de confiance indépendants pour produire les preuves d'impact réellement généré.

De manière plus globale cette fois, développer des chaînes d'approvisionnement plus courtes présuppose de densifier les échanges locaux et donc la disponibilité des offres. Cela permettrait de raccourcir la distance entre les points de prise en charge et d'augmenter les probabilités d'occurrence de besoins de transport rapprochés. Une flotte de camions a par définition une connaissance complète des points de charge et de décharge d'un territoire donné, qu'il peut organiser comme un catalogue d'offres disponibles localement, régionalement, nationalement ou dans les régions transfrontalières. Ces données peuvent présenter une valeur ajoutée potentiellement importante pour de nombreux acteurs. Nous pouvons par exemple citer les agences de développement territorial cherchant à mieux comprendre les activités disponibles et manquantes d'un territoire, leur nature et leurs connexions ou absence de connexions aux autres acteurs du territoire, permettant de mieux appréhender les fuites de valeur. Cela leur permettrait de construire des stratégies d'attraction d'activités complémentaires à celles existantes, en nouant des coopérations territoriales de manière plus éclairées. De la même manière, les services « achats » pourraient disposer via un tel catalogue d'une meilleure connaissance des offres disponibles selon un rayon de chalandise donné. Et toute information complémentaire sur la nature de ces offres permettrait d'enrichir la valeur et la pertinence de ce catalogue, tout en offrant de nouveaux critères d'évaluation des offres qui y figurent (impact carbone sur toute la chaîne, économie d'énergie générée, kilométrage parcouru, impact socio-économique sur le territoire, ...). Une nouvelle fois, un ensemble de services pourraient être développés, comme par exemple des services de planification économique et urbaine.

¹⁶¹ <https://blogs.alternatives-economiques.fr/gadrey/2016/12/05/la-casse-du-fret-ferroviaire-au-profit-du-tout-camion-depuis-2000-un-crime-ecologique-et-social-perpetre-dans-le-silence-des-grands-medias>

¹⁶² https://www.francetvinfo.fr/replay-radio/le-vrai-du-faux/la-part-des-marchandises-transportees-par-le-train-est-elle-vraiment-inferieure-de-moitie-en-france-a-ce-qu-elle-est-en-europe_4035599.html

Le modèle qui émerge est celui du modèle économique de plateforme, fédérant des acteurs produisant collectivement des données d'usage permettant de travailler à l'amélioration d'objectifs collectivement construits. Aujourd'hui, les majors de cette économie de plateforme sont les acteurs du numérique, les GAFAM en tête. Grâce aux smartphones et aux très nombreuses traces qu'ils laissent, ils deviennent de fait des acteurs de la mobilité. Google a par exemple lancé la spin-off Replica, dont le cœur d'activité consiste à optimiser les flux de mobilité dans les villes et qui entend se positionner demain comme l'outil incontournable de la planification urbaine. Il montre ainsi qu'une économie de plateforme n'est pas une utopie, mais offre au contraire la possibilité de développer des services à forte valeur ajoutée pour des acteurs diversifiés. Si les acteurs historiques laissent le champ libre aux nouveaux acteurs, notamment du numérique, ils risquent purement et simplement de se faire désintermédier et de se retrouver dans un statut de sous-traitant de gestionnaires de systèmes qui auront été conçus, pensés et administrés sans eux. Parce qu'il est par définition présent sur de très nombreuses interfaces, le camion peut produire une donnée enrichie que les opérateurs du numérique ne peuvent pas produire. Et développer avec d'autres acteurs présents sur les territoires des données à forte valeur ajoutée au service du nouveau référentiel préalablement posé. Un facteur clé de succès consiste à pouvoir faire ressource pour un réseau d'acteurs sans cesse croissant, afin de créer les indispensables effets de réseau, au cœur des modèles économiques de plateforme. A cet égard, c'est la qualité, la richesse et la pertinence des données pour prendre en charge des enjeux et répondre à des usages fins qui pourraient faire la différence. La proximité avec les interfaces devient alors un avantage non négligeable.

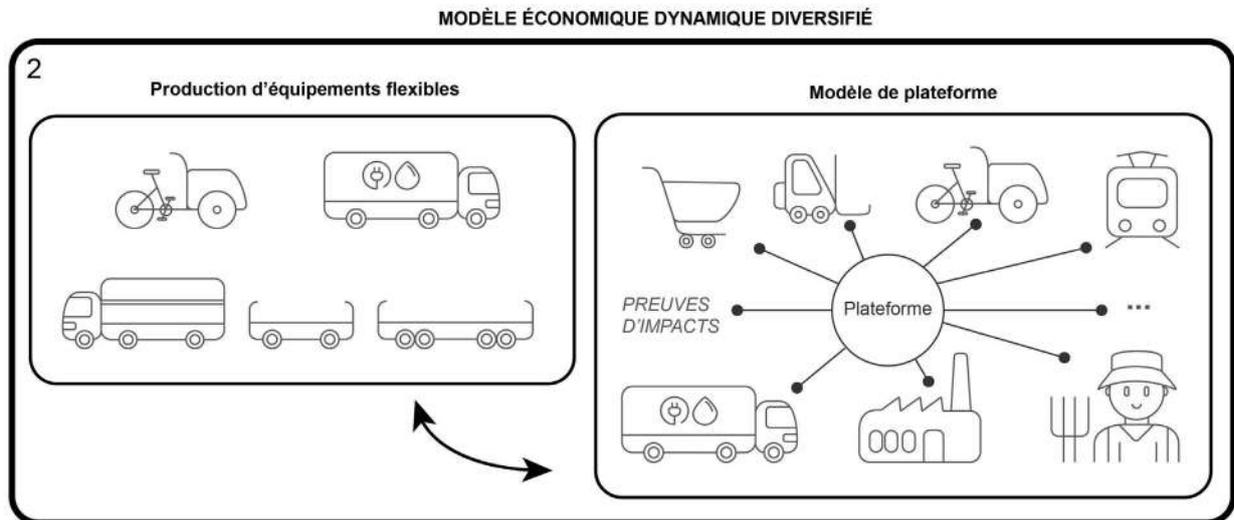
Finalement, il serait crucial que cette plateforme se saisisse de la question du bon usage des ressources numériques, en privilégiant des choix techniques et des architectures sobres en transfert de données. Au risque sinon de créer des effets rebonds et des déports massifs de pollution des flux physiques vers les flux électroniques. Cet enjeu est critique et non maîtrisé aujourd'hui. Sur un plan global, l'essor de l'économie numérique a en effet eu pour conséquence de rematérialiser de manière notable les systèmes économiques en recouplant la création de valeur avec la consommation de ressources et d'énergie¹⁶³. À l'avenir, le tout high-tech sera intenable et devra laisser place au right tech, soit la bonne intensité technologique pour les applications qui peuvent en démontrer les effets réellement bénéfiques en absolu. La mobilité, compte tenu de son très haut niveau de complexité et de la grande multiplicité des acteurs et des systèmes sociotechniques associés, pourra difficilement s'en passer pour réduire de manière drastique sa pression sur le système Terre.

Cette évolution vers l'économie de plateforme ouvre un autre mouvement possible pour notre fabricant de camions. La montée en puissance de données d'usage fines issues du terrain va lui permettre de bien mieux maîtriser la nature des besoins à prendre en charge et la meilleure manière d'y répondre, en créant des équipements de transport plus proches de ces besoins d'usage, plus flexibles et intégrant des critères de design nouveaux (bas carbone, à faible empreinte et à faible encombrement, ...). C'est donc non seulement la gamme des camions qui est susceptible d'évoluer vers des approches plus modulaires et plus flexibles, mais également les modalités de mise à disposition de ces véhicules. Les modèles économiques serviciels centrés usage, qui consistent pour le fabricant à maintenir la propriété du camion et à en facturer l'usage, sont par exemple amenés à se développer. Et avec eux une circularité facilitée des flux de matières dans des boucles fermées au maximum. Ce qui présuppose qu'à côté des opérations d'assemblage se développent les opérations de désassemblage, de récupération des matériaux des anciennes générations de camions et de leur revalorisation dans les nouvelles générations. Au-delà, c'est la nature même des équipements produits par notre fabricant qui pourrait se diversifier. Il ne deviendrait alors pas exclu que notre fabricant commence à produire des équipements... de cyclologistique, de remorques à assistance électrique, d'équipements ferroviaires ou de tout autre équipement pertinent. Ce mouvement de flexibilisation des véhicules est déjà engagé dans le domaine de l'automobile¹⁶⁴. Leur électrification rend leur conception et leur assemblage de plus en plus simple. Il est ainsi possible d'acheter sur Alibaba des Low Speed Electric Vehicle, sorte de petites voitures électriques, à moins de \$2000. Mais aussi d'acheter des kits de fabrication de véhicules hautement personnalisables en fonction de son contexte et de ses besoins propres. Autre exemple : le géant de la technologie chinois Baidu a quant à lui créé la plateforme Apollo qui regroupe d'ores et déjà plus de 175 partenaires et 36 000 programmeurs établis dans 97 pays pour développer, tester et accélérer le déploiement des véhicules autonomes en open source.

¹⁶³ Voir Eloi Laurent, <https://lapenseecologique.com/et-si-nous-nous-trompions-de-transition-pour-un-luddisme-ecologique/>

¹⁶⁴ Voir par exemple la conférence de Gabriel Plassat - <https://transportsofutur.ademe.fr/2021/09/mobilites-et-effets-de-reseaux.html>

Il entend devenir un fournisseur de produits et de services de premier plan pour la conduite autonome et les véhicules connectés. Et déjà, il se positionne sur le marché des mini-bus et du transport public de personnes. A quand ce mouvement dans les véhicules de la logistique ? Et qui va l'initier ?



2.2 Financer et piloter la transformation

Les modèles à impact

Les détours par Tesla ou par ColisActiv' suggèrent que l'amélioration des impacts environnementaux et/ou sociaux sont susceptibles de générer un flux de revenus potentiellement important permettant de sécuriser une réorientation stratégique plus profonde et la création de marchés nouveaux. Est-elle applicable ici ?

Dès le moment où l'un des objectifs de ce modèle de plateforme au service de l'organisation de chaînes d'approvisionnement raccourcie est de générer des impacts positifs pour les écosystèmes, les territoires et les parties prenantes impliquées, il n'y a qu'un pas pour y coupler des modèles économiques ou de financement à impact, qui pourraient financer la trajectoire de transformation de l'entreprise de son état initial vers son nouvel état dynamique.

On peut ainsi s'appuyer sur différents mécanismes, potentiellement combinables entre eux.

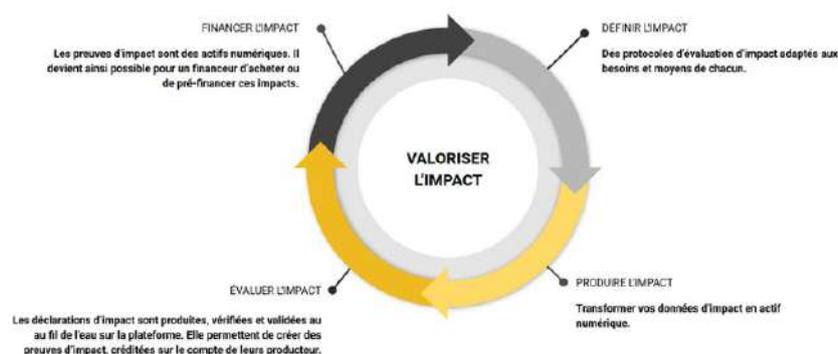
- Monter un modèle d'émissions de CO2 évité : ce modèle pourrait s'appuyer sur la mise en place de la comptabilité carbone commune portée par la plateforme, ainsi que l'organisation d'un système de production de preuves permettant d'accéder aux certificats de financement d'économie de CO2.
- Monter un modèle d'économie d'énergie qui, à l'instar du CO2 et au départ d'une situation de référence dûment définie, permet de se relier au marché des certificats d'économie d'énergie.
- En visant la réduction d'impacts négatifs et/ou la production d'impacts positifs, des acteurs de l'écosystème coopératif vont développer des actifs moins carbonés pouvant se financer auprès des financeurs d'impacts. Dans le cas de notre fabricant de camions, il s'agirait par exemple de créer un montage avec des financeurs à impact pour co-financer le remplacement de camions thermiques par des camions électriques ou à hydrogène, quand les technologies seront prêtes. Ou de créer et de gérer des véhicules d'investissement à impact au sein même de l'écosystème coopératif, pour accompagner les clients à co-financer l'acquisition de ces actifs moins carbonés.
- Une comptabilité carbone complète permettrait aux marques et distributeurs de créer des labels « Produit bas carbone » pouvant être valorisés par certains segments de clientèle, prêts à payer une prime pour soutenir la réduction des émissions sur toute la chaîne de valeur.
- Dans la même idée, cette plateforme pourrait se faire elle-même labélisée « projet bas carbone » et ainsi faciliter son accession au marché volontaire. En plein boom aujourd'hui sur la réduction des émissions de CO2 associés à d'autres co-bénéfices environnementaux ou socio-économiques, ces marchés volontaires sont appelés, demain, à se diversifier autour d'impacts à fort enjeu (par exemple autour de la régénération de la biodiversité).

La nécessité de produire des preuves d'impact

Afin de pouvoir se connecter à ces dispositifs et aux marchés correspondants, il est indispensable de pouvoir produire des preuves d'impact. Si ces preuves étaient jusqu'ici difficiles à établir et plus encore à opérationnaliser, la technologie peut désormais venir en support.

Smart B, par exemple, a créé des outils méthodologiques et techniques pour qualifier les impacts produits par un projet et les transformer en preuves d'impact. La méthodologie s'articule autour de 4 étapes, détaillées dans la figure ci-après.

L'exemple de ColisActiv' illustre ce processus de définition, de production, d'évaluation et de financement de l'impact. L'impact recherché est celui du déport de la logistique des derniers kilomètres de la livraison thermique vers la livraison active. Le protocole d'évaluation vise alors à démontrer que la livraison a bien été réalisée par un mode de transport doux (par exemple la marche ou le vélo). La plateforme développée pour ColisActiv' collecte les données de livraison et détecte le mode de transport utilisé. La trace fournie par le téléphone est transformée par ColisActiv' en actif numérique inscrit dans la blockchain de Smart B et devient ainsi infalsifiable. Cet actif numérique constitue la preuve d'impact permettant de déclencher le versement de la prime aux chargeurs ayant privilégié ce mode de livraison. Chaque euro investi est donc associé à une preuve traçable de bout en bout.



Source : Smart B (<https://smartb.city/smart-b-impact/smart-impact-detail/>)

Un autre intérêt de cette technologie est qu'il repose sur des infrastructures décentralisées et sur des preuves ne nécessitant pas l'accès à l'ensemble des données d'usage. Ces solutions restent donc légères en transfert de données, limitant les effets rebonds trop souvent induit par l'augmentation de l'intensité numérique de ces solutions.

Doit-on se cantonner aux « marchés d'impact » existants ?

Au-delà des marchés d'impact existants, comme le marché carbone ou le marché des certificats d'économie d'énergie, il est possible de développer des marchés volontaires au départ des externalités. Explication.

Les modèles économiques à visée d'impact cherchent à réduire les externalités négatives qu'ils produisent, ou à générer des externalités positives encadrées dans des systèmes d'acteurs donnés (une externalité étant toujours subie ou profitant toujours à quelqu'un). Sur le plan des modèles économiques, tout l'enjeu est d'arriver à internaliser dans le modèle de revenus ou de financement, la meilleure prise en charge de ces externalités. Ce qui présuppose de pouvoir les identifier, les évaluer et d'en démontrer la meilleure prise en charge, soit le même protocole que celui décrit ci-avant.

Prenons un exemple. En France, 15 milliards d'euros en moyenne sont investis dans l'entretien du réseau routier chaque année par les collectivités territoriales¹⁶⁵, représentant une part significative de leur dépense (8 à 9%). De nombreux experts considèrent que cette enveloppe, qui a plutôt tendance à baisser en raison de contraintes budgétaires pesant sur les collectivités, est pourtant insuffisante pour maintenir le réseau routier en bon état. De multiples études mettent par ailleurs en évidence le poids des camions sur la dégradation des routes. Selon la méthode de l'American Association of State Highway Officials, un camion de 30 tonnes userait la structure de la chaussée jusqu'à 10 000 fois plus vite qu'une voiture de 1,2 tonnes, l'usure variant comme la puissance quatrième du rapport des masses appliquées sur les essieux¹⁶⁶. En outre, avec les systèmes GPS, des quantités croissantes de poids lourds le plus souvent étrangers se retrouvent sur des routes départementales, posant des problèmes de pérennité de ces voies qui n'ont pas été prévues pour accueillir ce type de véhicules.

Une étude¹⁶⁷ menée au Canada a cherché à évaluer la responsabilité des poids lourds dans la détérioration des voies publiques municipales. En particulier, l'étude s'est attachée à calculer le coût de chaque camion en termes de dégradation des voiries par kilomètre parcouru. Elle parvient à un coût de \$0,44/km de voie parcourue par un poids lourd. Lorsqu'on sait que ceux-ci ont parcouru en France en 2019 35 milliards de kilomètres¹⁶⁸, et en extrapolant les données de l'étude canadienne¹⁶⁹, le coût imputable aux poids lourds s'élèverait à plus de 15 milliards de dollars, soit presque 13 milliards d'euros. Des contrats d'impact fondés sur des coûts évités pourraient ainsi participer à financer... la baisse du kilométrage parcouru par les poids lourds sur le réseau routier. Le tout en pouvant différencier et moduler les coûts par kilomètres évités selon les types de routes, selon qu'elles sont plus ou moins adaptées au trafic des poids lourds. Imaginons ainsi que notre écosystème coopératif contractualise avec les autorités publiques une facturation forfaitaire de 0,25€/km évité par rapport à un scénario de référence. Réduire de 25% le kilométrage des poids lourds sur le réseau routier français (soit environ le kilométrage à vide des poids lourds) générerait une prime financée par la puissance publique de 2,187 milliards d'euros, soit une économie financière associée pour les collectivités de 1,137 milliards d'euros dans le scénario des 35 milliards de kms parcourus aujourd'hui. Sans compter toutes les autres externalités positives induites par cette réduction de trafic. Il serait tout aussi bien possible de différencier ces primes, par exemple en rémunérant les kilomètres évités sur le réseau autoroutier à 0,22€/km et les kilomètres évités sur le réseau routier secondaire à 0,3€/km. A nouveau, des preuves d'impact pourraient non seulement attester du nombre de kilomètres réellement évités, mais également les ventiler selon les types de routes. Et pour cela, les informations captées par les traces des camions sont nécessaires et peuvent être utilisées par des tiers de confiance pour produire toutes les preuves d'impact ouvrant potentiellement à des mannes financières très significatives, permettant le financement de la transformation radicale des modèles économiques des acteurs.

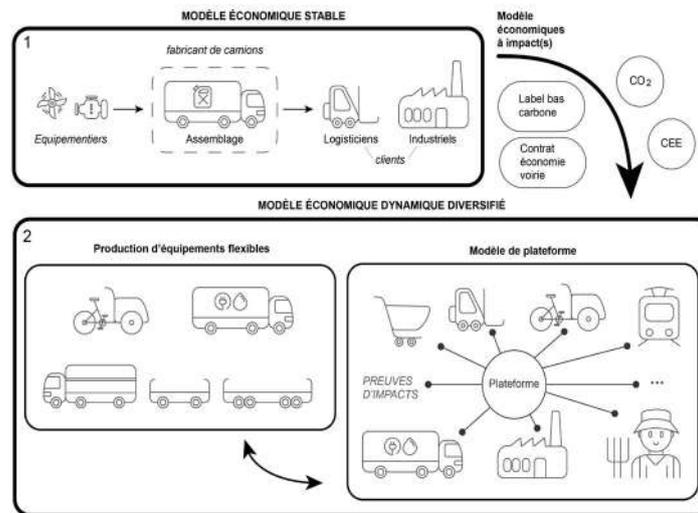
¹⁶⁵ Source : <https://www.lagazettedescommunes.com/561384/les-menaces-qui-pesent-sur-l'entretien-des-routes/>

¹⁶⁶ Source : https://www.francetvinfo.fr/replay-radio/le-vrai-du-faux/un-camion-use-une-chaussee-entre-20-et-100-fois-plus-qu-une-voiture_1767333.html

¹⁶⁷ Source : https://ceriu.qc.ca/system/files/Poids_lourds_et_deterioration_des_chaussees_municipales.pdf

¹⁶⁸ Source : <https://trm24.fr/faits-chiffres-urf-les-poids-lourds-ne-sont-pas-plus-nombreux-sur-nos-routes/>

¹⁶⁹ Ce qui n'est pas robuste sur un plan méthodologique puisque l'étude canadienne a été menée sur un type de route particulier, dans un pays ayant une météo très différente de celle de la France.

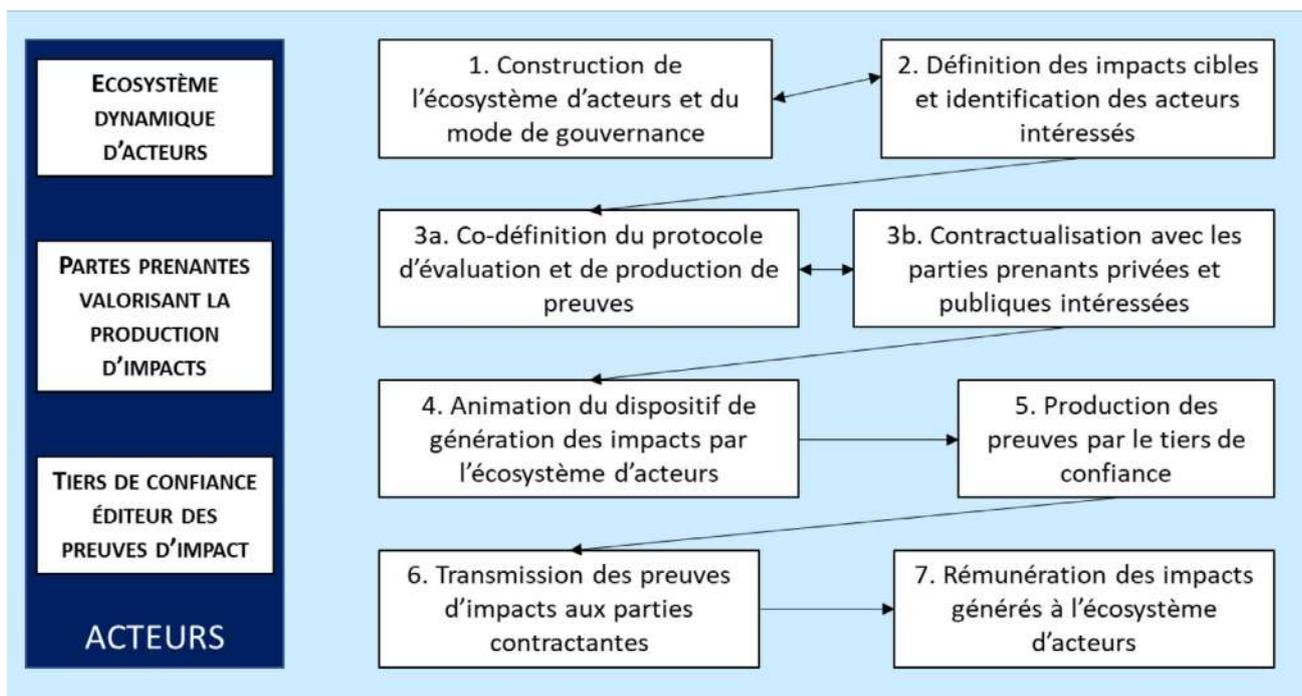


Source : Lumiã

Rebouclage vers le modèle de plateforme

Le modèle de plateforme évoqué ci-avant pouvait sembler naïf dans sa présentation au regard de la configuration actuelle de marchés mondialisés largement construits sur des logiques de moins disant et où les critères environnementaux pèsent bien peu dans la balance. En positionnant les modèles à impact au cœur de la dynamique de transformation, ce modèle trouve une rationalité économique nouvelle adossée à un gisement de valeur significatif. Tout l'enjeu revient à identifier plusieurs impacts à fort enjeu renvoyant à des marchés existants ou à construire de gré à gré. De sorte que le renforcement de la résilience nationale par un raccourcissement des chaînes d'approvisionnement n'apparaisse plus comme un impératif moral déconnecté de toute rationalité économique. Au contraire, il trouve des voies de viabilisation qu'une approche contractuelle novatrice, adossée à un système d'édition de preuves fiables, rend possible. Ainsi, les inévitables surcoûts de relocalisation d'activités peuvent se voir compenser par des gisements de valeur nouveaux fondés sur un nouveau paradigme : la construction de modèles d'impacts en lieu et place des modèles économiques volumiques qui ont historiquement fondé la logique de nos systèmes économiques. Ces modèles reconnaîtraient explicitement que la génération d'impacts positifs pour les écosystèmes et la société constitue une valeur appréciée par les acteurs d'une société et pouvant être récompensée monétairement. Certains détracteurs pourraient trouver cette approche particulièrement cynique, voir brutale, car instrumentalisant les écosystèmes et les communautés sociales à des fins de profit. Cette critique n'est pas dénuée de fondement. Néanmoins, une transformation rapide et profonde de l'économie est inenvisageable si elle fait massivement exploser les modèles de revenus des entreprises. Par ailleurs, valoriser monétairement les impacts positifs générés par une activité donnée présuppose que soient collectivement débattus les impacts souhaitables et la valeur que nous sommes prêts à leur accorder. Ce qui peut participer à la nécessaire évolution des consciences sous-tendant une économie écologique et sociale.

Ce vaste mouvement de transformation à visée d'impacts positifs requiert, pour être mis en œuvre, la construction d'écosystèmes coopératifs d'acteurs réunis autour de ces objectifs d'impacts recherchés, qui soit en capacité de produire et d'animer une gouvernance pertinente et efficace. Notre fabricant de camions, parce qu'il occupe une place décisive au regard de cette écosystème, est particulièrement bien positionné pour initier pareille innovation écosystémique.



Processus d'articulation du modèle de plateforme et des modèles à impacts. Source : Lumia

2.3 Et la question de l'emploi ?

Une telle bascule de logique doit pouvoir apporter des éléments de réflexion sur la question de l'emploi. En effet, notre constructeur de camions emploie probablement de milliers, voire des dizaines de milliers d'employés, dont beaucoup travaillent dans les chaînes d'assemblage. Réduire le nombre de camions, c'est forcément réduire l'emploi dans les usines. Comment gérer cette épineuse question sociale ?

Il y a au moins deux pistes de réflexion à engager. La première porte sur la transformation du modèle économique stable de production de camions vers un modèle économique dynamique de production de véhicules de livraison adaptés aux différents besoins d'usage qui s'exprimeront dans une chaîne d'approvisionnement raccourcie en quête d'impacts positifs. Ce système aura à construire des camions propres, mais également d'autres véhicules comme des véhicules utilitaires électriques légers à faible émission, des vélos cargos, des remorques à assistance électrique, ... Et s'il faudra construire ces nouveaux véhicules, il faudra également les faire fonctionner. Un ouvrier d'une chaîne de montage pourrait décider, demain, de basculer vers le métier de livreur en vélo cargo par exemple. Par ailleurs, si les modèles de vente de véhicules dominent actuellement le paysage, l'avenir différenciera de plus en plus différentes modalités d'accès à ces flottes de véhicules. Les modèles serviciels centrés sur l'usage¹⁷⁰ sont appelés à se développer, et avec eux les emplois pour les déployer, les opérer et en assurer la maintenance. Sur un plan industriel, ces modèles vont présupposer le développement de chaînes de désassemblage à côté des chaînes d'assemblage, et de nombreux métiers relatifs au refitting de pièces issues des anciennes générations de camions pour les intégrer dans les nouvelles générations. Avec là aussi des emplois à la clé.

Par ailleurs, si demain, il devient possible d'acheter un véhicule électrique de transport ou un vélo cargo en kit, il faudra des gens pour fabriquer les composants de ces kits, des gens pour former à l'auto-construction de vélos cargo, pour en assurer la maintenance ou la réparation. En modifiant la nature et les usages des équipements produits, de nouveaux emplois sont donc susceptibles d'émerger, permettant de proposer des débouchés aux emplois détruits dans les chaînes de production de camions, sur des échelles de qualification diversifiées.

¹⁷⁰ Ces modèles consistent à ne plus vendre un équipement mais à en garantir l'accès moyennant une facturation à l'usage. Parmi les nombreux bénéfices, la rétention par le fabricant de la propriété de l'équipement facilite la mise en œuvre des principes de l'économie circulaire.

La seconde piste de réflexion porte sur l'écosystème coopératif créé. Les questions relatives à l'emploi liées à pareille transformation ne peuvent en effet pas se penser à l'échelle de l'organisation seulement, mais bien à l'échelle des écosystèmes coopératifs. Ainsi, par exemple, en travaillant sur le renforcement de la multimodalité, le transport de marchandises par train pourrait se voir partiellement réhabilité, générant des emplois à la clé. De nouveaux opérateurs de la logistique alternative sont également à même de se développer, et avec eux des emplois.

Plus largement, au plus la plateforme intègrera des enjeux englobants – par exemple la densification des activités économiques sur le territoire dans une visée de résilience accrue –, au plus de nouvelles activités seront appelées à se développer. Et avec elles des besoins en main d'œuvre. En France en 2019 par exemple, les exportations de produits agricoles se sont élevées à 14,9 milliards d'euros, pour des importations s'élevant à 14 milliards¹⁷¹. Certes, la balance commerciale est positive. Mais elle donne à voir le potentiel de relocalisation de productions. Quel est en effet le sens d'importer des fraises d'Espagne quand elles peuvent être – et sont pour de nombreuses exploitations – produites en France. Le prix me direz-vous ? Oui, quand des critères d'évaluation comme le carbone ou le kilométrage parcouru ne sont pas intégrés au dispositif d'évaluation. Mais si l'impact positif est récompensé, ces critères vont désormais participer à la décision d'achat, de sorte qu'il pourra être plus vertueux pour une centrale d'achat de relocaliser ses achats en France. Combien de ces 14 milliards d'importations aujourd'hui réalisées pourrions-nous rapatrier en France ? Et combien d'emplois à la clé ?

Vous pensez que cela semble bien éloigné de notre fabricant de camions. Et dans une certaine mesure, c'est bien le cas. A nouveau, c'est un défi qui doit s'appuyer sur l'écosystème coopératif tout entier, et nous pourrions confier à la plateforme multi-acteurs présentées ci-avant le soin de se saisir de la question de l'emploi et de coupler à ses indicateurs d'impacts environnementaux des indicateurs d'impacts sociaux. De sorte qu'en s'appuyant sur les mêmes mécanismes que ceux évoqués précédemment, elles puissent trouver des moyens de financement nouveau pour accompagner les collaborateurs/trices dans leur repositionnement professionnel et dans la nécessaire professionnalisation requise par ces repositionnements. Un beau défi sans doute pour les départements de ressources humaines des acteurs de cet écosystème coopératif.

¹⁷¹ Source : <https://www.vie-publique.fr/parole-dexpert/271841-balance-commerciale-agroalimentaire-francaise-un-excedent-menace>

Conclusion

Poser la réduction du nombre de camions et du kilométrage parcouru par des poids lourds comme base de réflexion en matière d'innovation de modèle économique pour un constructeur de poids lourds semble à première vue provocateur. Ce qui est effectivement le cas lorsque l'on reste ancré dans son référentiel métier de constructeur.

En changeant de référentiel selon l'approche par les conséquences en lieu et place de l'approche par les causes, de nouveaux espaces d'innovation sont susceptibles d'émerger, permettant de trouver les rationnels économiques pouvant justifier un tel revirement stratégique. Ce saut par les conséquences conduit directement à identifier des impacts induits par la résolution du problème de départ (ici les impacts induits par une réduction effective du nombre de camions et des kilomètres parcourus par ceux-ci). Ce qui ouvre la voie à la construction de modèles économiques à impact, pouvant se relier à des marchés existants (par exemple le marché des crédits carbone, des certificats d'économie d'énergie, les marchés volontaires, ...) ou à développer (par exemple le marché des coûts évités sur la réfection de voiries). Néanmoins, les modèles à impact sont rarement accessibles à une organisation seule et isolée. Ils procèdent le plus souvent d'innovation écosystémique imposant à des acteurs appartenant ou non aux mêmes chaînes de valeur de coopérer. Au plus les impacts sont ambitieux - pouvant aller jusqu'à des ambitions réellement régénératrices des systèmes socio-écologiques -, au plus cette coopération est nécessaire et englobe un large réseau d'acteurs. Ce qui présuppose de penser les processus de création de valeur non plus de manière isolée, mais de manière collective. Faisant de la question de la gouvernance de ces écosystèmes coopératifs un enjeu crucial sur l'excellence opérationnelle en matière de génération d'impacts, mais aussi en matière de partage de la valeur monétaire collectivement générée.

Si ces approches innovantes ont eu du mal à se développer par le passé, notamment en raison de la difficulté à objectiver les impacts réellement générés et à produire des preuves de ces impacts, de nouvelles solutions technologiques émergent, notamment autour de la blockchain, pour produire ces preuves. De sorte que les conditions semblent aujourd'hui réunies pour permettre à ces trajectoires de transformation de s'enclencher.

Cela présuppose une large mobilisation des acteurs non seulement privés, mais également publics. Ces derniers, en tant qu'autorité régulatrice de très nombreux enjeux, peuvent et doivent contribuer à l'émergence de ces nouveaux instruments pour accélérer l'indispensable transformation vers une économie réarticulée aux limites planétaires et aux défis sociaux.

Annexe 7 : Panorama sur les différents modèles de revenus

Si le modèle de revenus classique est celui de la vente d'un produit ou d'un service facturé à l'unité vendue, il est loin de représenter la seule modalité. Les principales options en termes de modèle de revenus sont présentées ci-dessous. On peut distinguer les modalités suivantes :

Vente unitaire

Le client achète un bien ou un service qui lui est vendu à l'unité achetée ou consommée. La propriété est transférée à l'acheteur s'il s'agit d'un bien, la prestation est acquise et consommée s'il s'agit d'un service. C'est le modèle transactionnel par excellence. Par exemple l'achat d'une voiture, d'une coupe de cheveux, ... Un cas spécifique, appelé le modèle Gillette, consiste à vendre un produit à un prix bas, ses consommables étant facturés le plus souvent au prix fort, le client étant captif une fois le produit acheté (par exemple les rasoirs, les imprimantes, les machines à dosettes à café, ...).

Le forfait

Souvent pratiquée dans le service, l'approche forfaitaire consiste à fixer un prix sur base d'un estimatif du travail à fournir, le plus souvent calculé en heures ou jours de travail. Dans cette approche, les deux parties assument une part de risque. Ainsi, en cas de prestation sous-estimée, le prestataire voit sa marge horaire ou journalière diminuer. A l'inverse, en cas de mission plus rapide ou plus efficiente que prévue, c'est le client qui paie un tarif horaire ou journalier plus important.

La location

La propriété n'est plus transférée à l'utilisateur, qui dispose d'un droit d'utilisation moyennant le paiement d'un montant périodique fixe. Par exemple la location d'une voiture, d'un appartement, le recours à un manager ad interim mis à disposition par une société de conseil, ...

Le leasing (ou crédit-bail)

Contrairement à la location longue durée, le leasing est obligatoirement assorti d'une option d'achat permettant au bénéficiaire du bien de l'acquérir au terme d'une période contractuellement définie, pour un montant connu à l'avance. Il fait également obligatoirement intervenir une institution financière de crédit habilitée à proposer du crédit-bail. Par exemple : le leasing automobile

L'abonnement

L'abonnement consiste en la livraison régulière d'un bien ou l'usage habituel d'un service moyennant paiement forfaitaire. Par exemple : l'abonnement à un journal, l'abonnement au transport en commun, à une salle de sport, ...

Le paiement à l'usage

Un bien ou un service est mis à la disposition de son usager sans transfert de propriété moyennant facturation à l'usage. Le montant payé est directement lié à l'intensité de l'usage qui en est fait. Par exemple la fourniture d'électricité, le paiement à la copie (photocopieur), le paiement au cycle de lavage pour une machine à laver, ...

Le success-fee (ou commission de succès)

Il s'agit d'un modèle rémunérant un prestataire de service à sa capacité à atteindre un objectif préalablement et contractuellement défini. Il peut être binaire (payé ou pas) ou plus souvent progressif/dégressif (bonus-malus en fonction du delta entre le résultat attendu et le résultat atteint). Par exemple : le contrat de performance énergétique, le success fee sur aide publique obtenue, ...

Le contrat à taux de service (SLA en anglais pour service-level agreement)

Le contrat à taux de service définit un nombre d'objectifs mesurables ou évaluables à atteindre dans une période donnée et fixe les modalités de rémunération correspondantes à l'atteinte ou non des dits objectifs. C'est donc un contrat qui va mixer plusieurs modèles de revenus afin de rémunérer le niveau d'atteinte des objectifs portés au contrat. Par exemple : un contrat de délégation informatique, le contrat à taux de service de la Ville de Lille sur l'éclairage public¹⁷²,...

Le revenu d'intermédiation (ou modèle de courtage)

Le modèle de courtage est propre aux métiers d'intermédiation. Le courtage désigne l'activité par laquelle une personne - le courtier - met en relation deux autres personnes qui souhaitent contracter l'une envers l'autre en contrepartie d'une commission. Le modèle de courtage vise donc à prélever une commission sur le bien vendu ou le service rendu par l'intermédiaire entre un acheteur et un vendeur. Par exemple : la rémunération de l'agent immobilier, le courtage en assurance, le courtage bancaire, la rémunération de nombreuses plateformes web type AirBnB, ...

La tarification dynamique (yield management)

La tarification dynamique (appelée yield management) est une déclinaison de la vente unitaire, qui consiste à faire varier le prix d'une unité donnée en fonction de paramètres de stocks ou de demandes.

Dans des secteurs où les offres sont périssables (non-stockables, par exemple l'aérien), il s'agit de faire varier le prix en fonction du nombre de places encore disponibles et du temps restant avant la périssabilité de l'offre. Au plus le stock se raréfie, au plus le prix augmente. A l'inverse, un stock largement excédentaire, a fortiori proche de la date de périssabilité, conduira à une baisse de prix. L'objectif visé est ici d'optimiser le taux de remplissage et les revenus issus de l'exploitation de la capacité donnée avant sa périssabilité.

Beaucoup utilisé dans l'e-commerce, il s'agit de faire évoluer le prix en fonction de la force de la demande. Amazon peut faire bouger ses prix près de 2 millions de fois par jour. Ainsi, le prix d'un ventilateur est susceptible de varier près de 50 fois par an, et atteint son maximum en période caniculaire.

La licence d'exploitation

Le contrat de licence est un contrat par lequel le titulaire d'un droit en autorise l'exploitation par un tiers moyennant le paiement d'une redevance. La propriété n'est donc pas transférée. Par exemple : la licence d'une marque, d'un brevet, ... PS : la franchise est une expression de cette modalité.

Le modèle freemium

Le modèle freemium est une variante d'autres modèles de revenus (vente unitaire, abonnement ou modèle publicitaire le plus souvent) qui consiste à offrir gratuitement une version aux fonctionnalités limitées de l'offre ou contenant de la publicité d'une version premium, payante, dotée de toutes les fonctionnalités et/ou sans publicité. Par exemple : les applications de jeux qui libèrent certains niveaux et pas d'autres, les logiciels bloquant certaines fonctionnalités dans leur version dégradée, ...

¹⁷² Voir par exemple <http://www.plateformesolutionsclimat.org/solution/plan-lumiere-lillois-pour-un-eclairage-urbain-levier-dune-ville-durable/>

Le modèle publicitaire

Ce modèle consiste à offrir l'accès à son produit ou à son service en étant rétribué par la publicité véhiculée par ledit produit ou service. Par exemple : la presse gratuite, Google, Spotify dans sa version gratuite, ...

L'enchère

L'enchère consiste à proposer un bien ou un service à la vente et de proposer à des candidats acquéreurs d'enchérir, pendant un temps donné, sur le prix qu'ils seraient prêts à dépenser pour y accéder. Le prix sera alors fixé de manière dynamique en fonction de la pression exercée par la demande. Par exemple : les salles de vente, eBay, ...

Le modèle actuarial

Le modèle actuarial consiste à construire son modèle de revenus sur base d'un modèle statistique et de probabilités. L'exemple typique est celui des assurances, qui évaluent le prix d'une prime en fonction de la probabilité d'occurrence du sinistre et de son amplitude financière moyenne. Les casinos ou les loteries reposent également sur ce modèle, en calculant des contreparties qui leur sont toujours favorables sur le volume et la durée. Parce qu'il repose sur la loi des grands nombres, le modèle actuarial n'est possible que lorsque l'on dispose d'un volume de clients suffisants pour disposer de prévisions fiables et ainsi diminuer le risque.

Le modèle d'affiliation

Pratiqué le plus souvent sur Internet, le modèle d'affiliation est un modèle consistant à promouvoir et vendre le produit ou la prestation d'un autre via son site web. Un site web dit affilié va ainsi drainer du trafic sur un site marchand qui lui versera en retour une commission sur les ventes ainsi réalisées. Amazon a été l'un des pionniers de ce modèle. Il est très utilisé notamment par les bloggeurs générant un trafic important.

Le modèle du prix libre ("Pay as you feel right")

Modèle novateur qui consiste à ne pas afficher de prix sur les produits ou services vendus ou mis à disposition et à demander aux clients de donner le montant qu'ils considèrent juste par rapport à la valeur perçue dont ils bénéficient. Ce modèle présuppose pour en assurer la viabilité un gros travail d'appropriation et de juste représentation de la valeur obtenue, afin que la contribution librement consentie soit réaliste, notamment par rapport à la structure de coûts que l'entreprise a à supporter. Par exemple : des expériences de restaurant sans prix ont été menées à Londres (le ticket moyen était supérieur au ticket avec prix mentionné sur la carte), certains auteurs vendent leur livre dans cette approche, des organismes de formation alternative mettent en œuvre en tout ou en partie ce modèle (par exemple Fertiles ou l'Université du Nous).

Le modèle de rémunération par prise de capital

Certains prestataires ou fournisseurs d'équipements acceptent, de manière ponctuelle, de se rémunérer non pas en numéraire mais en participation au capital des structures bénéficiaires. Ce mécanisme est généralement mis en œuvre auprès de startups. Par exemple : Hewlett-Packard a adopté par le passé une approche originale avec des start-up de la Silicon Valley, en leur proposant ses serveurs contre une participation dans leur capital, et donc un droit à vie sur leurs bénéfices futurs.

BIBLIOGRAPHIE

Andrés-Domenech, P., Saint-Pierre, P. et Zarzour, G. (2011), Forest conservation and CO2 emissions : a viable approach, Environmental modeling and assessment, Décembre.

Arjaliès, D.L. et Gibassier, D. (2022), Can financialization save nature ? The case of endangered species, Contemporary Accounting Research, 40, 1.

Argillier C., Levêque, C. et Oberdorff, T. (2008), Qu'entend-on par bio-indicateurs de la qualité des eaux continentales ?, dans Leclerc, M.C., Scheromm, P. et Desbordes, M., L'eau, une ressource durable ?, Montpellier, CRDP, Questions ouvertes, 2, https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers16-07/010045068.pdf.

Arnsperger, C. (2011), Dépasser le capitalisme, mais par étapes, Revue Projet, Décembre, <https://www.revue-projet.com/articles/2011-5-depasser-le-capitalisme-mais-par-etapes/6798>.

Banting, D., Doschi, H., Li, J. Et Missios, P. (2005), Report on the environmental benefits and costs of green roof top technology for the city of Toronto, Department of Architectural Science, Ryerson University, Toronto.

Barbier, E.B. (2011), The Policy Challenges for Green Economy and Sustainable Economic Development, Natural Resources Forum 35:233-245.

Baumeister R, Leary MR. (1995), The need to belong: desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation, Psychological Bulletin, 117, 497-529.

Bataille G. (1949), La part maudite, Les Editions de minuit, Paris.

BBOP (Business and Biodiversity Offsets Programme), 2012. Standard on biodiversity offsets, Business and Biodiversity Offsets Programme, Washington DC, BBOP.

Bendjebbar, P. (2018), Vers un modèle bio africain? : trajectoires comparées d'institutionnalisation de l'agriculture biologique au Bénin et en Ouganda. Science politique. Université Paris-Est.

Berger, G. et Lomé, M. (2018), Guayaki, Etude de cas SKE 171, Social Entreprise Knowledge Network.

Bernier, A.M. (2011), Végétalisation du bâtiment en milieu urbain : bénéfiques et perspectives, Mémoire de Maîtrise en Sciences de l'Environnement, Université du Québec, Montréal.

Bibard, L. (2021), Penser la complexité : du rêve d'un monde simple au cauchemar du simplisme, The Conversation, 30 septembre, <https://theconversation.com/penser-la-complexite-du-reve-dun-monde-simple-au-cauchemar-du-simplisme-168948>.

Bigo, A. (2023), Voiture et climat, le match thermique VS électrique : principales études disponibles pour la France et le Monde, <https://bonpote.com/wp-content/uploads/2023/03/Presentation-ACV-voitures-thermiques-et-electriques-Aurelien-Bigo-mars-2023-Bon-Pote.pdf>.

Boghossian, B.M. (2020), Aux sources mathématiques des inégalités de richesse, Pour la Science, 507.

Boisvert, V., Carnoye, L. et Petitimberty, R. (2019), La durabilité forte : enjeux épistémologiques et politiques, de l'économie écologique aux autres sciences sociales, Développement Durable et Territoires, Vol.10, n°1.

BIBLIOGRAPHIE

Daly H.E.(1973), *Vers une économie stable*, WH Freeman, San Francisco.

Damesin, N. (2013), *Economie de fonctionnalité : freins et leviers à l'intégration de ce modèle économique dans les entreprises*, essai présenté en vue de l'obtention du double diplôme en Maîtrise de l'Environnement, Master en Ingénierie de l'Environnement et du Développement Durable, Université de Sherbrooke / Université de Troyes, Décembre.

Delannoy, E. (2016), *Permaéconomie, Réconcilier économie et écologie*, Editions Wildproject, Collection «Le monde qui vient».

Delannoy, I. (2016), *L'économie symbiotique : régénérer la planète, l'économie et la société*, Editions Domaine du Possible, Actes Sud, Arles.

Delavaud, A., Milleret, E., Wroza, S., Soubelet, H., Deligny, A., Silvain, J-F. (2021), *Indicateurs et outils de mesure – Évaluations scientifiques de sept indicateurs intégratifs*, Collection Expertise et synthèse, Paris, France, FRB, 100p.

De Leyritz, M. (2021), *Sans cartes ni boussole : il est urgent de diriger autrement*, Edition Buchet Chastel, Paris.

Devenin, V. (en cours de reviewing), *Regenerative businesses: an ally for a degrowth transition?*

Druon, E. (2016), *Economie, entreprendre sans détruire*, Edition Actes Sud, Collection Domaine du Possible, Arles.

Druon, E. (2020), *Economie 2 : la transformation créatrice. 100 entreprises qui s'engagent*, Edition Actes Sud, Collection Domaine du Possible, Arles.

Dunnett, N. et Kingsbury, N. (2005), *Toits et murs végétaux*, 2ème Edition, Editions du Rouergue, Rodez.

Duval L., Binet T., Dupraz P., Leplay S., Etrillard C., Pech M., Deniel E., Laustriat M. (2016), *Paiements pour services environnementaux et méthodes d'évaluation économique. Enseignements pour les mesures agro-environnementales de la politique agricole commune. Etude réalisée pour le ministère en charge de l'agriculture. Rapport final.*

Duval L., Binet T., Colle A., Dupraz P., Pech M., Martin I. (2019), *Guide à destination des acteurs privés : déployer des paiements pour services environnementaux en agriculture. Étude réalisée pour le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation*, Paris.

FAO (2016), *Situation des forêts dans le monde, Forêts et agriculture: défis et possibilités concernant l'utilisation des terres*, Rome, <https://www.fao.org/3/i5588f/i5588f.pdf>.

FAO, IFAD et WFP (2016), *Enrichissement des connaissances, des compétences et des talents des jeunes au service de la sécurité alimentaire, rapport d'étude*, <https://www.fao.org/documents/card/fr/c/4cf9650f-d7eb-4e18-a4b6-ff25d087e22a/>.

Fatoki, O. (2019), *Employees' pro-environmental behaviour in small and medium enterprises: the role of enjoyment, connectedness to nature and environmental knowledge*, *Academy of Entrepreneurship Journal*, 25(4).

BIBLIOGRAPHIE

Forum for the future (2021), A compass for just and regenerative business, November, in partnership with the World Business Council of Sustainable Development, <https://www.forumforthefuture.org/Handlers/Download.ashx?IDMF=03382fe2-0bf6-42c0-9d2c-fbaa962a78f0>.

Fredriksen, A. (2017), Valuing species: The continuities between non-market and market valuations in biodiversity conservation. *Valuation Studies*, 5(1): 39–59.

Gadrey, J. (2008), Croissance, bien-être et développement durable, *Alternatives Economiques*, 266, février.

Gasparatos A., Scolobig A. (2012), Choosing the most appropriate sustainability assessment tool, *Ecological Economics*, 80, 1-7.

Gazette de la société et des techniques (2019), Innovation right-tech : vers la fin du « tout-technologique », n°100, Janvier, https://www.annales.org/gazette/2019/gazette_100_01_19.pdf.

Gbetoglo, E.M. (2021), Les impacts de la biophilie et de la connexion avec la nature sur la productivité et le bien-être des employés : une revue de portée de la littérature, Mémoire de Maitrise en science de l'administration, Université de Laval, Québec.

Gordon, R.J. (2016), *The rise and fall of American Growth: the US standard of living since the civil war*, Princeton, Princeton University Press.

Grosse, F. (2010), Is recycling part of the solution? The role of recycling in an expanding society and a world of finite resources, *Surveys and Perspectives Integrating Environment and Society*, Vol.3, n°1.

Hallé F. (2011), *Du bon usage des arbres : Un plaidoyer à l'attention des élus et des énarques*, Actes Sud, Arles.

Hahn, T. et Tampe, M. (2020), Strategies for regenerative business, *Strategic Organization*, Décembre, 1-22.

Hamant, O. (2022), *La troisième voie du vivant*, Edition Odile Jacob, Paris.

Hawken, P. (2021), *Regeneration: ending the climate crisis in one generation*, Penguin Books, New-York.

Hequet, C. (2016), L'évaluation monétaire de la nature, Institut de Recherche et d'informations socioéconomiques (IRIS), http://iris-recherche.s3.amazonaws.com/uploads/publication/file/Externalite_s-WEB.pdf.

Hickel, J (2019), Is It Possible to Achieve a Good Life for All within Planetary Boundaries?, *Third World Quarterly*, 40, 1, 18–35.

Hoagland, M.B., Dodson, B. et Hauck, J. (2001), *Exploring the way life works*, Jones and Bartlett Publishers, Sudbury.

Holmgren, D. (2014), *Permaculture, Principes et pistes d'action pour un mode de vie soutenable*, Edition Rue de l'échiquier, Paris.

BIBLIOGRAPHIE

Hutchins, G. et Storm, L. (2019), *Regenerative leadership : the DNA of life-affirming 21st century organizations*, Wordzworth, Tunbridge Wells.

Illovic, S. et Bonnarme, V. (2012), *Ces plantes qui guérissent l'habitat : phytoépuration et génie végétal*, Edition Eyrolles, Paris.

IPBES (2019), *The Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services, Summary for Policymakers*, https://ipbes.net/sites/default/files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_fr.pdf.

Jackson, T. (2009), *Prosperity without growth, economics for a finite planet*, Earthscan Publishing.

Karabarbounis, L. et Neiman, B. (2014), *The Global Decline of the Labor Share*, *The Quarterly Journal of Economics*, Oxford University Press, vol. 129(1), pages 61-103.

Kemp, L., Xu, C., Depledge, J. et Lenton, T.M. (2022), *Climate endgame: exploring catastrophic climate change scenarios*, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119, 34.

Knobloch, F., Hanssen, S.V., Lam, A., Pollitt, H., Salas, P., Chewpreecha, U., Huijbregts, M.A. et Mercure, J.F. (2020), *Net emission reductions from electric cars and heat pumps in 59 world regions over time*, *Nature Sustainability*, 3, 6.

Laloux, F., (2015), *Reinventing Organizations : vers des communautés de travail inspirées*, Edition Diateino.

Lambin, E. (2009), *Une écologie du bonheur*, Edition Les Essais du Pommier, Paris.

Landreville, M. (2005), *Toitures vertes à la Montréalaise : rapport de recherche sur l'implantation des toits verts à Montréal*, Centre d'Ecologie Urbaine de Montréal, Montréal.

Laurent, E. (2019a), *Et si nous nous trompions de transition ? Pour un luddisme écologique*, *La Pensée Ecologique*, disponible en ligne à <https://lapenseeecologique.com/et-si-nous-nous-trompions-de-transition-pour-un-luddisme-ecologique/>.

Laurent, E. (2019b), *Sortir de la croissance, mode d'emploi*, Edition Actes Sud, Paris.

Le Buhan, C. et Santini, J. (2022), *Vers des organisations vivantes*, Toscane Accompagnement, Auto-édité, Roubaix.

Lefèvre, T. (2019), *Une brève histoire de la croissance démographique mondiale*, *Planète Viable*, <https://planeteviable.org/breve-histoire-croissance-demographique-mondiale>.

Levrel, H. Missemer, A. (2018), *La monétarisation de la nature, présentation à l'IAU*, https://www.arb-idf.fr/fileadmin/DataStorageKit/ARB/Articles/fichiers/Conference_publicue_La_monetari-sation_de_la_nature__2018_/31mai2018_conferenciarbidf_monetarisatondelanatureok2.pdf.

Madsen, B., Carroll, N., Brands, M., Kelly (2010), *State of Biodiversity Markets Report: Offset and Compensation Programs Worldwide*, <http://www.ecosystemmarketplace.com/documents/acrobat/sbdmr.pdf>.

Mang, P. et Haggard, B. (2016), *Regenerative development and design: a framework for evolving sustainability*, Edition Wiley.

BIBLIOGRAPHIE

Mang, P. et Reed, B. (2012), *Designing from place: a regenerative framework and methodology*, *Building Research and Information*, 40, 1.

Mitchell, A. (2016), *Beyond biodiversity and species: Problematizing extinction*. *Theory, Culture & Society*, 33(5): 23–42.

Morin, E. (2006), *Complexité restreinte, complexité générale*, dans Morin et Bibard (2018).

Morin, E. et Bibard, L. (2018), *Complexité et organisations : faire face aux défis de demain*, Editions Eyrolles, Paris.

Morseletto, P. (2020). *Restorative and regenerative. Exploring the concepts in the circular economy*. *Journal of Industrial Ecology*. DOI: 10.1111/jiec.12987.

Muñoz, P., & Cohen, B. (2017). *Towards a social-ecological understanding of sustainable venturing*. *Journal of Business Venturing Insights*, 7: 1-8.

Naess, A. (2017), *Vers l'écologie profonde*, Editions Wildproject, Domaine Sauvage, Marseille.

NDRC (2017), *Covering crops: how federal crop insurance program reforms can reduce costs, empower farmers and protect natural resources*, Issue Paper, December, <https://www.nrdc.org/sites/default/files/federal-crop-insurance-program-reforms-ip.pdf>.

Nix, G. A., Ryan, R. M., Manly, J. B., et Deci, E. L. (1999), *Revitalization through self-regulation: The effects of autonomous and controlled motivation on happiness and vitality*, *Journal of experimental social psychology*, 35(3), 266-284.

OCDE (2016), *Biodiversity Offsets: Effective Design and Implementation*, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264222519-en>.

OCDE (2001), *Lien entre pauvreté, environnement et égalité homme-femme, dossier du CAD, volume 2, n°4*, <https://www.oecd.org/fr/social/femmes-developpement/1960498.pdf>.

O'Neill, D.W., Fanning, A.L., Lamb, W.F. et Steinberger, J.K. (2018), *A good life for all within planetary boundaries*, *Nature Sustainability*, 88, 95.

Oxfam (2020), *Echange sud-sud pour accroître la sécurité alimentaire, Etude de cas Oxfam, réalisé par Oxfam Québec*.

Parrique, T. (2019), *The political economy of degrowth*, Thèse de Doctorat, Economics and Finance, Université Clermont, Auvergne, Stockholms Universitet.

Parrique, T., Barth, J., Briens, F., Kerschner, C., Kraus-Polk, A., Kuokkanen, A. et Spangenberg, J.H. (2019), *Decoupling Debunked: evidence and arguments against green growth as a sole strategy for sustainability*, Report of the European Environmental Bureau, <http://eeb.org/decoupling-debunked>.

Peck, S.W., Callaghan, C., Kuhn, M.E. et Bass, B. (1999), *Greenbacks from green roofs : forging a new industry in Canada*, Société Canadienne d'hypothèques et de logement.

BIBLIOGRAPHIE

Pereira, M., & Forster, P. (2015), The relationship between connectedness to nature, environmental values, and pro-environmental behaviours, *Reinvention: An international journal of undergraduate research*, 8(2).

Perrot-Maître, D. (2006), The Vittel payments for ecosystem services : a perfect PES case?, papier de recherche de l'International Institute for Environment and Development, <https://www.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/G00388.pdf>.

Persson, L., Carney Almroth, Collins, C.D., Cornell, S., de Wit, C., Diamond, M.L., Fantke, P., Hasselov, M., MacLeod, M.,

Ryberg, M.W., Jorgensen, P.S., Villarrubia-Gomez, P., Wang, Z. at Hauschild, M.Z. (2022), Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities, *Environmental Science & Technology*, 56, 3.

Petitimberty, R. (2018), La monétarisation des services écosystémiques comme référence d'action publique : institutionnalisation d'une norme « performante » de l'action publique environnementale, Dans *Pôle Sud* 2018/1 (n° 48), pp. 73-89, <https://www.cairn.info/revue-pole-sud-2018-1-page-73.htm>.

Porras, I. et Steele, P. (2020), Making the market work for nature : how biocredits can protect biodiversity and reduce poverty, Issue Paper, Mars, Institut international pour l'environnement et le développement (IIEED).

Pouchain, D. (2016), Commerce équitable : comment penser le prix juste ?, *Economie Politique*, 2, 70.

Prigogine I.(1980), *From Being to Becoming: Time and Complexity in the Physical Sciences*, 1980, W. H. Freeman & Co, San Francisco.

Prophil (2021), *Entreprise & post-croissance, réinitialiser nos modèles économiques, comptables et de gouvernance*, téléchargeable sur <https://prophil.eu/publications/>.

Pugh, T.A.M., MacKenzie, A.R., Whyatt, J.D. et Hewitt, N. (2012), Effectiveness of Green Infrastructure for Improvement of Air Quality in Urban Street Canyons, *Environmental Science and Technology*, 46, 14.

Raworth, K. (2018), *La théorie du Donut, l'économie de demain en 7 principes*, Edition Plon, Paris.

Renton, C.A. et Lafave, C.H. (2020), The case for crop insurance reform, Conservation Finance Network, <https://www.conservationfinancenetwork.org/2020/04/08/the-case-for-crop-insurance-reform>.

Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S.E., Donges, J.F., Drüke, M., Fetzer, I., Bala, G., von Bloh, W., Feulner, G., Fiedler, S., Gerten, D., Gleeson, T., Hofmann, M., Huiskamp, W., Kummu, M., Mohan, C., Nogués-Bravo, D., Petri, S., Porkka, M., Rahmstorf, S., Schaphoff, S., Thonicke, K., Tobian, A., Virkki, V., Weber, L. et Rockström, J., (2023), Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*, 9, 37.

Rochard, J., Wang, R., Alary, A., Lecuona, Y. et Philippe, P. (2019), Ingénierie écologique appliquée aux effluents vinicoles : exemple du dispositif de BlueSet Phytostation® dans la cave des vigneronnes de Buzet, 41st Congress of Vine and Wine, Bio Web Conference, 12, https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/full_html/2019/01/bioconf-oiv2018_02002/bioconf-oiv2018_02002.html.

BIBLIOGRAPHIE

Rockström, J., Gupta, J., Qin, D., Lade, S.J., Abrams, J.F., Andersen, L.S., Armstrong McKay, D.I., Bai, X., Bala, G., Bunn, S.U., Ciobanu, D., DeClerck, F., Ebi, K., Gifford, L., Gordon, C., Hasan, S., Kanie, N., Lenton, T.M., Loriani, S., Liverman, D.M., Mohamed, A., Nakicenovic, N., Obura, D., Ospina, D. Prodani, K., Rammelt, C., Sakschewski, B., Scholtens, J., Stewart-Koster, B., Tharammal, T., van Vuuren, D., Verburg, P.H., Winkelmann, G., Zimm, C., Bennett, E.M., Bringezu, S., Broadgate, W., Green, P.A., Huang, L., Jacobson, L., Ndehedehe, C., Pedde, S., Rocha, J., Scheffer, M., Schulte-Uebbing, L., de Vries, W., , Xiao, C., Xu, C., Xu, X., Zafra-Calvo, N. et Zhang, X. (2023), Safe and just Earth system boundaries, Nature, May.

Rockström J., Steffen W., Noone K., Persson Å., Chapin F.-S., Lambin E., Lenton T. M. et al. (2009), Planetary boundaries : exploring the safe operating space for humanity, Ecology and Society, vol. 14, n° 2.

Rosenberg, M. (1999), Les mots sont des fenêtres (ou bien ce sont des murs), Edition la Découverte, Paris.

Saint-Michel, S.E. (2023), Théories du leadership, Edition La Découverte, Paris.

Sanford, C. (2017), The Regenerative Business: Redesign Work, Cultivate Human Potential, Achieve Extraordinary Outcomes, Nicholas Brealey Publishing, Boston.

Sanford, C. (2020), The regenerative life: transform any organization, our society, and your destiny. Hachette UK.

Sanford, C. (2022), Indirect Work: A Regenerative Change Theory for Businesses, Communities, Institutions and Humans, InterOctave, Inc, Mille Creek.

Science Based Target Initiative (2021), Pathways to net zero – SBTi technical summary, version 1.0, Octobre, <https://sciencebasedtargets.org/resources/files/Pathway-to-Net-Zero.pdf>.

Scharmer, O. et Kaufer, K. (2014), Transforming capitalism and self: from ego-systems to eco-systems economies, dans Pirson, M., Steinvorth, U., Largacha-Martinez, C. et Dierksmeier, C. (2014), From Capitalistic to humanistic business, Palgrave MacMillan.

Schnepf, R. (2017), Farm Safety-Net Payments Under the 2014 Farm Bill: Comparison by Program Crop, Rapport du Congressional Research Service, <https://sgp.fas.org/crs/misc/R44914.pdf>.

Schrödinger E.(1944), What is Life, La Presse de l'Université de Cambridge, Cambridge.

Sempels, C. et Alzéal, M. (2020), Modèle économique de demain, la transformation, Edition Graines d'Argens, Correns.

Sempels, C. et Hoffmann, J. (2012), Les business models du futur, Pearson France, Paris.

Silberzahn, P. (2014), Effectuation, les principes de l'entrepreneuriat pour tous, Edition Pearson, Paris.

Simon, H.C. (1969), The Sciences of the Artificial, Cambridge, MIT Press.

Sinaï, A. (2014), Il ne faut pas monétariser la nature; <https://www.actu-environnement.com/ae/news/vincent-hulin-cdc-biodiversite-paiement-services-ecosystemiques-21263.php4>.

BIBLIOGRAPHIE

Solow R., 1992, An almost practical step to sustainability, Washington D.C, Resources for the Future.

Sossou, S.C. (2017), Amélioration des pratiques à l'unité de production d'eau et de boisson du Centre Sonhaï de Porto-Novo, Rapport de fin de formation, Université d'Adomey-Calavi, Ecole Polytechnique, Département de Génie de Technologie Alimentaire.

Steffen, W., Persson, Å., Deutsch, L., Zalasiewicz, J., Williams, M., Richardson, K., Crumley, C., Crutzen, P., Folke, C., Gordon, L., et al., (2011), The Anthropocene: from global change to planetary stewardship. *Ambio* 40:739–761.

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S.E., Fetzer, I., Bennet, E.M., Biggs, R., Carpenter, S.R., de Vries, W., de Wit, C.A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G.M., Persson, L.M., Ramathan, V., Reyers, B. et Sörlin, S. (2015a), Planet Boundaries : Guiding human development on a changing planet, *Science*, 13 février, Vol. 347, n° 6223.

Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O. et Ludwig, C. (2015b), The trajectory of the Anthropocene: the great acceleration, *The Anthropocene Review*, Mars.

Teyssède, A., Landmann, G., (2012), Les services écosystémiques entre exploration du fonctionnement des écosystèmes et monétarisation, article de la Revue Forestière Française, p. 409 à 415.

Theys, J. et Guimont, C. (2019), Nous n'avons jamais été soutenables : pourquoi revisiter aujourd'hui la notion de durabilité forte ?, *Développement Durable et Territoires*, Vol.10, n°1.

Toby, J. (2014), Community regeneration in Fogo Island, Sustainable Heritage Case Study.

Trotier, A. (2007), Toitures végétales : implantation de toits verts en milieu institutionnel, Projet de recherche du GRIP-UQAM / groupe Verdis-toit, avec le Centre d'écologie urbaine de Montréal.

Tukker, A. et Tischner, U. (2004), New business for old Europe: product-service development as a mean to enhance competitiveness and eco-efficiency, Rapport final du projet européen Suspronet.

UICN (2018), Les Solutions fondées sur la Nature pour lutter contre les changements climatiques et réduire les risques naturels en France, <https://uicn.fr/wp-content/uploads/2018/06/brochure-sfn-mai2018-web-ok.pdf>.

Unmussig, B. (2016), Monétiser la nature : une pente glissante à prendre avec précaution, Dossier Climat : choisir ou subir la transition ?, <https://www.ritimo.org/Monetiser-la-nature-une-pente-glissante-a-prendre-avec-precaution>.

Vlasov, M. (2019), In transition toward the ecocentric entrepreneurship nexus: How nature helps entrepreneur make venture more regenerative over time, *Organization & Environment*, <https://doi.org/10.1177/1086026619831448>.

Vivien, F-D (2009), Les modèles économiques de la soutenabilité et le changement climatique, *Regards croisés sur l'économie*, 2, 6, 75-83.

BIBLIOGRAPHIE

Wang-Erlandsson, L., Tobian, A., van der Ent, R. J., Fetzer, I., te Wierik, S., Porkka, M., Staal, A., Jaramillo, F., Dahlmann, H., Singh, C., Greve, P., Gerten, D., Keys, P.W., Gleeson, T., Cornell, S.E., Steffen, W., Bai, W. et Rockström, J. (2022), A planetary boundaries for green water, *Nature Reviews Earth & Environment*, 3, 380-392.

Walh, D.C. (2016), *Designing Regenerative Cultures*, Triarchy Press, Bridport.

World Bank Group (2017), *The growing role of minerals and metals for a low carbone future*, © World Bank, Washington, DC. <http://hdl.handle.net/10986/28312>, License: CC BY 3.0 IGO.

Wolff, A., Gondran, N. et Brodhag, C. (2017), *Les outils d'évaluation de la biodiversité et des services écosystémiques recommandés aux entreprises : compromis entre crédibilité, pertinence et légitimité*, Développement durable et territoires.

Wunder, S. (2005), *Payments for environmental services : some nuts and bolts*, Center for International Forestry Research, CIFOR Occasional Paper 42, https://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf.

INDEX DES ENTREPRISES ET ORGANISATIONS CITÉES

Aéroport de Schiphol.....	67
APPA Nord-Pas-de-Calais.....	83
AXA Climate.....	54, 87
Baidu.....	148
Buurtzorg Nederland.....	51
Change it Use it.....	88
Club des Entrepreneurs du Pays de Grasse.....	88
Colis'Activ.....	91, 93
Enercoop.....	48
Guayaki.....	45, 47, 84
Hewlett-Packard.....	158
La Fabrique des Mobilités.....	92
Lamazuna.....	43, 44
Le Denti.....	55, 56
Les Vignerons de Buzet.....	81
LVMH.....	75
Michelin.....	98
Millions Trees NYC.....	87
Mireille Avril.....	59
Moët Hennessy.....	75, 76
Nestlé Waters.....	107, 108
Octo	86
Philips.....	67
Phytoystore.....	81
Playa Viva.....	88, 131-135
Pocheco.....	42, 43, 57, 83, 84
Regen Network.....	86
Rotterzwam.....	58
Ruinart.....	85
Seabird.....	49
Stellantis.....	142
Soletanche Bachy.....	82
Tesla.....	93, 142, 149
Timberland.....	85
Xerox.....	63



Modèles & leadership
régénératifs

Quand un nouveau concept comme celui du régénératif émerge, le risque est grand de s’y engouffrer en prenant insuffisamment la peine d’en explorer avec exigence le contenu, la signification, les modalités de mise en oeuvre et les opportunités qu’il présente aussi bien que les fausses promesses qu’il ne faut pas lui prêter.

C’est tout l’objectif de ce travail d’étude que de défricher le terrain et de poser, aux côtés des travaux déjà existants sur le sujet, une pierre à l’édifice des connaissances. Dans un objectif, ici, qui se veut exigeant tout en étant pragmatique, nous avons souhaité produire une connaissance actionnable dans le réel pour le transformer.

