

LA REVUE DE L'INSTITUT VEOLIA

FACTS REPORTS

2023

L'INNOVATION

AU SERVICE DE LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE



En partenariat avec

REGARDS CROISÉS POUR ÉCLAIRER LE FUTUR

L'INSTITUT VEOLIA

Plateforme d'échanges et de débats, l'Institut Veolia mène un travail prospectif sur les enjeux au carrefour de l'environnement et de la société, depuis sa création en 2001. Sa mission est de proposer des regards croisés pour éclairer le futur.

En lien avec le monde académique international, l'Institut Veolia apporte des éclairages multidisciplinaires sur le monde en mutation. Il analyse les enjeux environnementaux et sociétaux des prochaines décennies, notamment ceux liés à l'évolution des modes de vie urbains et aux modes de production et consommation durables (villes, services urbains, environnement, énergie, santé, agriculture, etc.).

Au fil des ans, l'Institut Veolia a tissé un réseau international de haut niveau, formé d'experts, intellectuels et scientifiques, d'universités et d'organismes de recherche, d'autorités publiques, d'ONG, d'organisations internationales, etc. L'Institut intervient via ses publications et ses conférences ainsi que ses groupes de réflexion prospectifs. Reconnu comme une plateforme légitime sur les enjeux globaux, l'Institut Veolia a été admis comme « Observateur ONG » par la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC).

LE COMITÉ DE PROSPECTIVE

Grâce à la réputation internationale de ses membres et à leur expertise, le Comité de prospective guide les travaux et le développement de l'Institut.

Le Comité de prospective est actuellement composé d'**Harvey Fineberg**, Président de la Gordon and Betty Moore Foundation et ancien Président de l'Académie nationale de médecine des États-Unis ; **Pierre-Marc Johnson**, Avocat international et ancien Premier Ministre du Québec ; **Philippe Kourilsky**, Directeur général honoraire de l'Institut Pasteur ; **Amy Luers**, Directrice sciences du développement durable de Microsoft ; **Mamphela Ramphela**, Co-fondatrice de l'initiative ReimagineSA, Co-présidente du Club de Rome et **Amartya Sen**, Prix Nobel d'économie et Professeur à l'université Harvard.

*Numéro coordonné par
Tejas Bachiraju,
India Boschet,
Grace Chua,
Julian Lambin,
Kite Insights*

LA REVUE

La revue de l'Institut Veolia - FACTS Reports est une publication internationale facilitant les regards croisés sur des sujets au carrefour de la société et de l'environnement.

Cette revue, créée en 2007, a été lancée pour promouvoir la diffusion de bonnes pratiques mises en œuvre sur le terrain, afin de contribuer à résoudre des problèmes liés au développement, à l'économie, la santé, l'environnement, l'agriculture et l'éducation, dans les pays développés et en développement.

La revue interdisciplinaire réunit les expériences et expertises de différents acteurs (chercheurs, experts académiques, pouvoirs publics, entreprises, ONG, organisations internationales, etc.) afin de profiter d'une pluralité de regards sur un sujet donné, en combinant les retours d'expérience de bonnes pratiques issues d'acteurs de terrain et des analyses d'experts.

SOMMAIRE

P. 2

AVANT-PROPOS

Philippe Kourilsky

Directeur Général Honoraire
de l'Institut Pasteur

P. 3

INTRODUCTION

Nicolas Renard

Directeur Exécutif
de l'Institut Veolia

1. L'innovation au service de la transformation écologique, de quoi parle-t-on ?

P. 6

Les métamorphoses de l'innovation : systématique, intensive et responsable

Armand Hatchuel

MINES Paris-PSL

P. 10

Transformation écologique : les voies de l'innovation sobre et responsable

Franck Aggeri

MINES Paris-PSL

P. 14

L'avenir de l'économie circulaire passe-t-il obligatoirement par l'innovation technologique ?

Jean-Paul Raillard

Fédération Envie

P. 20

Jeux Olympiques, innovations sociales et environnementales

Olivier Gilbert

Jeux Olympiques et Paralympiques Paris 2024

P. 24

Et si l'avenir de la transformation écologique était l'innovation frugale ?

Saradindu Bhaduri

Université Jawaharlal Nehru

2. Mettre en œuvre l'innovation au service de la transformation écologique

P. 30

La valeur de la nature pour les entreprises De la mesure scientifique à l'action concrète

Mahima Sukhdev, Snehal Bhosale, Anupam Ravi, Aromi Salot

GIST Impact

P. 36

L'environnement bâti peut-il imiter la nature ?

Dr. Dayna Baumeister, Nicole Miller

Biomimicry 3.8

P. 42

La ville, laboratoire et catalyseur de la transformation écologique

Luise Fischer, Francesca Rizzo, Adriana O'Phelan, Anthony Zacharzewski, Andrea Gabaldon Moreno, Carla Rodriguez Alonso

NetZeroCities

Urban Rigger et les solutions de villes flottantes pour la transformation écologique
Anna Rosa Rylander, Signe Ryborg *P. 46*

P. 48

Comment les solutions innovantes permettent à Veolia de piloter la transformation écologique avec ses parties prenantes

Catherine Ricou

Veolia

P. 54

Le rôle de l'État pour l'innovation dans les services environnementaux

Henri Boyé

Consultant en énergie et en eau

P. 58

Accélérer l'impact en mobilisant des capitaux à grande échelle dans le monde entier

Ellen Martin, Amandine Joy

Circulate Capital

3. Leviers d'innovation au service de la transformation écologique

P. 64

Déployer des écosystèmes d'entreprise pour faire face à la transformation écologique

Arnoud De Meyer

Singapore Management University

P. 68

Innovation dans le domaine de l'eau et transformation écologique : approches entrepreneuriales pour déployer des solutions durables

Scott Bryan

Imagine H2O

P. 72

Comprendre le changement systémique : approches innovantes en matière de suivi, d'apprentissage et d'adaptation dans le cadre des travaux du PNUD visant à réduire la déforestation

Andrea Bina, Simon Cooper

PNUD

P. 78

Don't look up: quelles compétences pour la transformation écologique

Andreas Schleicher

OCDE

Inner Development Goals (IDG) : de la croissance intérieure au changement extérieur
Doreen Ankrah, Jamie Bristow, Daniel Hires, Jan Artem Henriksson *P. 82*

P. 88

Appliquer les principes et méthodes de la psychologie du climat à la conduite de la transformation écologique

Renée Lertzman

Conseillère en psychologie

P. 92

Leadership régénératif : transformer les entreprises en une force au service du bien

Emmanuelle Aoustin

Seedlings

P. 98

Quelles compétences et quel état d'esprit devons-nous promouvoir pour innover en vue de la transformation écologique ?

Cécile Renouard

Campus de la Transition

AVANT-PROPOS

Philippe Kourilsky

Directeur Général Honoraire de l'Institut Pasteur et Membre du Comité de Prospective de l'Institut Veolia

« L'écologie est une science morale »



« *L'écologie est une science morale* ». Cette assertion, qui fait écho à un ouvrage d'Amartya Sen¹, recouvre deux propositions, dont aucune n'est négligeable : la première est que l'écologie est une science ; la seconde est qu'elle est une science morale.

L'écologie scientifique souffre de l'ambiguïté sémantique du mot « écologiste ». Nous sommes tous en droit, et sans doute en devoir, d'être

des écologistes, donc d'avoir des opinions ou des prises de position militantes sur les questions écologiques. Mais des opinions et des prises de position ne font pas la science. Le terme d'écologie, parfois utilisé pour qualifier les chercheurs professionnels, est peu populaire. On en reste donc à celui d'écologiste, ce qui contribue à entretenir le flou entre des opinions et des faits scientifiquement établis. Si l'audience du GIEC suffit à contrebalancer, chez beaucoup de décideurs, les pressions idéologiques ignorantes de la science, il n'en va pas de même dans le débat public lorsqu'il n'est pas instruit avec assez de calme et de sérieux. Par exemple, pour planifier correctement la transition énergétique, il faut une démarche scientifique fondée sur les meilleures connaissances du moment. Tout contester sans relâche au motif que cette transition est toujours trop peu financée et toujours trop lente, peut conduire à prendre dans l'urgence des mesures inappropriées et parfois désastreuses.

De plus, affirmons-le haut et fort : pour combattre la crise environnementale, il faut et il faudra des innovations. L'innovation appelle la science et même beaucoup de science. C'est ce qu'illustre parfaitement ce numéro de la revue FACTS, où on verra combien les approches scientifiques doivent être larges pour couvrir l'immensité du champ. Les sciences sociales y joueront un rôle important : les innovations techniques sont et seront doublées d'innovations sociales, ne serait-ce que pour permettre ou faciliter l'acceptabilité des premières, comme l'illustre la situation scientifiquement absurde des OGM en Europe.

L'écologie est aussi une science morale, et ce à double titre.

Nombreux sont ceux qui cherchent à accorder la « Nature » et l'Homme, entendu comme en faisant partie intégrante, dans un équilibre respectueux des deux, mais qui reste à trouver. Cette approche est battue en brèche par ceux qui sacralisent la « Nature » et lui accordent une place supérieure à celle de l'espèce humaine tenue pour prédatrice et destructrice.

Elle l'est tout autant par ceux pour qui la Nature n'existe que pour être exploitée et asservie par l'Homme. Pour caricaturer, à un extrême, des écologistes radicaux accusés de déclinisme ; à l'autre, des technophiles impénitents, suppôts de l'ultra-néolibéralisme. Chacun évaluera pour son compte les implications morales très différentes de ces démarches philosophiques.

Mais il en est une, aussi immédiate et impérieuse, qui les transcende, quels que soient les rôles assignés à l'Homme et à la Nature : c'est celle du *partage*². Nous avons atteint un stade où nous devons partager les maux aussi bien que les biens publics mondiaux. C'est une évidence pour ce qui est du réchauffement climatique. Si, de façon exemplaire, quelques pays seulement, et pas les autres, diminuent leurs émissions de gaz à effet de serre, à quoi arriverons-nous collectivement ? Peut-être les premiers souffriront-ils moins de quelques désordres locaux, mais ils pâtiront tout autant des conséquences majeures du réchauffement. Il en va de même pour les déchets, de plastique par exemple, pour certaines ressources naturelles, etc. *Il n'y a pas de solution strictement locale aux plus grands problèmes planétaires*. Pour ceux-là, pas d'autre issue que de *partager* les actions et les solutions, y compris les innovations.

Ce partage demandera de la générosité de la part des mieux nantis. La raison autant que l'éthique devraient nous en convaincre. En avons-nous pris le chemin ? La pandémie de Covid19 aurait été bien pire sans l'innovation majeure du vaccin à ARN messenger. Celle-ci a été partagée, bien que trop chichement et trop lentement pour éviter des millions de morts dans les pays défavorisés. Notons toutefois, que si la pandémie a été rapidement contrôlée, c'est aussi parce que, en dehors des organismes vivants, les particules virales se dessèchent et « meurent ». De ce fait, le réservoir mondial de virus n'a pas grossi par accumulation passive. Sinon, la réduction de la pandémie virale aurait été beaucoup plus difficile. Ce ne sera le cas, ni du réchauffement climatique, ni des pollutions dûes à des produits dont les demi temps-de-vie se comptent en siècles ou millénaires plutôt qu'en jours ou en semaines. Les lois de la biologie et de la physique ne sont pas identiques.

La conclusion est là : nous ne pourrions régler convenablement les problèmes environnementaux sans partager plus et mieux. Le partage des innovations soulève des questions spécifiques (brevets par exemple) auxquelles nous ferions mieux de nous attaquer plus vigoureusement dès aujourd'hui.

¹ *L'économie est une science morale*, La Découverte, 2004.

² C'est l'une des conclusions de mon dernier ouvrage : Philippe Kourilsky, *Mes années Pasteur, l'âge d'or de la biologie moderne*, Odile Jacob, 2023.



INTRODUCTION

Nicolas Renard - Directeur Exécutif de l'Institut Veolia



Être innovant ou ne pas être. Être innovant ou ne plus être. C'est la loi d'airain du monde moderne, un monde dans lequel l'innovation est devenue une culture, un impératif éthique, une condition de survie des entreprises.

Innovations de rupture ou incrémentales dont l'accumulation peut avoir un impact considérable, innovation ouverte, frugale, propre,

économique, sociale... L'innovation affiche de multiples visages. Son flot incessant recompose toutes les activités humaines. Elle s'est également mise au service de la transformation écologique, pour aider l'humanité à relever les grands défis environnementaux du XXI^e siècle.

Et des réussites importantes sont au rendez-vous de cette innovation. Par exemple, la division par près de trois en trente ans des émissions carbonées des avions, rapportées au voyageur-kilomètre ; l'apparition d'usines « zéro rejet liquide » mais aussi « zéro prélèvement », grâce au recyclage des eaux de process ; les robots trieurs de déchets employant des technologies basées sur des réseaux de neurones, pour améliorer la qualité du tri et donc du recyclage ; les capteurs permettant de détecter immédiatement des fuites dans les réseaux d'eau potable des grandes villes qui s'étendent sur des milliers de kilomètres ; les systèmes de récupération des calories des eaux usées pour chauffer des piscines ou des logements ; l'agriculture hydroponique ou aéroponique...

Mais l'innovation, même verte, possède ses angles morts, elle est frappée du sceau de l'ambivalence. Longtemps, elle a accordé la priorité aux solutions bas carbone, délaissant d'autres enjeux majeurs tels que l'érosion de la biodiversité, la raréfaction des ressources naturelles, l'épuisement des sols... Si l'on observe au niveau mondial un décrochage de la croissance des émissions de CO₂ par rapport à celle du PIB, il n'en est rien pour les consommations de matières¹. Et trop souvent, l'innovation ne fait que transférer les pollutions à d'autres secteurs ou ne prend pas en compte les effets d'échelle. Quels seront les impacts environnementaux des véhicules électriques, quand il en circulera un milliard ?

Ces insuffisances, limites ou biais de l'innovation ne doivent pas nous faire baisser les bras. Car une innovation n'est jamais mature lorsqu'elle naît. Par contre, l'innovation doit changer, parce que le monde a changé. Elle ne peut plus négliger ses effets secondaires, qui ne sont plus du tout secondaires, une fois l'innovation généralisée ! D'où la nécessité d'un « discernement

technologique » pour reprendre l'expression de l'Académie des Technologies, afin de promouvoir les right techs, plutôt que de se focaliser sur les high techs ou inversement sur les low techs.

Quels sont alors les critères d'une bonne innovation, qui soit pleinement compatible avec une véritable transformation écologique ? Une innovation dont l'impact positif n'est pas effacé par l'effet rebond. Une innovation qui ne déplace pas les pollutions ni ne reporte leurs effets délétères dans le temps. Une innovation qui n'est pas partielle dans son bilan écologique. Une innovation qui procure des solutions accessibles à tous : il ne suffit pas de trouver du nouveau, il faut qu'il soit accepté et

abordable financièrement, même pour les personnes à faibles revenus. Une innovation pouvant rapidement être mise en œuvre : face à l'urgence climatique, nous ne devons plus arbitrer selon le critère coût-efficacité, mais celui de rapidité-efficacité. Une innovation hybride, combinant avancées technologiques, sociales, économiques.

Comment favoriser une innovation de ce type ? Comment « améliorer » l'innovation ? Sans vouloir être exhaustif, plusieurs pistes se dessinent :

- en faisant systématiquement des analyses du cycle de vie complet des solutions inventées, et en tenant compte des effets d'échelle à venir en cas de diffusion massive ;

- en accordant un espace à la « dissidence créatrice », doublé d'un vrai droit à l'erreur. « Si l'innovation naturelle est aussi brillante, c'est parce qu'elle ne craint pas l'erreur »²;

- en négociant bien les phases critiques de l'innovation, notamment la « vallée de la mort de l'innovation », cette phase d'industrialisation durant laquelle les aides diminuent, les risques croissent et les investisseurs s'interrogent sur la rentabilité du projet ;

- en créant des écosystèmes propices à l'éclosion et à la diffusion de l'innovation (tiers-lieux, innovation labs, clusters...). Gérer les innovations, c'est aussi gérer les écosystèmes qui les engendrent et les propagent.

À technologies constantes, nous n'atteindrons pas la neutralité carbone, nous ne limiterons pas la raréfaction des matières premières, nous ne freinerons pas le déclin de la biodiversité. Mais à organisation et comportements identiques non plus. Les solutions accroissant l'efficacité ne suffisent pas ; il faut aussi modifier nos comportements et la structure de l'économie pour les rendre plus sobres. La transformation écologique a besoin de nouvelles idées, de nouvelles technologies, de nouveaux modèles économiques, de nouveaux comportements. Mais pas seulement : elle a aussi besoin de nouveaux leaders engagés pour la porter.

La transformation écologique a besoin de nouvelles idées, de nouvelles technologies, de nouveaux modèles économiques, de nouveaux comportements. Mais elle a aussi besoin de nouveaux leaders engagés pour la porter

¹ Pierre Veltz, *Bifurcations*, éditions de l'aube, octobre 2022.

² Idriss Aberkane, *Le Point*, 13 septembre 2018



1. L'INNOVATION AU SERVICE DE LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE, DE QUOI PARLE-T-ON ?



La nature de l'innovation n'est jamais qu'un des pans de la réflexion à faire évoluer pour accompagner la transformation écologique. D'où vient l'innovation, à quels résultats concourt-elle et au service de qui, sont autant de questions à poser également.

La transformation écologique nécessite d'envisager de pair une pluralité d'enjeux et d'arbitrages. La crise n'est pas une, elle a de multiples visages, à commencer par le changement climatique, l'utilisation des ressources, la pollution, la perte de la biodiversité, pour n'en citer que quelques-uns ; dans chacun de ces domaines, nous approchons ou avons déjà franchi les limites planétaires critiques, pouvant compromettre la viabilité de l'écosystème mondial.¹

Dans le même temps, l'inégalité sociale, la justice climatique et la transition équitable s'imposent aussi à l'ordre du jour ; les communautés les moins responsables de l'urgence environnementale sont souvent celles qui ont le plus à perdre des effets qui en découleront.² Dans ce contexte, l'innovation au service de la transformation écologique peut, et doit, prendre en charge bien des problématiques.

Dans cette première partie, nous ferons un tour d'horizon de différents modèles et définitions de l'innovation. Nous repartirons d'un questionnement — l'innovation, pourquoi faire ? et comment advient-elle ? — qui invite à une conception plus globale, holistique, de l'innovation. Remettant ce discours en perspective, **Armand Hatchuel** retracera l'histoire de la notion d'innovation, de la Renaissance, jusqu'aux concepts actuels d'« innovation responsable ».

Comprendre les limites que nous impose une conception trop étroite de l'innovation fera beaucoup avancer la réflexion. **Franck Aggeri** met en lumière les écueils propres aux approches technocentrées et court-termistes de l'innovation et souligne l'intérêt de dispositifs qui responsabilisent les inventeurs quant aux conséquences à long terme de leurs projets et qui promeuvent des solutions plus sobres, axées sur la transformation des modes de vie, de production et de consommation. Dans la même veine, **Jean-Paul Raillard** montre comment la maintenance et le renouvellement peuvent être la clé de voûte de nouveaux dispositifs d'innovation, rompant avec la course aux nouvelles inventions.

La nature de l'innovation n'est jamais qu'un des pans de la réflexion à faire évoluer pour accompagner la transformation écologique. D'où vient l'innovation ? à quels résultats concourt-elle et au service de qui ? sont autant de questions à poser également. Dans le contexte des Jeux Olympiques d'été de Paris 2024, **Olivier Gilbert** présente des exemples d'innovation sociale qui permettent aux habitants des territoires concernés d'accéder à l'emploi et à d'autres opportunités, dans le respect des objectifs environnementaux et des quotas d'émissions. Le **professeur Saradindu Bhaduri** souligne la force de conceptions plus larges de l'innovation, pour inclure et renforcer les communautés qui ne sont pas traditionnellement considérées comme faisant partie des écosystèmes d'innovation et livre ses réflexions sur les réformes économiques et réglementaires nécessaires pour libérer ce potentiel.

Tejas Bachiraju
India Boschet
Grace Chua
Julian Lambin
Kite Insights,
Coordinateurs du numéro

¹ 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.E. and Ciobanu, D., 2023. *Safe and just Earth system boundaries*. *Nature*, pp.1-10.

² GIEC, 2023 : *Résumé à l'intention des décideurs*. Dans : *Changement climatique 2023 : Rapport de synthèse. Contribution des groupes de travail I, II et III au sixième rapport d'évaluation du GIEC* [Équipe de rédaction, H. Lee et J. Romero (eds.)]. GIEC, Genève, Suisse, pp. 1-34.



LES MÉTAMORPHOSES DE L'INNOVATION : systématique, intensive et responsable

Armand Hatchuel
Professeur émérite à MINES Paris-PSL



Armand Hatchuel est Professeur émérite à MINES Paris-PSL Université (CGS-I3), chaires de théorie de la conception et de théorie de l'entreprise. Il a développé avec Benoît Weil et Pascal Le Masson une théorie de la conception innovante (théorie C-K) qui a eu un impact scientifique et industriel important. Ses travaux avec Blanche Segrestin, Kevin Levillain et le Collège des Bernardins, ont inspiré la création des « sociétés à mission » (loi Pacte). Il est Fellow de la Design Society et de l'European Academy of Management, membre de l'Académie des Technologies.

Cet article rappelle les grandes étapes des métamorphoses de l'innovation qui éclairent les défis contemporains des entreprises. On y distingue trois étapes : le tournant moderne avec la systématisation de la conception (1860-1947) ; l'innovation intensive fondée sur la conception en rupture et la formation de nouveaux écosystèmes (1947-2010) et enfin, l'innovation responsable actuelle (depuis 2010) qui repose sur de nouveaux modèles d'entreprise et la conception d'engagements civilisationnels. Chaque cas insiste sur les sources des connaissances nouvelles, sur les principes mobilisés et les acteurs impliqués. Par ailleurs, ces étapes ne se substituent pas les unes aux autres. Chacune crée des dispositifs qui ne disparaissent pas avec les étapes suivantes. La dernière étape s'appuie sur les deux précédentes tout en développant une voie nouvelle. Ainsi, les entreprises contemporaines doivent-elles combiner ces différentes approches pour répondre aux attentes de toutes les parties qui participent de leur développement.

INTRODUCTION

En 1918, Henri Fayol écrivait : « *Et ce n'est pas la tâche la moins difficile du chef d'entreprise que de conjuguer les efforts des savants et des praticiens. Il y a de nombreux obstacles à surmonter : je l'ai montré dans mon ouvrage sur l'Administration industrielle et générale ; mais en même temps j'ai proclamé l'indispensable nécessité pour l'industriel d'organiser et de réussir la collaboration de la science avec le monde des affaires. Cette idée pleine de promesses et qui vient maintenant à l'honneur m'est chère depuis bien longtemps et je puis dire que, sur ce point, ma Société a donné l'exemple* »¹.

L'auteur de ces mots – fondateur de la science administrative – pouvait en effet se prévaloir d'une politique d'innovation remarquable. Sa collaboration avec Charles Edouard Guillaume (Prix Nobel de physique 1920) avait abouti en 1896 à la découverte des aciers Invar qui ne se dilatent pas. Et le laboratoire qu'il confia en 1911 à Pierre Chevenard allait devenir une référence pour la métallurgie de précision².

¹ Henri Fayol, *Notice sur les travaux scientifiques de M. Henri Fayol*, Dunod 1918.

² Pierre Chevenard, *L'installation et l'organisation d'un laboratoire sidérurgique*, Mémoires de la société des ingénieurs civils de France, 1933.



Pourtant Henri Fayol n'emploie pas le mot « d'innovation ». Dans son célèbre traité il insiste sur le « perfectionnement dans tous les domaines » comme un devoir premier du dirigeant d'industrie. Le choix de ce terme n'avait rien d'anodin, tant son siècle voyait dans « les progrès des sciences et des arts » la condition du progrès et du « perfectionnement humain ». Ces variations de vocabulaire sont instructives car elles conduisent à un double constat :

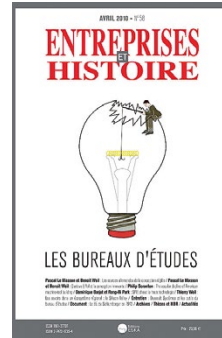
- il y a une évolution de l'innovation et des processus d'innovation qui se poursuit aujourd'hui,
- les savoirs, les valeurs et les organisations mobilisés dans la conception et la mise en œuvre des innovations ne cessent de se métamorphoser.

Dans cet article, nous rappelons trois grandes étapes de ces métamorphoses de l'innovation car cette évolution éclaire notamment les défis de l'innovation contemporaine et les méthodes qu'ils exigent. Nous distinguerons ainsi : le tournant moderne (1860-1930) ; l'innovation intensive (1947-2008) et l'innovation responsable (notre époque) qui exige de nouveaux engagements civilisationnels. Dans chaque cas, nous insisterons sur les sources des connaissances nouvelles, sur les principes mobilisés et les acteurs impliqués. Par ailleurs, ces étapes ne se substituent pas les unes aux autres. Chacune crée des dispositifs qui ne disparaissent pas avec les étapes suivantes. On observe au contraire des processus de complémentarité et de diversification : la dernière étape s'appuie sur les deux précédentes tout en développant une voie nouvelle.

LE TOURNANT MODERNE : LA CONCEPTION SYSTÉMATIQUE DE L'INNOVATION

Ironie de l'histoire, la réflexion actuelle sur le début de l'anthropocène – l'ère où l'activité humaine perturbe l'écologie de la planète – retrouve la période (le tournant du XIX^e siècle) où l'innovation devient une activité systématique et organisée. Cette systématisation a eu un effet majeur : elle provoque le renforcement croisé entre puissance des machines et sources d'énergie. L'augmentation exponentielle de l'usage des énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz...) de 1800 à 1930 en est la conséquence directe. Car les nouvelles industries organisent la conception récurrente de nouvelles machines qui améliorent tout à la fois, la production d'énergie (vapeur, moteur à explosion, électricité...) et celles de nouveaux biens et de services (métallurgie, travail des métaux, construction, génie chimique) qui utilisent ces énergies... Ce que l'on a appelé « révolutions industrielles » correspond surtout aux effets amplificateurs de ces activités de conception et d'ingénierie.

La grande innovation organisationnelle de la période est donc la formation de « bureaux d'études », c'est-à-dire de groupements de techniciens et d'ingénieurs capables de dessiner, de faire réaliser, et de tester des machines, ou des ensembles de machines nouvelles (les nouvelles usines). Partenaire indispensable du bureau d'études, le « laboratoire d'essais ou de recherche » prend aussi son essor avec la



nécessité de développer des instruments permettant de valider les matières, les calculs, et les dessins du bureau d'études. Bureaux d'études et laboratoires, indépendants ou salariés, se multiplieront tout au long des XIX^e et XX^e siècles, et seront indispensables aux innovations que seront l'automobile, l'avion et les réseaux de gaz, d'eau ou d'électricité (Cf. figure : numéro spécial de la revue *Entreprises et Histoire* n° 58, 2010).

Le couple « bureau d'études-laboratoire » forme un organe qui bouscule et stimule les deux grandes fonctions traditionnelles de l'industrie : en aval, l'atelier ou l'usine qui doivent adapter et réaliser ses prescriptions et en amont, l'activité commerciale qui est sommée de nourrir les bureaux d'études de commandes et de les éclairer sur les exigences futures des clients. « L'entreprise moderne », qui est conceptualisée dans l'entre-deux-guerres et dont Henri Fayol théorise la gouvernance, naît avec la dynamique d'innovation systématique qui s'installe entre ces trois fonctions : commerce, conception, production.

La même période voit le développement des institutions publiques destinées à la recherche scientifique qui bénéficie pour ses équipements, de la puissance conceptrice acquise dans les entreprises. Ces institutions accumulent les découvertes et impulsent une logique internationale de la recherche académique. Dans quelques cas (activités militaires, grands équipements, projets médicaux), la puissance conceptrice du privé et la force investigatrice du public doivent être combinées pour atteindre des réalisations jusque-là inconnues. Mais l'articulation fructueuse entre ces deux régimes d'innovation restera problématique et dès 1918, on l'a vu, Henri Fayol fait de cette question le défi majeur de l'industrie moderne.

Après la seconde guerre mondiale, on assimile trop souvent l'innovation aux seules applications de la recherche publique alors qu'émergent déjà des révolutions conceptuelles et techniques venues des entreprises. Ces dernières pèseront en retour sur toute la société et sur la recherche académique elle-même.

*La systématisation
de l'innovation provoque
le renforcement croisé entre
puissance des machines
et sources d'énergie*

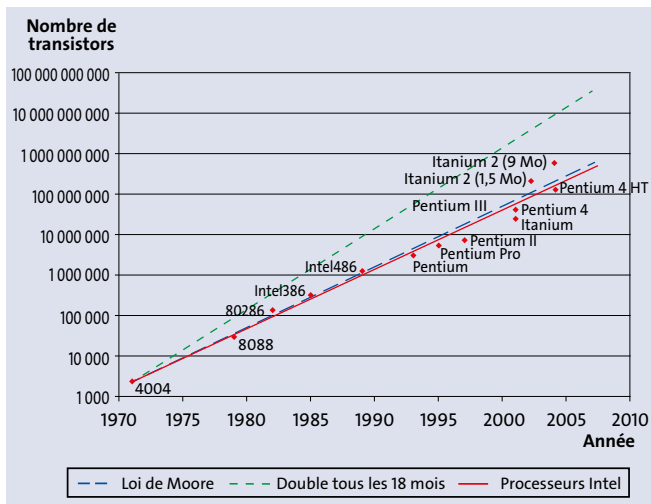
L'INNOVATION INTENSIVE : CONCEPTION EN RUPTURE ET NOUVEAUX ÉCOSYSTÈMES

Dès l'entre-deux-guerres, le télégraphe, la radio (dite Télégraphie sans fil), le téléphone, le phonogramme, la photo et le cinématographe bouleversent les régimes de l'information, de la publicité et de la culture. Ensuite, les nouvelles machines de traitement de l'information issues de la découverte du transistor en 1947, ouvrent une vague de ruptures récurrentes de l'ensemble des systèmes techniques classiques. Mais c'est l'ensemble des pratiques sociales et sociétales, publiques comme privées qui sont aussi bouleversées. L'ancien dispositif de conception (bureaux d'études et laboratoire) peut s'ouvrir à de nouvelles sciences et de nouvelles techniques, mais il éprouve des difficultés



à justifier (avec les analyses économiques classiques) et à organiser l'exploration de la multitude indéterminée des nouveaux concepts de produits et de services rendus pensables par les nouvelles techniques informationnelles.

Cette terra incognita provoquera l'énoncé en 1965, par un dirigeant d'Intel – Gordon Moore –, de ce qui s'appellera la « loi de Moore » et qui prédisait un taux de miniaturisation constant pour les microprocesseurs (cf. fig.).



Dans les faits, ce n'était qu'un pari organisateur sur l'innovation future. Mais il stimule une variété d'entreprises et de projets qui doivent dialoguer entre eux pour survivre et pour réaliser cette prédiction (ordinateurs personnels, téléphones mobiles, internet, réseaux sociaux...)³. Cette orchestration de l'innovation donne naissance à des produits et des écosystèmes qui n'existent pas avant elle ! Désormais, l'innovation est devenue intensive. Tout acte de la vie individuelle et collective peut donner lieu à de nouveaux outils ou de nouveaux services connectés aux équipements personnels. Cette effervescence provoque aussi la ruée des « start-ups » dont certaines deviendront les géants de la Toile.

Ce nouveau régime de l'innovation intensive a bouleversé les fondements de la culture, du commerce, de la politique et de l'entreprise



La diffusion des approches en termes de « design » et de « créativité » découle de cette quête. Mais elles ne suffisent pas à structurer des logiques de conception adaptées à l'inconnu, à mobiliser des recherches scientifiques éloignées et à conduire de façon cohérente des explorations diverses. Il faudra un effort de recherche important pour élaborer une théorie de la conception (dite théorie C-K) et des méthodes de conception adaptées à la rupture continue des objets et à la collaboration avec les mondes académiques (cf. image, M. Agogué et al. *Introduction à la conception innovante*, Presses des Mines 2013).

Par l'organisation d'ateliers guidés de conception innovante, ces approches contribuent à renforcer la capacité créative des bureaux d'études, des laboratoires d'essais et des services de marketing. Notamment, en s'éloignant des modèles de produits et d'affaires habituels et en aidant à construire de nouveaux consortiums d'exploration, des partenariats d'innovation, tant avec d'autres entreprises, qu'avec des universités ou des acteurs publics.

Ce nouveau régime de l'innovation intensive a bouleversé les fondements de la culture, du commerce, de la politique et de l'entreprise. C'est un nouveau monde qui a ainsi émergé où l'innovation s'incorpore à l'ensemble des régimes d'existence et d'action. Mais il serait erroné d'y voir la disparition du modèle de conception systématique. Celui-ci est sollicité avec encore plus de force et d'exigence mais il doit s'insérer dans des mutations techniques et sociales plus vastes et plus digitalisées. Les automobiles connectées ont toujours besoin de roues d'une grande qualité. Mais la roue est elle-même redéfinie par de nouvelles fonctionnalités et saisie dans de nouveaux dispositifs de contrôle et de surveillance. Pour la plupart des objets et des machines, l'innovation intensive se traduit par la multiplication de leurs modes d'existence et de leurs interactions avec le reste du monde. Peut-être est-ce dans le domaine de la culture et du travail que ces effets ont été les plus spectaculaires : la production d'œuvres audiovisuelles a été considérablement transformée tant dans leur mode d'accès que dans les conditions d'écoute. Et chacun connaît aujourd'hui les opportunités et les risques du télétravail. Quant à l'Intelligence Artificielle, elle trouve dans ce monde digitalisé un terreau fertile pour son déploiement.

La combinaison de la conception systématique et de la conception innovante transforme les frontières organisationnelles de l'innovation. Les entreprises s'ouvrent à des logiques de start-ups internes, mais l'écosystème d'une start-up peut s'étendre au-delà de celui de sa maison initiale. Le français Dassault Systèmes, leader mondial de l'ingénierie numérisée et de l'expérience 3D a démarré comme une start-up de Dassault Aviation. Aujourd'hui, c'est aussi un des grands de l'ingénierie biologique et de la donnée médicale.

L'INNOVATION RESPONSABLE : LA CONCEPTION DES ENGAGEMENTS CIVILISATIONNELS

A première vue, la prise de conscience écologique qui s'est récemment imposée, ou les dangers d'une mondialisation numérique sans règles, marquent un coup d'arrêt à l'innovation peu soucieuse de ses impacts négatifs pour la vie et la planète⁴.

Mais c'est une erreur de penser que la limitation des ressources ou des contraintes sociales fortes sont un frein pour l'innovation. Ces dernières peuvent-être de puissants stimulants à l'innovation à condition que les méthodes de conception et les écosystèmes soient adaptés à ces sauts

³ Le Masson, P., Weil, B., Hatchuel, A., & Cogez, P. (2012). Why are they not locked in waiting games? Unlocking rules and the ecology of concepts in the semiconductor industry. *Technology Analysis & Strategic Management*, 24(6), 617-630.

⁴ Franck Aggeri, *L'Innovation, mais pour quoi faire?* Le Seuil, 2023.



dans l'inconnu. Au Moyen-Âge, le développement des monastères devait s'effectuer dans des lieux isolés et hostiles qui imposaient l'autosuffisance. Ces obstacles favorisèrent une série d'innovations dans la construction, dans le recours à l'énergie hydraulique et aux mécanismes de toutes sortes, dans l'activité agricole et médicale. Pour y parvenir, les moines cherchèrent, y compris dans le monde non-chrétien toutes les connaissances et les savoir-faire qui pourraient leur être utiles. Leurs inventions et leurs bibliothèques participèrent de la « révolution industrielle du Moyen-Âge » et de la Renaissance qui suivit celle-ci⁵.

L'âge de la sobriété, de la décarbonation et des dangers du dérèglement climatique appelle un effort d'innovation d'une ampleur considérable. Ce que l'on nomme transitions énergétique, environnementale et écologique ne désignent *aucun point d'arrivée connu*. Car même une sobriété drastique ne saurait justifier la diminution des soins de santé, l'abandon des animaux domestiques et l'absence de chauffage en hiver... Notre époque exige donc à la fois un surcroît de conception systématique et un surcroît de conception innovante.

- Surcroît de conception systématique parce que l'effort d'écoconception, qui touche la plupart des produits, exige une révision de l'ensemble des approvisionnements, des procédés, des emballages et des distributions utilisées jusqu'à lors. Beaucoup de ces maillons seront rendus moins dangereux pour la vie commune.
- Surcroît de conception en rupture dans plusieurs cas : l'utilisation du CO₂ comme matière première reste un champ à explorer et rien ne dit que les techniques éoliennes ou solaires de production d'énergie ont atteint leur plein développement. Quant à la recherche de nouveaux matériaux moins énergivores et recyclables, ou de nouveaux modèles agricoles soutenables, elles exigent déjà un effort de conception innovante, intensive et écosystémique. Les acquis en matière de conception systématique et de conception innovante sont donc un atout majeur pour aborder les innovations contemporaines.

Mais l'étape actuelle manifeste une différence majeure avec les deux précédentes. Hier, l'innovation n'était pas un impératif collectif. On comptait sur le talent des chercheurs, le goût du risque des entreprises ou les consommateurs avant-gardistes. Or, ces stimulations ne suffisent pas pour orienter spontanément l'effort d'innovation vers des solutions écologiquement soutenables et dont rien n'assure qu'elles seront rentables. L'Etat doit donc multiplier les prescriptions nécessaires mais la planification écologique ne peut porter que sur des produits et des services connus et l'Etat ne pourra lui-même conduire toutes les innovations nécessaires. Sans oublier les indispensables efforts novateurs en matière de justice climatique.

Il nous faut donc innover sur le plan *civilisationnel*, c'est-à-dire redéfinir les engagements individuels et collectifs et faire des impératifs écologiques des objectifs *aussi naturels* que la recherche d'un intérêt lucratif.

Les signes d'une telle mutation sont visibles dans l'émergence d'un nouveau droit des sociétés dont deux manifestations récentes sont la loi sur le devoir de vigilance de 2017 et la loi Pacte de 2019. Dans les deux cas, les entreprises sont désormais responsables de leurs impacts en matière sociale et environnementale à la fois en France et dans toute leur chaîne mondiale d'approvisionnement. Elles peuvent aussi se doter d'engagements spécifiques en publiant une « raison d'être » dans leurs statuts ou en adoptant la qualité de « société à mission »⁶.



Cette transformation de la vocation et de la gouvernance des entreprises, exige un travail d'innovation écosystémique d'un nouveau type, car il s'agit de construire les finalités multiples de l'entreprise en lien avec la reconnaissance de ses parties constituantes et prenantes (cf. image K. Levilain, *les entreprises à mission*, Vuibert Frege 2017). Il s'agit aussi de favoriser des démarches de « gestion conceptive »⁷ où l'exploration dans l'inconnu est acceptée, favorisée et partagée.

Le passage à la voiture électrique est exemplaire de ce type de transition. Dans ce domaine, et bien avant l'engagement européen sur la fin des véhicules thermiques, Tesla et Renault ont d'abord développé des stratégies différentes de conception innovante. Mais la transition vers un écosystème complet de l'électromobilité, accessible aux classes moyennes et soutenable, est encore en chantier. Dans le monde agricole, la coopérative InVivo, l'une des plus importantes, a choisi de devenir une société à mission dans la conception de nouveaux systèmes agro-alimentaires. Des mutuelles comme MAIF (société à mission) ou des banques comme la Caisse d'épargne Normandie (société à Raison d'être) ont engagé des modifications importantes de leur logique d'investissements (décarbonation, territorialité, accompagnement des plus vulnérables...). Veolia (société à Raison d'être) très active dans la réforme de la Loi Pacte, déploie un management original par la *performance plurielle* qui vise à prendre en compte les intérêts de toutes les parties prenantes dans toutes ses activités.

C'est une erreur de penser que la limitation des ressources ou des contraintes sociales fortes sont un frein pour l'innovation. Ces dernières peuvent-être de puissants stimulants à l'innovation

Il ne s'agit là que des premiers pas d'un régime d'innovation confronté à des inconnus majeurs, mais ils confirment que l'étape de l'innovation actuelle se construit en s'appuyant sur trois régimes de conception : systématique, intensive, et civilisationnelle.

⁶ Cf. Site Web de la Communauté des entreprises à mission.

⁷ La notion de « gestion conceptive » a été proposée par Pascal Le Masson et Benoit Weil dans un projet présenté à la conférence ICED 2023 (Bordeaux juillet 2023), dans le cadre du symposium en Design theory.

⁵ Jean Gimpel, *La révolution industrielle au Moyen-Âge*, 2016 (réédition), Points histoire.



TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE : les voies de l'innovation sobre et responsable¹

Franck Aggeri
Professeur à MINES Paris-PSL



Un Stupa de glace est un type de glacier artificiel visant à lutter contre la pénurie d'eau causée par le réchauffement climatique dans l'Himalaya (Ladakh).

Franck AGGERI est professeur de management à MINES Paris-PSL et chercheur au CGS-i3, UMR 9217. Il est co-directeur de la chaire « Mines urbaines » dédiée à l'économie circulaire et codirecteur de l'école doctorale SDOSE (sciences de la décision, de l'organisation, de la société et de l'échange). Ses recherches et ses enseignements portent sur l'innovation responsable, l'économie circulaire, la RSE et la transition écologique à l'échelle des entreprises. Sur le thème de l'innovation, il vient de publier : « L'innovation, mais pour quoi faire ? Essai sur un mythe économique, social et managérial », Le Seuil, mars 2023. Il est également l'auteur d'un Repères aux éditions de la Découverte sur l'économie circulaire avec Helen Micheaux et Rémi Beulque, paru en mars 2023. Il est également chroniqueur pour Alternatives Economiques.

¹ Cet article s'inspire du livre récemment publié : F. Aggeri, *L'innovation, mais pour quoi faire ? Essai sur un mythe économique, social et environnemental*, Le Seuil, 2023.

Innovez toujours plus et toujours vite. Telle est l'injonction qui s'impose à tous : individus, entreprises, États. En matière de transition écologique, cette croyance dans les bienfaits de l'innovation porte un nom : les innovations technologiques « vertes » (voiture électriques, énergies renouvelables, etc.). Celles-ci sont présentées comme la condition d'une « croissance verte », c'est-à-dire d'un modèle qui promet de créer des richesses économiques sans engendrer d'impacts environnementaux. Or ce modèle est dangereux pour trois raisons : il mésestime les transferts de pollution entre phases du cycle de vie ; il ne prend pas en compte les effets d'échelle et les effets systèmes associés à l'adoption massive de ces innovations ; il fait croire aux individus qu'ils pourront conserver leurs modes de vie et de consommation puisque la technologie va résoudre la crise écologique. Si des effets négatifs associés à ces innovations technologiques sont avérés, comment innover autrement pour éviter ces effets indésirables et contribuer à une société véritablement soutenable ? Cet article explore deux pistes de réflexion complémentaires : la responsabilisation des innovateurs sur les conséquences à long terme de leurs projets ; la promotion de projets d'innovation plus sobres fondés sur la transformation des modes de vie, de consommation et de production, compatibles avec les limites planétaires et les besoins des générations futures.

INTRODUCTION

Voitures électriques, bâtiments à énergie positive, énergies renouvelables (éoliennes et panneaux photovoltaïques)... Dans l'imaginaire collectif, la transition environnementale se résume le plus souvent à l'adoption d'un bouquet de technologies dites « vertes ». Ce techno-optimisme est non seulement celui des médias, mais encore celui des politiques publiques et des entreprises qui font de l'innovation technologique la solution aux problèmes environnementaux actuels, en particulier à celui du changement climatique. Cette croyance est au fondement du modèle de la « croissance verte » qui promet qu'une croissance économique sans impacts environnementaux est possible grâce à l'adoption massive de ces innovations. Or cette représentation du futur est problématique car elle sous-estime les transferts de pollution engendrés par l'adoption à grande échelle de ces technologies high-tech pendant leur cycle de vie et parce qu'elle laisse de côté la question de la sobriété, c'est-à-dire du nécessaire changement des modes de vie pour éviter la surconsommation, alimentée par la course effrénée aux innovations.

Faut-il pour autant arrêter d'innover ? Cela n'aurait guère de sens car cela reviendrait à prolonger le statu quo, c'est-à-dire le modèle économique actuel qui n'est pas compatible avec les limites planétaires. Dès lors, comment innover autrement ? Après avoir montré les impensés de l'innovation technologique high-tech verte, cet article explore deux pistes de réflexion complémentaires : la responsabilisation des innovateurs sur les conséquences à long terme de leurs projets ; la promotion de projets d'innovation plus sobres fondés sur la transformation des modes de vie, de consommation et de production, compatibles avec les limites planétaires et les besoins des générations futures.



LES IMPENSÉS DE L'INNOVATION HIGH-TECH VERTE

Pourquoi faut-il douter des bienfaits des innovations technologiques vertes ? Pour comprendre les biais cognitifs dont nous sommes prisonniers, il faut rappeler les critères qui permettent de qualifier une innovation de « verte ». Au moment de sa mise sur le marché, l'innovation doit passer l'épreuve de la normalisation technique, c'est-à-dire de sa conformité à des réglementations et des évaluations environnementales standardisées. La normalisation est variable dans ses modalités selon les produits et les secteurs. Mais elle se focalise le plus souvent sur certains types d'émissions (polluants atmosphériques, émissions de CO₂, recyclabilité...), laissant de côté certains aspects comme l'empreinte matérielle (la consommation de ressources) ou la biodiversité. De plus, elle porte rarement sur l'ensemble du cycle du produit ou d'une infrastructure mais seulement sur certaines phases comme la phase de production, d'usage et de fin de vie. Enfin, l'évaluation est systématiquement réalisée à l'échelle individuelle d'une technologie, c'est-à-dire en omettant les effets d'échelle associés à la diffusion massive de l'innovation. Le problème de la normalisation est que non seulement elle présente des biais mais qu'elle se fonde sur des référentiels, souvent anciens et inadaptés aux enjeux des nouvelles innovations.

Ainsi, dans l'automobile, le véhicule électrique est réputé être « zéro émission » car la réglementation se focalise sur la phase d'usage du véhicule qui était la plus polluante pour les véhicules thermiques. Mais cette évaluation n'intègre pas les émissions liées à l'extraction et la transformation des matériaux, à la production du véhicule ou à la production d'électricité qui peut être plus ou moins carbonée en fonction du mix énergétique des pays. Quels sont les impensés de l'évaluation des innovations technologiques vertes ?

LES TRANSFERTS DE POLLUTION

Premier impensé de cette évaluation : les transferts de pollution. Si l'on change de référentiel et que l'on considère maintenant l'ensemble des émissions sur l'ensemble de leur cycle de vie, selon la méthode d'Analyse du Cycle de Vie (ACV), le bilan environnemental de ces technologies vertes est alors tout autre. Une telle évaluation multicritère en cycle de vie permet alors de mettre en évidence des « transferts de pollution » à la fois entre polluants et entre phases du cycle de vie. Ainsi, ces innovations technologiques « vertes » consomment davantage de ressources (matières premières, énergie, eau, espace...) pour leur production que les technologies conventionnelles qu'elles remplacent. Pour une même puissance énergétique, il faut beaucoup plus de béton, de métaux et d'espace pour produire et installer des éoliennes ou des panneaux solaires que pour une centrale thermique. De même, une voiture électrique, parce qu'elle embarque une grosse batterie (de 250 à 300 kg en moyenne), est beaucoup plus lourde qu'un véhicule thermique équivalent. Par ailleurs, les pollutions dues à ces innovations diffèrent des technologies précédentes. Certes, elles n'émettent plus de CO₂ à l'usage mais elles consomment beaucoup de métaux critiques (cobalt et lithium pour les batteries automobiles, terres rares nécessaires à la production des

aimants des éoliennes, etc.) dont les réserves connues sont non seulement limitées mais surtout posent de nouveaux problèmes géostratégiques d'approvisionnement car leur production est concentrée dans des quelques pays à risques (République démocratique du Congo pour le Cobalt ou Chine pour les terres rares). L'innovation technologique ne résout donc pas tous les problèmes écologiques, elle les déplace.

EFFETS D'ÉCHELLE ET TEMPORELS

Deuxième impensé : les effets d'échelle. Le raisonnement incrémental au niveau d'un produit ou d'une infrastructure conduit à négliger les effets d'échelle et systémiques. L'arrivée des premiers véhicules thermiques a été saluée, au début du XX^e siècle, par des scientifiques comme une technologie permettant d'améliorer la propreté et la qualité de l'air dans les villes qui étaient alors envahies de crottin de cheval qui dégageait des odeurs nauséabondes et contribuait à la saleté des rues. Un siècle plus tard, avec la croissance faramineuse du parc automobile mondial qui atteint désormais 1,4 milliards de véhicules, on peut mesurer comment les villes étouffent désormais sous l'accumulation de polluants atmosphériques

issus du trafic automobile. Si l'arrivée des premiers véhicules électriques est saluée comme une innovation permettant d'éviter ces polluants atmosphériques et de réduire les émissions de CO₂, que diront les générations futures face aux pénuries de métaux rares et aux conséquences environnementales et sociales de leur extraction si cette innovation remplace la précédente ? Et quelles seront leur réaction si le parc automobile continue à croître et que les territoires se couvrent de panneaux solaires et d'éoliennes, engendrant artificialisation des sols et étalement urbain ?

À l'heure de la crise écologique, on ne peut plus raisonner « toutes choses égales par ailleurs ». Il faut intégrer dans l'évaluation des innovations les effets temporels, d'échelle, de système et les irréversibilités qu'elles sont susceptibles d'engendrer sur le plan environnemental et social. Car, une fois adoptées, il est souvent difficile de faire machine arrière, le coût social et environnemental d'une sortie de certaines innovations étant considérable.

L'IMPENSÉ DE LA SOBRIÉTÉ

Troisième impensé : la sobriété. Dans le mythe de la croissance « verte », tout se passe comme si les innovations technologiques allaient permettre aux individus de conserver leurs modes de vie et d'assouvir leur soif inextinguible de consommation de biens matériels. Or, dans la mesure où les innovations technologiques ont des impacts environnementaux, il convient également d'agir sur la demande pour modérer la consommation de biens matériels. Depuis les travaux de l'économiste et sociologue Thorstein Veblen au début du XX^e siècle, on sait que la consommation est un processus social et ostentatoire, qui n'est pas uniquement mu par la satisfaction de besoins essentiels. Comment sortir de cette logique de croissance effrénée de la consommation ? C'est l'enjeu de la sobriété. Valérie Guillard² la définit comme une démarche individuelle et collective visant à modérer la consommation. Sur un plan individuel, elle note une sensibilité croissante de la population à l'égard de la sobriété.

Dans l'imaginaire collectif, la transition environnementale se résume le plus souvent à l'adoption d'un bouquet de technologies dites « vertes »

2 V. Guillard, *Du gaspillage à la sobriété. Avoir moins et vivre mieux ?* Louvain-la-Neuve, De Boeck Supérieur, 2019.





Les nouvelles technologies atteignent les campagnes. Production d'énergie solaire sur le toit d'une maison à Mungun Morit, en Mongolie.
Source : Dave Lawrence.

Comme l'attestent différentes études, les consommateurs sont désormais de plus en plus nombreux à vouloir faire réparer ou à réparer eux-mêmes leurs produits, à acheter des produits de seconde main ou des produits reconditionnés, à louer ou à partager leurs équipements plutôt que d'acheter des produits neufs. L'adoption de comportements plus sobres, indique-t-elle, suppose des changements à trois niveaux : les normes personnelles (les dimensions émotionnelles et psychologiques propres à chaque individu), les normes sociales (les représentations sociales que l'individu se fait de lui-même et de l'image qu'il cherche à renvoyer) et les dispositifs matériels (les ressources collectives à disposition (ex. : pistes cyclables, composteurs...) qui conditionnent le passage à l'acte des individus).

Du côté des producteurs, tant que les managers seront évalués sur la base d'objectifs irréalistes de croissance de la production et des ventes qui encourage la course à l'innovation, il y a peu de chances que les pratiques de sobriété se développent spontanément. Pour y parvenir, il faut donc engager des politiques publiques volontaristes qui visent à modifier en profondeur les modes de vie et de production en limitant la publicité et toutes les techniques qui visent à stimuler artificiellement la consommation. Avec les crises récentes (Covid, guerre en Ukraine, crises environnementales répétées), l'idée de sobriété commence à faire son chemin pour éviter les pénuries énergétiques ou celles en eau. La notion est désormais moins systématiquement associée à la décroissance. Cependant, le sujet est encore souvent vu par le petit bout de la lorgnette, sous l'angle de la sobriété énergétique résumée à quelques « éco-gestes », comme réduire sa température et engager des investissements dans l'isolation des bâtiments. Or, la sobriété est une démarche beaucoup plus large qui implique de revoir en profondeur nos modes de vie et de production en cherchant à réduire systématiquement les besoins superflus, notre rapport au temps et les impacts environnementaux associés à nos activités économiques.

COMMENT INNOVER AUTREMENT ?

Dans ce contexte, comment innover autrement ? Deux pistes de réflexion peuvent être identifiées : la responsabilisation des acteurs de l'innovation sur les conséquences à long terme de leurs actions, que l'on désignera sous le terme d'*innovation responsable* ; l'exploration d'*innovations sobres*, explicitement orientées vers le changement des modes de vie et de consommation dans le sens d'une plus grande sobriété.

LES VOIES DE L'INNOVATION RESPONSABLE

Première piste : l'innovation responsable. Le problème des principaux dispositifs de responsabilisation existants en matière environnementale, qu'ils soient juridiques, économiques ou légaux, est qu'ils relèvent pour la plupart d'une responsabilité rétrospective. Celle-ci se fonde sur les problèmes d'imputation, c'est-à-dire sur la recherche d'un lien de causalité entre des pollutions et les acteurs à l'origine de ces pollutions selon le principe pollueur-payeur. Or, comme le rappelait le philosophe Hans Jonas³, l'enjeu du développement de la technologie est la mise en œuvre d'une responsabilité projective, orientée vers le futur : il s'agit d'anticiper les conséquences éventuelles négatives à moyen et long terme associées à l'introduction de nouvelles innovations car la puissance d'agir associée à la technique est devenue tellement grande qu'elle peut mettre en danger la planète, voire la survie même de l'espèce humaine. Dans cette perspective, toute une série de dispositifs doivent être réactualisés ou inventés. On peut penser par exemple au dispositif de la responsabilité élargie des producteurs (REP) qui pourrait utilement contribuer à responsabiliser les innovateurs s'il était davantage tourné vers des objectifs de prévention, d'éco-conception et d'allongement de la durée de vie des produits plutôt que vers la collecte des déchets et leur recyclage, comme c'est le cas aujourd'hui dans la plupart des pays. On peut également imaginer de changer les systèmes comptables, infrastructure cognitive de nos activités économiques, en adoptant les principes de la comptabilité en triple capital où les organisations économiques ont une dette à l'égard de la nature (capitaux naturels) et des salariés (capital humain) qu'elles doivent préserver à l'instar du capital financier. Une autre piste est celle la gouvernance de la recherche et de l'innovation : c'est l'enjeu de l'innovation responsable et démocratique où il s'agit d'associer des parties concernées (usagers, ONG, acteurs publics...) à la discussion des finalités de l'innovation, de ses modalités et des choix techniques associés. Ce concept d'innovation responsable a gagné en visibilité à la fois dans les milieux publics, académiques et économiques. Celle-ci est conçue comme une démarche *anticipatrice*, *réflexive*, *inclusive* et attentive aux attentes des parties prenantes (*responsive* en anglais), dont les missions sont structurées autour des objectifs du développement durable de l'ONU ; démarche résumée par l'acronyme ARIR⁴. Ainsi problématisée, l'innovation n'est plus synonyme de progrès. Elle doit faire la démonstration de son impact positif dans le cadre d'un processus dialogique où il s'agit d'apporter des preuves tangibles sur la base de techniques d'évaluation, comme l'ACV par exemple.

3 H. Jonas, *Le principe responsabilité. Une éthique pour la civilisation technologique*, Paris, Champs essais (première édition 1979).

4 J. Stilgoe, R. Owen et P. Macnaghten, *Developing a framework for responsible innovation*, Research Policy, Vol.42, n°9, 1565-1580, 2013.



Cependant, ces principes relevant encore du volontariat, il faudrait les rendre obligatoires et mieux les encadrer, pour éviter les risques de *greenwashing* ou de simulacre.

LE POTENTIEL D'INNOVATIONS SOBRES

Deuxième piste : l'exploration d'innovations plus sobres visant à produire des richesses et de créer des emplois avec une empreinte environnementale et matérielle réduite. Quelles pistes concrètes recouvre cette notion d'innovation sobre ?

Celle-ci se fonde sur deux piliers :

l'éco-conception des produits et des équipements pour allonger leur durée de vie et intensifier leurs usages ; le développement d'activités de services et de nouveaux modèles d'affaires adossés à ces produits et équipements durables. L'éco-conception est un enjeu crucial car la plupart des produits et équipements

actuels n'ont pas été conçus pour durer, pour être réparés ou recyclés. Ils sont d'abord conçus pour être les moins coûteux à fabriquer ou à installer. Presque partout, c'est la recherche des coûts les plus bas qui domine, soit le primat d'une vision de court terme où il s'agit de générer des revenus immédiats sans considération des impacts environnementaux et sociaux à moyen et long terme. Remettre la durabilité au cœur de la conception, c'est éventuellement accepter d'assumer des surcoûts liés au choix de matières et de composants de meilleure qualité, qui pourront être valorisés en générant des revenus issus de services de maintenance, de réparation, de reconditionnement, de réusinage ou de recyclage. Cela n'implique pas nécessairement des solutions plus coûteuses, mais la mise en œuvre de principes simples : la modularité qui permet la réparation ou le remplacement des composants défectueux ; la simplification des systèmes de fixation et l'abandon des solutions de collage ou les soudures inutiles ; la sélection de matériaux non polluants et recyclables ; le choix de systèmes technologiques robustes, sans sophistication inutile. Cette démarche ne s'oppose pas au high-tech. Les objets connectés ont toute leur place dès lors qu'ils facilitent la maintenance préventive et prédictive et une meilleure connaissance des performances d'usage des produits dans le temps, afin d'en améliorer la conception.

Sur la base de cette stratégie de durabilité programmée, il est alors possible d'imaginer des stratégies de services. Les exemples de telles approches se développent, y compris au sein de grandes entreprises qui font pivoter leur modèle d'affaires vers des modèles circulaires. Michelin a ainsi déployé cette stratégie depuis plus de vingt ans vis-à-vis de ses clients professionnels (gestionnaires de flottes) sur différents continents en proposant des contrats de performance où l'entreprise s'occupe de la maintenance, de la réparation et du rechapage des pneumatiques. Signify (ex. Philips lighting) en fait de même dans le domaine de l'éclairage où elle s'engage vis-à-vis de ses clients en matière de consommation d'énergie, de qualité d'éclairage et de recyclage des ampoules. En matière de réparation, Fnac-Darty, fort d'un réseau de service après-vente et de réparation unique en son genre et de sa position de leader du marché français de l'électronique grand public et de l'électroménager, a tiré parti de l'introduction

de l'indice de réparabilité dans la loi AGEC⁵ pour cinq familles de produits électriques et électroniques, pour lancer en 2019 des abonnements de réparation pour ses produits. L'objectif de l'entreprise est que ces services représentent un tiers de son chiffre d'affaires en 2025. Parallèlement, elle cherche à orienter le choix de ses consommateurs et l'offre de ses fournisseurs en établissant un palmarès des produits les plus durables (choix durable), selon une méthodologie rendue publique. Ces exemples montrent que d'autres stratégies

de production de richesses sont possibles que la production et la vente en quantités croissantes de produits neufs. Ils sont cependant très exigeants et difficiles à mettre en œuvre car ils supposent de nouvelles compétences (réparateurs, agents de maintenance, ingénierie de service et financière, etc.) et la reconversion des métiers liés à la

vente de masse, le changement des indicateurs de performance, la mise en place de nouvelles logiques d'éco-conception, la refonte des chaînes de valeur ou encore celle des modèles d'affaires avec des structures de revenus et d'immobilisations transformées.

Pour que le potentiel de telles innovations sobres se matérialise au plan macro-économique et permette un découplage effectif entre la production de richesses et leurs impacts économiques et sociaux, il faut éviter les effets rebond et donc sortir du modèle de la société de consommation. Acheter un produit de seconde main ou reconditionné n'est vertueux sur un plan environnemental qu'à condition que l'acheteur, avec l'économie réalisée, n'achète pas d'autres objets dont il n'a pas absolument besoin. Limiter les achats d'impulsion, c'est tout l'enjeu du passage à des modes de vie plus sobres dont nous avons mis en évidence l'importance.

CONCLUSION

Transformer à la fois les modèles de production et de consommation ne se fera pas spontanément car les deux sont profondément ancrés dans des cadres cognitifs et culturels. Les changer exige d'abord de modifier l'infrastructure cognitive sur lequel les acteurs sont évalués (les indicateurs de richesse au niveau national et international ; les indicateurs financiers des entreprises ; renoncer aux objectifs de croissance de la production, etc.). Ce changement suppose un accompagnement des pouvoirs publics à toutes les échelles (locale, nationale et supranationale) et de jouer sur toute la gamme des leviers possibles : les politiques d'éducation, les systèmes d'incitation et d'information des consommateurs, la fiscalité ou encore les investissements publics. Ce n'est qu'à cette condition que ce modèle d'innovations sobres et responsables, aura une chance d'émerger.

L'innovation technologique ne résout donc pas tous les problèmes écologiques, elle les déplace

⁵ Loi antigaspillage et économie circulaire adoptée en France en 2020.



L'AVENIR DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE PASSE-T-IL OBLIGATOIREMENT PAR L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE ?

Jean-Paul Raillard
Président de la Fédération Envie



Jean-Paul Raillard mène d'abord une carrière d'enseignant (agrégation de techniques économiques de gestion) et rejoint le cabinet Syndex en 1983 pour y mener des missions d'expertise au service du dialogue social puis en devient directeur général entre 2008 et 2014. Depuis février 2016, il préside le conseil d'administration d'Envie 44 et devient président de la Fédération Envie en juin 2019. Il préside également le conseil de surveillance de la société coopérative d'intérêt collectif Envie Autonomie et du groupe Estille.

La Fédération Envie regroupe 52 entreprises d'insertion employant en 2022, 3 700 personnes, dont 2 800 en insertion. C'est le premier acteur couvrant toute la filière du réemploi, de la logistique et du traitement des déchets électriques et électroniques comme ceux du matériel médical. Envie s'est donné une triple mission qui se décline au niveau social (inclusion/insertion socio-professionnelle de personnes éloignées de l'emploi), environnemental (développement de la réparation et du réemploi) et économique (revitalisation économique et industrielle des territoires).

L'épuisement des ressources naturelles et le coût social et environnemental pour en extraire toujours plus, rend plus que jamais nécessaire que l'économie circulaire devienne le modèle économique dominant de nos sociétés. Afin de répondre à ce défi, beaucoup de solutions sont à notre disposition comme l'éco-conception de nouveaux produits, l'allongement de la durée de vie des produits déjà sur le marché, leur réparation, l'économie de la fonctionnalité, pour lesquelles l'innovation technologique, organisationnelle, sociétale ou sociale est essentielle.

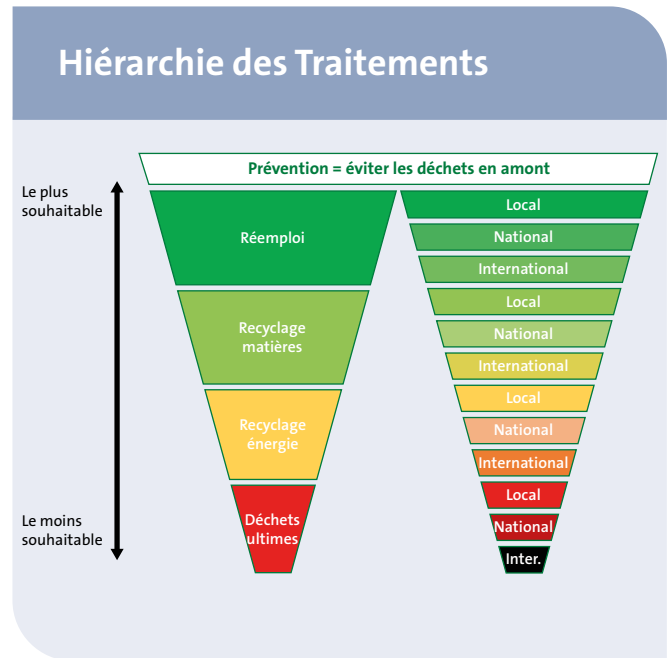
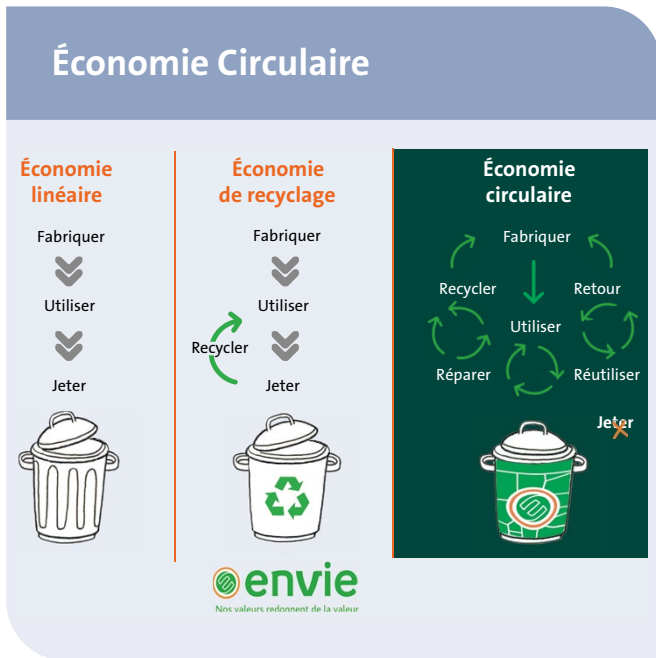
INTRODUCTION

L'excellent livre de Franck Aggeri¹ paru récemment, commence par cette phrase : « *L'innovation est la nouvelle religion moderne. Partout on célèbre ses vertus et ses prophètes pour construire un monde meilleur.* » Dans le défi climatique et environnemental auquel est confrontée l'humanité, nombre de politiques, de chercheurs ou de responsables d'entreprises nous soumettent à cette injonction à innover en permanence laissant croire que c'est la seule voie pour atteindre la neutralité carbone en 2050. Un seul mot d'ordre : « pour réussir, soyons disruptif ! »

Au-delà de ce caractère incantatoire, la question est loin d'être aussi simple car d'une part, l'innovation doit être jugée à l'aune de ses résultats à plus ou moins long terme ainsi que de ses propres effets sur les équilibres écologiques et d'autre part, elle doit être entendue au sens large et pas simplement sous son image liée très souvent à la seule technologie.

¹ Franck Aggeri, *L'innovation, mais pour quoi faire?*, Le Seuil, 2023.





INNOVATION ET ÉCONOMIE CIRCULAIRE

L'économie circulaire dans laquelle travaille le réseau Envie est une des voies les plus prometteuses pour lutter contre le prélèvement inconsidéré des ressources naturelles non renouvelables. L'économie linéaire fondée, elle, sur une croissance de la consommation par habitant et sur cette exploitation sans limite des ressources est source de dégâts environnementaux souvent non réversibles et de production de déchets dont la gestion est très loin d'être résolue.

L'économie circulaire selon la définition qu'en donne le Parlement européen est « un modèle de production et de consommation qui consiste à partager, réutiliser, réparer, rénover et recycler les produits et les matériaux existants le plus longtemps possible afin qu'ils conservent leur valeur. » Il s'agit ainsi de prévenir la production de déchets ou de les réutiliser afin de créer de nouveau de la valeur.

L'économie circulaire dans sa forme la plus achevée, promet ainsi « un découplage entre croissance économique et impacts environnementaux, grâce à des stratégies de réduction à la source et de bouclage des flux de matière et d'énergie ».²

Dans la gestion du cycle des déchets, la circularité infinie n'existe pas mais une hiérarchie édictée par l'Union Européenne (cf. schéma ci-dessus) permet d'identifier les moyens dans l'ordre de leur efficacité.

La prévention des déchets est la première solution à envisager. Dans les domaines où intervient Envie, elle se concentre sur l'allongement de la durée de vie des appareils électriques et électroniques ce qui passe en premier lieu par la maintenance préventive, l'entretien et la réparation. Viennent ensuite le réemploi et la réutilisation qui permettent de

remettre en service des produits à statut de déchet ou non³. Le démantèlement d'appareils devenus des déchets en vue d'en tirer des pièces détachées s'inscrit aussi dans cette catégorie d'opérations.

Enfin, le recyclage des matières est un troisième moyen consistant à extraire le maximum de matières. L'efficacité de ce recyclage est un objectif important pour l'innovation dans ce domaine.

L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE EST INDISPENSABLE MAIS LOIN D'ÊTRE SUFFISANTE

Un exemple simple va nous permettre de démontrer la complexité des conditions de l'innovation technologique. Chacun connaît le problème grave de la pollution plastique des rivières et des océans. Selon une étude de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) parue en 2019, 35% de ces microplastiques proviennent des textiles synthétiques lors de leur lavage. Comment faire face à ce problème qui va jusqu'à entraîner une grave destruction de la biodiversité et des effets sur la chaîne alimentaire ? Une première solution se trouve dans l'installation de filtres en sortie des lave-linges. Nous avons mené une expérimentation dans le réseau Envie à La Rochelle qui a permis de montrer l'efficacité des deux types de filtre présents sur le marché mais qui a aussi mis en valeur les contraintes liées à son utilisation : coût de l'installation, vidage et nettoyage du filtre et sans remettre son contenu dans un évier !

³ Réemploi : toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus.
 Préparation en vue de la réutilisation : toute opération de contrôle, de nettoyage ou de réparation en vue de la valorisation par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont préparés de manière à être réutilisés sans autre opération de prétraitement.

² F. Aggeri, R. Beulque, H. Micheaux, *L'économie circulaire*, La Découverte, 2023.



La mise sur le marché de ces filtres est une innovation technologique importante et tous les lave-linges neufs devraient en être équipés mais notre étude a aussi montré que le niveau de dépôt des microplastiques dans le filtre dépendait en premier lieu du type de textile lavé. Les textiles synthétiques sont les premiers responsables de ces dépôts mais même les vêtements utilisant les textiles les plus neutres en matière d'impact écologique (coton biosourcé et lin) contiennent de plus en plus de fibres synthétiques (élasthanne notamment) pour répondre à des critères d'usage (confort, mode, ...).

L'innovation des filtres microplastiques n'est-elle pas là pour corriger les effets d'une consommation très excessive de produits ayant un impact direct sur la pollution des océans ? La véritable innovation ne viendrait-elle pas d'actions massives de promotion de la sobriété et d'une consommation responsable de nos vêtements ? C'est aussi ce que nous faisons au travers du mouvement GreenFriday® qu'Envie a initié en 2017 : la consommation est non une fin mais un moyen.

La réponse à tout problème lié à la crise environnementale n'est donc pas nécessairement technique comme on voudrait nous le faire croire. Ainsi, ancrer une nécessaire sobriété dans la consommation peut être considéré comme une démarche innovante marquant une disruption claire avec un des fondements de nos économies libérales. De même, revenir à des conceptions plus simples, plus robustes et plus économes des équipements électriques et électroniques relève d'une logique très différente de celle d'une course à toujours plus de sophistication qui se révèle très souvent illusoire.

L'économie circulaire [...] est une des voies les plus prometteuses pour lutter contre le prélèvement inconsidéré des ressources naturelles non renouvelables

INNOVER DANS LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE, L'ENTRETIEN ET LA RÉPARATION

Une analyse de l'ADEME estime que 50 à 70% des pannes de matériel électroménager sont liées une mauvaise utilisation et 46% seulement des ménages interrogés lisent les notices d'utilisation⁴.

Dans ce domaine, nous souhaitons aller plus loin que les conseils lors de la vente d'appareils, la mise à disposition sur le site de l'ADEME ou sur notre site envie.org des conseils d'utilisation. De même que pour une chaudière, un lave-linge ou un réfrigérateur sont des appareils complexes dont l'usage sollicite leurs pièces mécaniques et leurs composants électroniques. Pourquoi ne pas imaginer un contrat de maintenance préventive permettant de vérifier le fonctionnement de l'appareil et donner des conseils sur comment utiliser, entretenir et nettoyer le matériel afin d'augmenter sa durée de vie ?

Une étude nous a permis de démontrer qu'il existe une demande significative, dans les villes, pour des visites régulières (une fois par an) de techniciens permettant ces conseils et ce contrôle à un prix raisonnable de quelques dizaines d'euros par an.

Les bailleurs sociaux seraient eux-mêmes intéressés car ces visites permettraient d'améliorer les conditions de vie des usages, réduiraient les risques d'incendie, les dégâts des eaux et la consommation électrique. Ces contrats nous permettraient également de créer de l'emploi pour des personnes en insertion. Le gain global serait profitable largement pour la Société mais il reste à le démontrer chiffres à l'appui (conséquences sur la durée de vie des appareils et la validité d'un modèle d'affaires pour les parties prenantes à ce projet).

Pour ce qui concerne la réparation, une innovation majeure née de la loi AGECE (Anti-Gaspillage et pour l'Économie Circulaire) de 2020 a été la création d'un Fonds réparation. Géré par les éco-organismes (Ecosystem et Ecologic pour les appareils électriques et électroniques) celui-ci a pour objet de bonifier une réparation pour les clients afin d'inciter à réparer plutôt que de jeter et de reconstituer une filière de réparation digne de ce nom. Les ateliers Envie sont labellisés Qualirepar pour la très grande majorité d'entre eux et les autres sont en cours de labellisation ce qui est nécessaire pour faire bénéficier les clients du bonus réparation.

L'innovation qu'elle soit technologique ou non peut avoir des effets très positifs sur la durée de vie des appareils ainsi que sur le coût des réparations au travers de plusieurs avancées qui marqueraient un net progrès pour l'économie circulaire :

- L'éco-conception des produits visant à les rendre plus robustes, plus simples à utiliser, plus fiables dans leur utilisation et avec un accès physique facilité aux pièces à réparer ou changer. Plusieurs projets existent à l'heure actuelle qui sont portés par des sociétés innovantes et avec qui nous collaborons volontiers pour leur faire part de ce que nous observons sur les 150 000 appareils que nous rénovons tous les ans. Par exemple, certains fabricants de réfrigérateurs limitent ainsi les capacités physiques des composants des cartes d'alimentation générant des pannes que nous observons régulièrement. Cet exemple renvoie à la question de l'obsolescence programmée, pratique illicite en France depuis 2015 et qui vise à limiter les coûts ou la durée de vie de l'appareil. La mise en place d'un indice de réparabilité en 2021 puis d'un indice de durabilité en 2025 pour certains types d'appareils est une innovation majeure de la loi AGECE.
- Un accès à la réparation pour le public le plus large a été une innovation importante de ces dernières années avec l'ouverture de nombreux *repair cafés*, la mise en ligne de tutoriels ou encore des séquences de formation à la réparation organisées dans le cadre de tiers lieux. À Envie Le Labo dans le XX^{ème} arrondissement de Paris, nous organisons une séance par mois d'initiation à la réparation pour les habitants du quartier leur permettant gratuitement de réaliser des réparations simples.
- L'accessibilité des pièces détachées neuves ou de réemploi en disponibilité et en coût serait un progrès majeur également pour allonger la durée de vie des appareils. Envie a lancé un vaste projet réalisé en coopération avec AGORA et qui a abouti en 2022, permettant un accès *B to B* pour tout professionnel à notre place de marché comportant plus de 100 000 références. Cet investissement a eu

⁴ <https://longuevieauxobjets.gouv.fr/comprendre-la-demarche>





Envie Le Labo.

un coût important pour notre réseau en matière de lieux de stockage et de créations de postes pour valider les pièces, les référencer, les stocker et les distribuer. Mais l'innovation la plus productive serait que les professionnels (nous compris) aient le réflexe d'acquérir en priorité une pièce d'occasion garantie plutôt qu'une pièce neuve. Nous allons bientôt mettre en ligne une place de marché pour les pièces d'occasion accessibles en *B to C*.

LES SOURCES D'INNOVATION DANS LA PRÉPARATION À LA RÉUTILISATION DES ÉQUIPEMENTS USAGÉS

La préparation à la réutilisation est une opération très différente de la réparation ou du réemploi. Elle consiste à partir d'un déchet, d'en refaire un produit utilisable à nouveau et bénéficiant d'une garantie de deux ans comme celle que nous pratiquons dans tout le réseau Envie. Pour un équipement électroménager, cela consiste à le démonter entièrement pour diagnostiquer les pannes et l'état général de l'appareil, le nettoyer entièrement, remplacer les pièces usées ou défectueuses qu'elles soient mécaniques, esthétiques ou électroniques et faire un test final de qualité. Cette opération peut prendre près de six heures pour un salarié en insertion sous le contrôle d'un chef d'équipe, professionnel confirmé.

Pour vendre cet appareil à un prix accessible pour des ménages à revenus modestes (50% du prix du neuf au maximum), le modèle d'affaires n'est pas simple à trouver et exige un travail constant pour améliorer productivité et qualité.

Pour cela, nous avons lancé en 2020 un projet dénommé RR 3.0, visant à introduire l'excellence à tous les stades de la préparation à la réutilisation. Piloté par un ingénieur de haut niveau et un chef d'atelier détaché à plein temps, nous expérimentons dans un laboratoire à Roanne, les process de tri des produits collectés, d'organisation des opérations, d'économies d'eau et d'énergie et de contrôle des produits que nous diffusons ensuite dans l'ensemble du réseau. Les ateliers sont ainsi mis régulièrement à niveau selon les directives du comité qui pilote le projet.



Atelier Envie Maine.





Atelier panneaux Saint Loubès.

L'innovation peut sembler classique mais si nous appliquons les derniers standards industriels dans nos ateliers, nous devons aussi penser en parallèle à améliorer les conditions de montée en compétences de nos salariés sachant que nous n'avons que 12 à 14 mois pour le faire car c'est la durée moyenne des contrats d'insertion dans le réseau Envie (maximum deux ans). Chaque décision d'investissement est donc pesée à l'aune de ce critère essentiel pour nous.

L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET LE RECYCLAGE DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Nous sommes présents dans tous les stades de la chaîne de valeur des déchets des équipements électriques et électroniques et nous assurons ainsi le tri et le traitement final de certains déchets : appareils de froid, petits appareils en mélange (PAM), téléviseurs, etc. Ces installations

ont souvent été faites en coopération étroite avec les industriels du recyclage (Derichebourg, Suez, Veolia, ...) et les éco-organismes.

En coopération avec SOREN, l'éco-organisme en charge de la gestion des déchets des panneaux photovoltaïques et d'un industriel japonais ainsi qu'avec le soutien de l'État, de l'ADEME et des collectivités territoriales de Nouvelle Aquitaine, nous avons installé à l'automne 2022 sur notre site de Saint-Loubès (33), une chaîne de réutilisation et de traitement des panneaux photovoltaïques qui représente une première européenne.

Cette innovation est majeure car elle permet sur une première ligne de tester la capacité de réutilisation de ces panneaux en testant chacune des cellules de ceux-ci. Une partie des panneaux peut donc être remise en état et revendue avec un potentiel de production de l'ordre de 90 % de sa puissance initiale.

Les panneaux qui ne peuvent être réutilisés passent alors sur une deuxième ligne de délaminage qui sépare grâce à une technologie nouvelle, le support de verre des composants métalliques (silicium, cuivre et argent entre autres).

Au lieu du broyage traditionnel, cette technique permet de récupérer efficacement les métaux rares qui sont en mesure de réintégrer eux-mêmes en France ou en Europe la fabrication de panneaux neufs. C'est un enjeu essentiel pour le développement des énergies renouvelables en Europe. L'unité girondine du réseau Envie est avant-gardiste car sa technologie est la seule en Europe à recycler l'argent, un matériau critique et indispensable à la transition énergétique.

L'Économie sociale et solidaire montre ainsi qu'elle est en capacité de rivaliser avec les poids lourds de l'industrie du recyclage en inaugurant cette première installation d'une boucle d'économie circulaire particulièrement vertueuse.

LA PLACE DE L'INNOVATION SOCIALE EST ESSENTIELLE

Comme nous l'avons vu, le concept d'« innovation » est généralement associé à une avancée technologique mais nous avons aussi souligné que la recherche de méthode de montée en compétences rapide des salariés en insertion pour leur permettre de retrouver un emploi durable, pouvait nécessiter des innovations pédagogiques tout aussi productrices de valeur en investissant sur les hommes et les femmes. Nous continuons dans cette voie avec la création en 2023 de l'école

Envie dont l'objectif est la formation de réparateurs et de reconditionneurs d'équipements électroménager. C'est notre contribution directe à la reconstitution d'une filière complète de réparation et de réutilisation de ces appareils sachant qu'il manque actuellement plusieurs milliers de ces techniciens.

Un autre exemple montre l'importance que peut avoir l'innovation dans le domaine des conditions de travail.

La véritable innovation ne viendrait-elle pas d'actions massives de promotion de la sobriété et d'une consommation responsable [...] ?





Ligne de traitement PAM Portet sur Garonne.

Nous avons inauguré en octobre 2022 la nouvelle installation de tri et de recyclage des PAM d'Envie Occitanie à Portet-sur-Garonne conçue et mise en place en partenariat avec Derichebourg Environnement.

Outre qu'elle double la capacité de recyclage et qu'elle bénéficie des dernières technologies de tri pour valoriser les déchets et assurer la sécurité notamment contre l'incendie, cette nouvelle ligne industrielle a la particularité d'offrir des conditions de travail nettement améliorées par rapport aux autres centres de recyclage en Europe. Elle permet aux cinquante salariés de travailler dans des cabines de tri isolées du reste de la chaîne et assurant ainsi une qualité suffisante de l'air ambiant leur permettant de ne pas porter de masques. C'est une première en Europe.

50 à 70 % des pannes de matériel électroménager sont liées à une mauvaise utilisation

nécessaire d'anticiper. L'économie circulaire peut ainsi devenir une source majeure de création de valeur et d'emplois à l'avenir, à condition que les innovations qui vont nous permettre de progresser dans cette voie soient jugées et mises en place en fonction de ces critères.

L'expérience du réseau Envie depuis 40 ans dans le domaine de l'insertion par la réparation, le réemploi et le recyclage participe à la création de ce nouveau modèle économique plus vertueux. Nous n'avons cessé d'innover et de démontrer que, au-delà de la simple technologie qui a toute sa place, il s'agit d'investir

dans « *les potentiels d'innovations plus sobres fondées sur la transformation des modes de vie, de consommation et de production, compatibles avec les limites planétaires et les besoins des générations futures.* »⁵

Envie a la volonté de continuer à innover dans cette voie par des partenariats durables construits avec les acteurs qui partagent nos objectifs d'un monde plus soutenable, plus juste et plus solidaire. C'est tout l'esprit de l'entrepreneuriat social et solidaire. Nous devons donc être ambitieux pour nous-mêmes, pour les salariés qui nous sont confiés et pour la Planète !

CONCLUSION

L'innovation, qu'elle soit technologique, organisationnelle, sociétale ou sociale est un facteur essentiel pour faire de l'économie circulaire un modèle dominant si nous ne voulons pas nous écarter d'un chemin qui nous conduirait à la neutralité carbone et à la protection de la biodiversité en 2050.

Mais l'investissement dans l'innovation doit être jugé au regard de ses effets à long terme, de ses conséquences environnementales et sociales qu'il est absolument

⁵ F. Aggeri - *L'innovation, mais pour quoi faire?*, op. cit.



JEUX OLYMPIQUES, INNOVATIONS SOCIALES ET ENVIRONNEMENTALES

Olivier Gilbert

Développeur d'emploi pour les Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024



Olivier Gilbert a consacré une large partie de sa carrière à l'innovation dans les domaines environnemental et social. Au sein du bureau d'ingénieur conseil Setude, à l'époque où Brice Lalonde, nouveau Ministre de l'Environnement, donnait une forte impulsion à la préservation de la nature, il aide les collectivités territoriales à se doter de chartes d'environnement. Puis au sein du Groupe Veolia, leader mondial des services à l'environnement, il exerce des responsabilités variées, qui toutes incluent une large part d'innovations environnementales et sociales : Directeur du service d'assainissement des Hauts de Seine ; Directeur Assainissement de Tanger et Tétouan, où il pilote notamment le programme d'accès à l'eau des personnes défavorisées ; Directeur Développement Durable Afrique - Moyen-Orient Inde de Veolia Eau ; et enfin, Délégué aux innovations sociétales du Groupe Veolia. En 2014, il crée sa société de conseil *Réponse Sociétale*, spécialisée dans l'innovation sociétale et dans l'inclusion. De 2018 à 2020, il est Directeur Exécutif du Campus Durable euro-africain. Puis en 2020, il est entré au ministère du Travail en tant que Développeur d'emploi pour les Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024, intervenant sur la région Ile-de-France tout en étant basé auprès du Préfet de Seine-Saint-Denis.

C'est son parcours d'innovateur social qui a amené Olivier Gilbert à être nommé en 2020 Développeur d'emploi pour les Jeux Olympiques et Paralympiques, qui se dérouleront de juillet à septembre 2024 à Paris. Intervenant prioritairement en Seine-Saint-Denis, il identifie, impulse et coordonne les actions à mettre en œuvre, pour atteindre l'engagement pris par le gouvernement français en vue de créer et soutenir les emplois locaux lors de la préparation de ces Jeux. Des Jeux que les autorités françaises ont voulu verts, mais aussi inclusifs et sociaux. De nombreuses épreuves sportives auront lieu dans le département de Seine-Saint-Denis, un département marqué par la précarité et un taux de chômage élevé. Développer les emplois est une priorité dans ce territoire ; cela ne peut se faire de manière classique, mais exige d'innover. Et justement, les Jeux Olympiques, par l'ampleur de la mobilisation que requiert leur préparation, par les délais stricts qu'ils imposent, permettent de faire sauter certains des obstacles qui freinent ou bloquent l'innovation sociale et environnementale.

Pouvez-vous nous détailler vos missions ?

Olivier Gilbert : Mes missions sont de suivre et de coordonner les engagements pris en matière de création d'emploi, d'insertion et de formation pour les habitants des territoires concernés par la construction des infrastructures et le déroulement des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024, en particulier dans les quartiers prioritaires de la politique de la ville. Ces engagements avaient été souscrits lors de la présentation, au Comité International Olympique, de la candidature de Paris pour organiser les Jeux 2024.

Le territoire de Seine-Saint-Denis hébergera la majorité des compétitions sportives de ces Jeux. S'il y a peu d'infrastructures nouvelles à édifier *ex nihilo* comme le Centre Aquatique Olympique de la ZAC de la Plaine Saulnier, en revanche, beaucoup d'équipements sportifs, qui serviront à l'entraînement des sportifs durant les Jeux Olympiques – puis seront transmis aux communes à l'issue des Jeux – doivent être réhabilités ou modernisés. C'est aussi sur ce département que sont actuellement en train d'être bâtis le village des athlètes et le village des médias. Réparti sur les 3 communes de Saint-Denis, Saint-Ouen-Sur-Seine et l'Île-Saint-Denis, le premier village accueillera 14 500 athlètes et entraîneurs pendant les Jeux Olympiques, puis 9 000 athlètes et accompagnateurs pendant les Jeux Paralympiques. Quant au village des médias, il se situe sur la commune de Dugny, à côté du centre d'exposition Paris-Le Bourget et c'est à partir de lui que quelques 1 300 journalistes et techniciens communiqueront avec le monde entier.



Le gouvernement français a pour objectif que ces Jeux s'accompagnent de retombées sociales importantes, en particulier en termes d'emplois et en particulier dans ce territoire qui cumule les défis. Créer des emplois, notamment pour les personnes qui en sont éloignées, est aussi un objectif majeur pour les collectivités de Seine-Saint-Denis, les associations d'insertion, les acteurs économiques locaux, qui sont confrontés à une réalité sociale difficile mais néanmoins riche de potentiel. En 2019, le Préfet de Seine-Saint-Denis, avec l'accord du Délégué Interministériel en charge de superviser l'organisation des Jeux de Paris 2024, Jean Castex, ainsi que de l'accord du Premier Ministre Edouard Philippe, a souhaité qu'une personne expérimentée dans ce domaine travaille à 100 % sur ce sujet, pour susciter de nouvelles idées et approches, mais aussi pour coordonner les initiatives d'une vaste cohorte d'organisations, de façon à ce que leurs initiatives se renforcent les unes les autres et créent le maximum d'emplois : les pouvoirs publics, bien sûr, et les administrations décentralisées, Pôle Emploi, les établissements publics territoriaux (il y en a 4 en Seine-Saint-Denis), les communes, les associations, les entreprises implantées sur ce bassin de vie..., le tout en lien étroit avec les autres départements de la Région Île-de-France et avec la région elle-même. A cause de la pandémie de coronavirus et du confinement qu'elle a entraîné, ma mission a effectivement débuté qu'en septembre 2020.

Qu'est ce qui vous a prédisposé dans votre parcours à cette mission atypique ?

O.G. : Afin de tenir l'engagement pris par l'Etat français, l'enjeu principal, aux yeux des autorités, était l'innovation. C'est pourquoi la mission qui m'a été confiée est autant une mission de coordination que d'innovation. Les approches originales et pragmatiques développées par Veolia en Seine-Saint-Denis pour maintenir l'accès aux services essentiels à des populations en situation de précarité, tout comme celles développées au Maroc dans les quartiers périphériques de Rabat, Tanger et Tétouan, ont, je pense, joué à l'époque dans la décision de me retenir parmi les différents candidats pour ce poste.

Le fait de connaître à la fois les collectivités, les entreprises et les associations, tout comme l'agilité et la capacité à créer et animer des partenariats afin de créer avec les acteurs publics et privés concernés, de la valeur ajoutée sociale, ce qui implique de l'innovation collective, étaient recherchées pour ce poste. En ce sens, ce que j'avais contribué à réaliser dans le cadre de partenariats publics-privés-associations, dans les banlieues françaises, ou encore au Maroc, en Inde ou au Niger, en faveur de l'accès aux services essentiels, au sein de Veolia, un Groupe dans lequel j'avais travaillé douze ans, et qui est reconnu comme un vecteur d'innovation, m'a été très utile.

Il faut innover pour constituer à chaque fois le bon rassemblement d'acteurs, il faut innover dans la méthode de travail, dans l'animation, dans l'expérimentation, dans l'accompagnement

ont la possibilité, voire le devoir, d'innover grâce aux Jeux. La principale innovation se décline en termes de partenariat. Je dirais : « *une fois de plus, le partenariat* ». Cela peut paraître banal, mais ne l'est pas. Créer des partenariats efficaces, dans des délais tendus, entre différents acteurs qui possèdent leur logique propre, qui se connaissent mais n'ont pas forcément partagé la conduite d'un même projet, est loin d'être simple, surtout sur un sujet important que les Jeux Olympiques. Il faut innover pour constituer à chaque fois le bon rassemblement d'acteurs, il faut innover dans la méthode de travail, dans l'animation, dans l'expérimentation, dans l'accompagnement.

Grâce au Préfet de Seine-Saint-Denis et à la Préfète pour l'Égalité des Chances, qui est ensuite devenue Directrice de l'Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine (ANRU), un *Comité insertion et emploi* pour les Jeux Olympiques a été créé. Ce Comité se rencontrait tous les 3 mois et réunissait tous les acteurs concernés, qu'ils soient publics, privés ou associatifs. Cela a engendré une forte dynamique réellement constructive. Chacun avait des idées, mais grâce à ce comité coprésidé par la préfecture et le conseil départemental nous avons pu dialoguer tous ensemble, échanger, faire converger les différents projets, retenir les meilleures solutions et nous doter d'un plan d'action.

La deuxième innovation a consisté à « faire ensemble », à monter et gérer ensemble dans le cadre d'un plan d'action dénommé Emploi JOP de Seine-Saint-Denis, des processus d'accès à la formation et à l'emploi, via l'insertion ou la voie classique, plus rapides, plus clair, et donc plus efficaces, mêlant les acteurs des différentes institutions, chacun, quelque-soit son service, étant à la fois promoteur et acteur des processus. Cette innovation organisationnelle a été reprise ailleurs et fera certainement partie de l'héritage laissé localement par les Jeux.

Je vous donne un exemple concret. Nous avons rassemblé les entreprises de BTP pour les informer que nous avons mis en place une organisation spécifique pour les aider à recruter du personnel pour les travaux préparatoires aux Jeux Olympiques.

Cette organisation, dénommée aussi « *Emploi JOP 93* », regroupait la préfecture, Pôle Emploi, la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Economie, de l'Emploi, du Travail et des Solidarités (DRIEETS), les collectivités, les missions locales d'insertion, les associations de quartier... Les entreprises du BTP se sont rendu compte que l'Etat avait institué une structure sur mesure pour répondre à leurs immenses besoins de main-d'œuvre. En pratique, nous avons organisé, chantier par chantier, un duo composé d'un facilitateur d'insertion dépendant des collectivités (leur rôle est

d'aider les entreprises à faire de l'insertion qui ait du sens par rapport au territoire où elles interviennent) et un responsable de Pôle Emploi. Pôle Emploi a accepté que ce soit l'agence la plus proche du chantier qui suive ce dossier, ce qui était une nouveauté et qui s'est révélée très efficace. Le responsable de Pôle Emploi, quand il reçoit un profil, travaille avec le facilitateur d'insertion du chantier. Ce binôme est l'interlocuteur unique de toutes les entreprises qui vont intervenir sur ce chantier jusqu'en 2024 : l'entreprise mandataire et tous ses sous-traitants, y compris ceux relatifs à la sécurité ou la restauration. Ces binômes suivent les chantiers durant la phase de préparation des Jeux, donc jusqu'en 2024, mais également après les Jeux, en 2025, lorsqu'il faudra reconverter certains équipements.

Quelles innovations ont été mises en œuvre pour la préparation des Jeux Olympiques ?

O.G. : Cet évènement mondial est un puissant catalyseur de créativité. Ainsi, l'ensemble des services publics, ceux de l'Etat comme ceux des collectivités, et aussi les acteurs privés,



Les emplois mobilisés par les Jeux de 2024 concernent d'abord leur préparation : il s'agit surtout de travaux de réhabilitation ou de construction d'infrastructures, travaux pilotés par la SOLIDEO, société créée par l'Etat pour construire ou réhabiliter les équipements olympiques. Ils concernent ensuite la gestion des Jeux Olympiques relevant du Comité d'Organisation des Jeux Olympiques et Paralympiques (le COJOP) : sont alors concernés des emplois de service, tels que la sécurité, la restauration, l'hôtellerie, la propreté et la gestion des déchets, la logistique, les transports. Rien de mieux que quelques chiffres pour illustrer l'ampleur des services à fournir : les Jeux Olympiques réuniront 15 000 athlètes de 200 pays, 20 000 journalistes accrédités et devraient mobiliser 150 000 emplois et 45 000 volontaires. Lors des Jeux, il faudra servir au total 13 millions de repas pour les sportifs, les accompagnateurs, les spectateurs... (dont 60 000 repas par jour dans le village Olympique). Près de 13 millions de billets seront vendus. 100 000 heures d'émissions télévisées seront produites ; elles seront regardées par 3 à 4 milliards de personnes dans le monde.

Sur le territoire de la Seine-Saint-Denis, depuis 2020, grâce à l'organisation Emploi JOP 93 mise en place, lorsque les entreprises attributaires des marchés olympiques de la SOLIDEO et du COJOP recrutent du personnel, elles le font en général d'abord localement, dans les quartiers prioritaires. Mais, surtout depuis les confinements liés au COVID, certains métiers sont soumis à une si forte tension, que la recherche de candidats a été élargie aux départements voisins, à toute la Région Ile-de-France et même à la France entière. C'est le cas des métiers de la sécurité, qui doivent recruter 22 000 personnes pour l'Ile-de-France. Cela étant, la restauration, l'hôtellerie, la logistique et la plupart des autres métiers de service sont aussi concernés par cette tension.

Cette approche environnementale a changé [les] méthodes de travail [du personnel], mais aussi le regard qu'il portait sur leur emploi et sur la dignité associée à celui-ci. Ils ont pris goût à ces nouvelles manières de procéder et cela a relevé à leurs yeux la valeur de leur travail

Et au plan environnemental, quelles sont les innovations ?

O.G. : Les Jeux de Paris 2024 sont environnementaux. En plus de l'innovation sociale, l'innovation environnementale est donc très importante et les deux grands acteurs olympiques que sont la SOLIDEO et le COJOP ont à cœur de les respecter. Inutile de vous dire que ces aspects sont suivis de près par le délégué interministériel aux Jeux Olympiques et Paralympiques (le DIJOP) qui en rend compte au plus haut niveau de l'Etat. Ces jeux seront en effet les premiers à respecter l'accord de Paris sur le climat, qui a été conclu, ici même en Seine-Saint-Denis, lors de la COP 21 de 2015. L'objectif visé par les organisateurs est d'émettre, lors des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris, deux fois moins de gaz à effet de serre que la moyenne des Jeux de Londres en 2012 et de Rio en 2016. Soit un budget carbone de 1,6 million de tonnes équivalent CO₂. Environ un tiers des émissions proviendra du transport des sportifs et des spectateurs, un autre tiers des constructions, et le dernier tiers de l'énergie, de la restauration, de l'hébergement, du numérique...

Pour respecter cet objectif ambitieux, il est nécessaire d'innover. 95 % des infrastructures des Jeux existant déjà ou étant temporaires, cela limite les rejets de gaz à effet de serre

durant la phase de construction. Les nouveaux équipements et bâtiments sont tous de haute qualité environnementale : les méthodes de construction et les matériaux utilisés diminuent de 30 % les émissions de carbone. La priorité a été donnée au bois dans les immeubles du village olympique, de façon à abaisser les émissions de gaz à effet de serre. A tous points de vue, la qualité environnementale de ce qui est construit est très élevée : gestion de l'énergie, recyclage des déchets, neutralité carbone, économie de ressources rares... En matière de restauration, l'objectif est de diviser par deux l'empreinte carbone d'un repas par rapport au repas moyen français. Enfin, il est prévu de compenser avec des projets de reforestation certifiés, en France et à l'international, le million et demi de tonnes de carbone qui sera rejeté.

Mais d'autres innovations contribuent à rendre ces Jeux verts. Le village des médias sera une cité-jardin ultra-moderne, en connexion directe avec le Parc Georges Valbon, qui est le troisième plus grand parc d'Ile-de-France. De son côté, le village des athlètes deviendra un écoquartier, une fois les Jeux terminés. Autre innovation, la baignade dans la Seine redeviendra possible après plus d'un siècle d'interdiction ! L'arrêté préfectoral prohibant la baignade en Seine remonte en effet à 1923. L'Etat, l'Agence de l'Eau Seine-Normandie et les collectivités

locales ont mobilisé un milliard et demi d'euros pour restaurer la qualité des eaux de Seine et les rendre compatibles avec la baignade. Il a fallu effectuer des diagnostics de raccordement des eaux usées et des eaux pluviales sur plusieurs dizaines de milliers de maisons, co-propriétés, industries, puis faire les travaux correctifs. Il a aussi été nécessaire de renforcer les systèmes de traitement des stations d'épuration, pour qu'elles puissent absorber et dépolluer les eaux pluviales qui s'y déversent lors des pluies et des orages. Il a donc fallu recruter et former du personnel pour réaliser ces diagnostics et ces travaux. Ainsi, le social a rejoint l'environnemental.

Les facilitateurs d'insertion et le personnel de Pôle Emploi engagés dans le plan d'action

Emploi JOP 93 ont dû faire face à des demandes particulières sur la qualité environnementale des chantiers et des constructions. Cela les a conduit à devenir en quelque sorte des spécialistes de ces sujets environnementaux, à organiser des formations, à travailler avec des associations d'insertion ciblant les métiers de l'écologie. De nombreux bureaux d'études spécialisés dans l'environnement sont également intervenus. Grâce à ces Jeux, l'environnement est davantage entré dans la recherche de l'emploi et dans l'insertion.

Quels enseignements tirez-vous de votre expérience pour mieux développer l'innovation sociale et environnementale ?

O.G. : Le premier, et de loin le plus important, est de se servir d'un grand événement pour bousculer les obstacles à l'innovation. Une spécificité des Jeux de Paris 2024, c'est le gigantesque coup de projecteur donné au territoire qui va les accueillir. C'est ce qui a permis d'instaurer une dynamique capable d'expérimenter, inventer, créer. Alors qu'innover exige souvent du temps, « l'effet olympique » nous a permis de faire des choses inédites, du moins pour beaucoup d'acteurs locaux, et de le faire vite.





Emmanuel Macron, Président, et Elisabeth Borne, Première Ministre, en visite des chantiers de travaux pour les Jeux Olympiques 2024 - Seine St Denis (oct 2021).

En matière d'emplois et d'insertion, tous les acteurs de Seine-Saint-Denis reconnaissent l'apport de l'Etat en tant que coordinateur pour la préparation des Jeux Olympiques. Cet « effet olympique » tire vers le haut les actions des collectivités, des services publics, des associations et des entreprises, il les pousse à sortir des sentiers battus, à inventer, pour atteindre une haute qualité sociale et environnementale. En d'autres termes, il nous a fait bénéficier d'un droit à l'innovation et l'expérimentation réel, vraiment effectif. Et c'est cela qui a été décisif pour promouvoir la question de l'emploi dans les Jeux, pour fonctionner de façon collégiale, pour tenir des délais courts, devenus très courts dans le contexte du COVID et des confinements.

Deuxième enseignement, ne pas avoir peur de la transversalité, de réunir un maximum d'acteurs, de marier les expertises : techniques, juridiques, économiques, en communication... Innover, c'est d'abord monter et entretenir des partenariats, c'est travailler les uns avec les autres dans des tiers lieux qui servent d'incubateur, c'est écouter, dialoguer, communiquer en permanence. Si la préparation des Jeux Olympiques semble réussir, c'est parce qu'elle a été conduite de façon inter-service, inter-institution, inter-secteur (entre les secteurs publics, privés, associatifs). L'innovation est à la fois sociale, technologique, contractuelle, organisationnelle... Dans les territoires où une large partie de la population est défavorisée comme celui de Seine-Saint-Denis, il ne faut pas hésiter à faire appel à des sociologues pour mieux entrer en relation avec les habitants, mieux les comprendre et mieux travailler avec eux. Il faut de plus travailler en lien avec les élus locaux, les acteurs de terrain qu'ils soient sportifs, associatifs, de l'éducation etc. car c'est sur le terrain que se vérifient les résultats concrets...

Autre enseignement, penser un projet, dès son début, dans une optique d'économie circulaire. Les Jeux ont été conçus de façon économe, en utilisant au maximum les infrastructures existantes, ce qui exigeait de les réhabiliter en profondeur, plutôt que d'en construire de nouvelles.

Enfin, et cela ne vous surprendra guère, il est essentiel d'avoir un portage politique fort, capable d'organiser la collégialité, de mobiliser l'administration pour qu'elle soit active et soutienne elle aussi le projet, de changer les méthodes de travail, de faire « bouger les acteurs » pour qu'ils sortent de leurs habitudes, de leurs silos, de leurs routines, et, aussi, pour arbitrer. Il faut également une vision ambitieuse, attractive, collective. Sans oublier la rigueur, afin que le travail en partenariat soit efficace.

Comment voyez-vous la transformation écologique ?

O.G. : La transformation écologique est aussi sociale. Elle redonne leurs lettres de noblesse à des métiers parfois peu considérés, par exemple dans la collecte et le tri des déchets, alors qu'ils sont essentiels pour décarboner, économiser les ressources rares, préserver la nature...

Au cours de la préparation des Jeux Olympiques, le personnel qui a travaillé à la réhabilitation de certaines infrastructures existantes en Seine-Saint-Denis a été formé spécialement pour démonter les huisseries, les vitres, la plomberie... en sorte qu'elles puissent être réemployées ou recyclées. Cette approche environnementale a changé leurs méthodes de travail, mais aussi le regard qu'il portait sur leur emploi et sur la dignité associée à celui-ci. Ils ont pris goût à ces nouvelles manières de procéder et cela a relevé à leurs yeux la valeur de leur travail. Cela a été notamment le cas lors du démontage de l'ancien Hôtel Ibis avec l'appui de l'association d'insertion Réavie, qui forme des personnes en insertion aux métiers du réemploi, de la réutilisation et du recyclage. Tous ces beaux métiers méritent d'être présentés sous leurs facettes écologiques et sociétales. Les Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris contribuent à démontrer l'intérêt et la valeur ajoutée de ces emplois.



ET SI L'AVENIR DE LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE ÉTAIT L'INNOVATION FRUGALE ?

Saradindu Bhaduri

Professeur Associé, Centre for Studies in Science Policy,
Université Jawaharlal Nehru



Tilonia, Rajasthan (Inde), le 6 septembre 2011 : Femmes construisant des fours solaires à l'atelier du Barefoot College.

Saradindu Bhaduri est Professeur Professeur Associé, Centre d'études des politiques scientifiques École des sciences sociales de l'Université Jawaharlal Nehru (JNU), à New Delhi, et Professeur émérite de la chaire Prince Claus à l'International Institute of Social Studies de l'Université Erasmus de Rotterdam. Il est coordinateur et fondateur du Trans-disciplinary Research Cluster on Frugality Studies (TRCFS), une collaboration entre l'International Centre for Frugal Innovation des universités Leiden-Delft-Erasmus et l'Université JNU.

L'innovation frugale est aujourd'hui présentée comme une solution pour répondre aux besoins de la population, toujours en hausse, tout en restant dans les limites de la planète. Cet article offre un aperçu de ce qu'est réellement l'innovation. Il souligne que mieux comprendre la frugalité permettrait de promouvoir la résilience, la dignité et la prospérité économique des personnes et des communautés qui, généralement, ne font pas partie des écosystèmes d'innovation tels qu'on les entend généralement. Cet article souligne la nécessité de revoir les espaces sociaux et économiques existants de l'innovation, de la production et de la consommation afin d'envisager une nouvelle voie, juste et inclusive, vers une transformation écologique efficace.

INTRODUCTION

Une transformation écologique réussie : voilà la clé d'un bien-être durable pour notre planète. L'une des tâches les plus difficiles de la transformation écologique consistera à trouver un équilibre entre les besoins, sans cesse croissants, d'une population qui augmente, et la capacité d'absorption limitée de la Terre.

L'innovation frugale, que l'on peut comprendre comme une approche de l'innovation consistant à « faire plus avec moins », pourrait être une solution. Mais cette définition, quelque peu simpliste, cache à la fois des opportunités et des difficultés. Si nous comprenons non seulement les résultats de l'innovation frugale, mais aussi les principes et les processus qui la sous-tendent, nous pourrions appréhender de manière plus nuancée son éventuelle contribution à une transformation écologique réussie.



LES RISQUES D'UNE CONCEPTION SIMPLISTE DE LA FRUGALITE

L'innovation frugale est apparue sur les devants de la scène dans les entreprises au cours de la récession mondiale de 2008-2009. En cette période de ralentissement économique, les grandes entreprises ont cherché à étendre leur champ d'action en produisant des biens abordables et accessibles dans les régions pauvres en ressources.

Il a fallu pour cela réorganiser les mécanismes de production, d'innovation et de distribution des entreprises, afin de fabriquer des produits nettement moins chers et plus simples, tout en conservant leurs fonctionnalités élémentaires¹. Par exemple, en 2009, Tata Motors, une multinationale indienne de construction automobile, a lancé la Tata Nano, un véhicule compact et bon marché spécialement conçu pour le marché indien. À seulement 2000 dollars, présentée comme la voiture la moins chère au monde, elle offrait une solution de transport abordable à des millions de familles. Pour réduire les coûts, le constructeur a réduit la taille et le poids de la voiture, utilisé des matériaux plus légers et moins chers, et adopté de nouveaux processus de fabrication.

Toutefois, cette définition et cet exemple, qui consistent à faire à peu près la même chose avec moins, passent à côté du vrai potentiel de l'innovation frugale. Ces principes sont d'ailleurs de plus en plus rejetés par les spécialistes du développement. À l'heure où les entreprises s'intéressent à l'innovation frugale pour accélérer la transformation écologique, une définition plus vaste et plus nuancée s'impose.

Si nous ne modifions pas le cœur même de la production, de l'innovation et de la distribution, nous obtiendrons des résultats très limités en matière de développement durable. Prenons l'exemple d'un fabricant de vêtements qui adopte un processus de teinture chimique moins cher et plus rapide ; certes, son produit devient plus rentable et plus accessible, mais cela peut aussi aggraver la pollution de l'eau et la quantité de déchets textiles, ce qui crée des dégâts pour l'environnement.

De plus, les activités autour de l'innovation frugale, tout en fournissant ostensiblement des solutions plus abordables, peuvent usurper les mécanismes localisés d'innovation et de production et donc cannibaliser les espaces sociaux « informels » d'innovation, de production et de distribution². Ce phénomène tend à restreindre la diversité des espaces organisationnels et des connaissances et pratiques des communautés locales, ce qui porte atteinte à la durabilité sociale et aux moyens de subsistance.

UNE DÉFINITION NUANCÉE DE L'INNOVATION FRUGALE

Une compréhension plus approfondie de l'innovation frugale, fondée non seulement sur ses résultats mais aussi sur ses processus et sa valeur sociale, démontre la véritable valeur de la frugalité pour la transformation écologique.

Des études récentes se sont penchées sur l'héritage historique du terme, en approfondissant le sens et les nuances de la « frugalité »³. Dès Adam Smith, la frugalité est associée à « l'esprit judicieux » et à « l'esprit industriel » dans l'organisation des activités économiques. Elle s'intéresse à la capacité à tirer des enseignements de son expérience de l'environnement et à mettre en œuvre des décisions pratiques⁴. En ce sens, l'innovation frugale ne doit pas se limiter à produire des versions moins chères de produits existants, mais aussi à inventer, pour favoriser ce qui est pratique et efficace.

Toutefois, pour qu'une innovation « frugale » soit intéressante, il n'est pas nécessaire qu'elle soit une percée technologique radicale. Au contraire, les études sur l'innovation montrent depuis longtemps que les résultats économiques les plus importants proviennent souvent d'innovations mineures et d'inventions autour d'une technologie existante, qui prolongent la durée de vie ou l'utilisation d'un produit. Par exemple, l'introduction d'étuis de protection pour smartphones, une invention relativement mineure, a prolongé la durée de vie et la fonctionnalité de la technologie existante des smartphones,

entraînant des avantages économiques et environnementaux significatifs, sans constituer une percée technologique radicale.

De nombreux pays d'Asie et d'Amérique latine ont atteint une prospérité économique significative avec des approches itératives de ce type⁵. Dans ces contextes, il fallait surtout un changement d'état d'esprit, pour accueillir et légitimer des approches locales en matière d'innovation en vue d'apporter la prospérité économique. Pour mieux comprendre l'innovation frugale, il faut s'intéresser aux processus qu'elle implique. Les études sur les théories de la décision montrent comment les méthodes « frugales » de prise de décision, fondées sur des principes approximatifs d'heuristique, sur la règle générale et sur l'improvisation peuvent déboucher sur des solutions plus efficaces et plus rapides dans des conditions d'incertitude, que des décisions fondées sur des protocoles, souvent déterminés à l'échelle mondiale ou, en tout cas, non locale.

Les atouts de ces processus d'innovation sont la connaissance des défis à relever et de l'environnement local, qui permet d'obtenir de meilleurs résultats dans le contexte concerné. Par exemple, dans le cadre de la gestion des catastrophes, une équipe locale utilisant des stratégies d'innovation frugale, telles que l'expérience pratique et les solutions improvisées, peut obtenir des résultats plus efficaces et plus rapides qu'une équipe adhérant strictement à des protocoles complets, mais non locaux.

Dans les pays du Sud, la valeur de la frugalité se manifeste dans le cadre des nombreuses activités innovantes qui se déroulent dans les espaces de l'économie informelle. Le terme « Jugaad » utilisé en Inde peut se traduire par *hack* ou « solution innovante ». Il désigne la pratique consistant à trouver des solutions peu coûteuses aux problèmes, en sortant des sentiers battus et en utilisant les ressources disponibles de manière non conventionnelle. Au Kenya, « Jua Kali » fait référence à la créativité et à l'ingéniosité dont font preuve les travailleurs informels pour trouver des solutions

L'innovation frugale ne doit pas se limiter à produire des versions moins chères de produits existants, mais aussi à inventer, pour favoriser ce qui est pratique et efficace

1 Radjou, N. et Prabhu, J., 2015. *Frugal Innovation: How to do more with less*. The Economist.

2 Meagher, K., 2018. *Cannibalizing the informal economy : Frugal innovation and economic inclusion in Africa*. The European Journal of Development Research, 30, pp. 17-33.

3 Jain, S. et Bhaduri, S., 2021. *The many facets of frugality: Insights from a quasi-comprehensive literature survey*. Journal of Scientometric Research, 10(2), pp. 265-278.

4 Bhaduri, S., 2016. *Frugal Innovation by "the Small and the Marginal": An Alternative Discourse on Innovation and Development*. Université Erasmus de Rotterdam.

5 Rosenberg, N. et Steinmueller, W.E., 1988. *Why are Americans such poor imitators?* The American Economic Review, 78(2), pp. 229-234.



efficaces quand les ressources sont limitées. Au Brésil, l'« économie solidaire » s'appuie également sur des processus et des pratiques qui incarnent la frugalité.

Cette conception de la frugalité comme un processus, autant que comme un résultat, montre les possibilités d'innovations frugales en reconnaissant la valeur des formes alternatives de création de connaissances et d'activités d'innovation entreprises au niveau local par les communautés, les entreprises sociales et les sociétés civiles⁶. Ces innovations émanent de personnes ou d'entités socialement liées, en dehors de l'environnement contrôlé d'un laboratoire ou d'une usine, qui les utilisent pour résoudre des problèmes localisés, dans un environnement d'utilisation et d'application bien réel⁷. Ces innovations sont motivées par l'expérience et la connaissance des opportunités et ressources locales. Elles génèrent des valeurs de différentes natures⁸.

LE RÔLE DE L'INNOVATION FRUGALE DANS LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE

La transformation écologique exige des changements radicaux dans les mécanismes de production et de consommation existants. Dans le même temps, ces changements doivent permettre plus d'inclusion et de justice. Une innovation portée par une philosophie de la production et de la consommation axée sur la frugalité peut constituer un moteur de ces deux aspects.

L'innovation frugale peut relever plusieurs défis pour aider l'environnement, notamment réduire les ressources et les déchets. Les mouvements sociaux prônant la réparation et le bricolage, qui luttent contre les approches dominantes néfastes de l'innovation telles que l'obsolescence programmée et l'économie du jetable, sont du côté de la frugalité. Ces groupes recourent bien souvent à des formes d'innovations fondées sur des connaissances, chaînes d'approvisionnement et matériaux disponibles localement, parfois mis au rebut, pour prolonger la durée de vie de nombreux articles.

Afin d'obtenir de meilleurs résultats pour la société, l'innovation frugale contribue à rendre les processus d'innovation plus inclusifs, en ouvrant la possibilité d'innover en faisant preuve d'ouverture quant à la connaissance et à l'invention. Elle confère une légitimité à de nouveaux types d'acteurs, plus marginaux, et non uniquement à des « experts »⁹. En surmontant les obstacles et en créant des mécanismes de soutien tels que le financement et le partage des connaissances, de nombreuses communautés pourraient mettre au point des solutions pour atténuer certains de nos problèmes écologiques.

La production peut également être localisée et contextuelle. Cela limite la dépendance à l'égard du transport et des impératifs de volume, en particulier grâce aux nouveaux processus et technologies décentralisés, comme l'impression 3D. Ces solutions offrent de bons résultats environnementaux (réduction des déchets et de la pollution liée au transport), et répondent

Localiser l'innovation et la production via la frugalité peut favoriser la résilience aux chocs



Les protections de smartphones permettent de prolonger leur durée de vie.

également aux besoins locaux, en tirant parti des compétences et de l'expérience locales, pour plus d'équité et de justice¹⁰.

Cette localisation de l'innovation et de la production via la frugalité peut s'avérer très utile pour promouvoir la résilience aux chocs. Par exemple, au cours de la pandémie, les efforts déployés pour lutter contre la maladie avec la fabrication de ventilateurs en open source, les thérapies expérimentales et la validation de kits médicaux en fonction de leurs performances en situation réelle ont symbolisé un changement en faveur de la frugalité, même dans les pays du Nord. Elles ont également marqué un changement par rapport aux mécanismes classiques d'innovation-production-consommation : les méthodes de production et d'innovation étaient validées par leur utilité en situation réelle de consommation, et non par des idées théoriques sur ce qu'il « faudrait » produire/innover¹¹.

Bien qu'il n'existe pas encore de corpus de recherche systématique, un certain nombre de ces efforts ont contribué, du moins dans la perception populaire, à la mise en place d'une réponse résiliente à la pandémie. Compte tenu des avertissements de l'OMS quant à la possibilité que de tels événements se reproduisent, nous devons tirer les leçons qui s'imposent, notamment dans notre rapport à l'innovation. Souvent, ces activités d'innovation, de production et de distribution pourraient être organisées au niveau local en s'appuyant sur des plateformes et sur les technologies de la quatrième révolution industrielle.

L'INNOVATION FRUGALE À GRANDE ÉCHELLE

Aujourd'hui, les perspectives commerciales et les possibilités de déploiement des innovations frugales localisées restent insuffisantes. Les solutions qui encouragent la participation communautaire et le développement de la « démocratie de l'innovation » sont proactives et peuvent être suivies. Toutefois, pour permettre à l'innovation frugale de s'épanouir et de jouer son rôle dans la transformation écologique, il convient aussi

6 Leliveld, A. et Knorrinda, P., 2018. *Frugal innovation and development research*. The European Journal of Development Research, 30, pp.1-16.

7 Devi, W.P. et Kumar, H., 2018. *Frugal innovations and actor-network theory: A case of bamboo shoots processing in Manipur, India*. The European Journal of Development Research, 30, pp.66-83.

8 Sheikh, F.A. et Bhaduri, S., 2020. *Grassroots innovations in the informal economy: Insights from value theory*. Oxford Development Studies, 48(1), pp.85-99.

9 Bhattacharjya, B.R., Bhaduri, S. et Kakoty, S.K., 2023. *Co-creating community-led frugal innovation: An adapted Quadruple Helix ?* Technovation, 124, p.102752.

10 Hazenberg, H et Bhaduri S (2023, à paraître) Fairness institutions for frugal innovation. Dans Leliveld A, Bhaduri S, Knorrinda P et van Beers C (eds). Handbook on Frugal Innovation. Edward Elgar. Cheltenham.

11 <https://www.iss.nl/en/news/covid-19-should-europe-embrace-frugality> Consulté le 17 juillet 2023.





Horticulture urbaine : jardin communautaire sur la place centrale de la ville. Turin (Italie), le 29 septembre 2016.

de changer les leviers existants et les limites à l'innovation, en particulier les modèles de réglementation et de financement.

La plupart des réglementations relatives aux produits physiques reposent aujourd'hui sur l'idée d'une séparation entre les producteurs et les innovateurs. Les innovateurs conçoivent des produits et des processus associés ; une fois ceux-ci définis, le produit passe à la production de manière hautement standardisée. Ces deux sphères sont contrôlées par des protocoles et des réglementations spécifiques. Cependant, les innovations frugales combinent souvent production et innovation, quand l'innovation se produit sur le site de production. Or, quand les réglementations imposent une séparation des sphères, il n'est guère possible de miser sur la méthode du tâtonnement du *trial and error* au stade de la production.

Pour que l'innovation frugale soit possible, nous devons créer des réglementations qui favoriseraient ces essais. Mais la recherche sur cette idée n'en est qu'à ses balbutiements¹². Il existe des tensions, qu'il faudra résoudre, ce qui est encore plus complexe quand on cherche à encourager l'innovation au service de la transformation écologique. Par exemple, pour garantir le respect des différentes normes de sécurité et de protection de l'environnement quand les produits sont plus variés.

Autre défi de taille : le financement de l'innovation frugale, en particulier à petite échelle et localisée. Diverses possibilités sont envisageables. Les sources de financement privées pourraient se développer à mesure que devient plus clair le potentiel de l'innovation frugale en tant qu'outil de transformation écologique, de résilience et d'adaptation. Les gouvernements pourraient eux aussi reconnaître ce rôle dans le renforcement de la résilience et de la prospérité économique à l'échelle locale. Toutefois, il existe aujourd'hui très peu d'exemples de sources de financement importantes et largement accessibles.

Entre-temps, d'autres sources de financement, telles que le *crowd funding* et autres financements participatifs locaux, ont un rôle à jouer. Nous pouvons nous inspirer d'exemples tels que celui

de la Grameen Bank ou d'autres organisations de microfinance. Ces sources peuvent aussi compenser en partie le déséquilibre des rapports de force entre les bailleurs de fonds et les innovateurs, qui peuvent se traduire par une perte des bénéfices de l'innovation à l'échelle locale. En même temps, si le financement de l'innovation frugale reste limité et dispersé, sa diffusion et son déploiement resteront forcément limités.

CONCLUSION

Des approches de l'innovation fondées sur la frugalité, si elles sont correctement définies, peuvent contribuer de manière significative à la transformation écologique. En outre, elles démocratisent l'espace d'innovation en offrant une légitimité à de nouveaux types d'acteurs, plus marginaux, qu'elles impliquent dans le processus d'innovation. Elles contribuent aussi à pérenniser des traditions et des pratiques sociales, tout en préservant l'environnement.

Si la possibilité de déployer des solutions reste importante, il faut garder à l'esprit les différents compromis qu'induit le changement d'échelle. Il faut notamment veiller au contrôle des innovateurs sur leurs créations, aux possibilités limitées de s'adapter au contexte et à la capacité des acteurs locaux à utiliser leur connaissance de l'environnement local et leurs expériences pour adapter leurs innovations face à des demandes, coûts et valeurs sociales variables.

Il convient donc de faire évoluer nos mentalités et de repenser nos systèmes de soutien à l'innovation. Les systèmes fondés sur l'innovation, la production et la consommation qui prospèrent grâce à l'obsolescence programmée des produits et l'idée d'une « économie jetable » doivent être abandonnés, au profit d'une innovation axée sur la frugalité. Pour permettre à l'innovation frugale de s'épanouir, dans l'intérêt des biens sociaux et environnementaux, il faut également revoir le système de réglementation actuel, qui considère l'innovation et la production comme deux sphères d'activité parfaitement étanches.

¹² Voir Chowdhury.



2. METTRE EN ŒUVRE L'INNOVATION AU SERVICE DE LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE



Nombreux sont les exemples qui témoignent du potentiel de l'ingéniosité humaine face aux défis auxquels nous sommes confrontés, ainsi que des progrès accomplis dans tous les secteurs. Pour autant, les challenges restant à relever sont encore nombreux, à commencer par la manière de généraliser et diffuser rapidement ces innovations pour se hisser à la hauteur des enjeux.

Aujourd'hui, une vaste palette de parties prenantes – des pouvoirs publics aux ONG, en passant par les institutions financières, grandes et petites entreprises – déploie des dispositifs innovants au service de la transformation écologique. Nombreux sont les exemples qui témoignent du potentiel de l'ingéniosité humaine face aux défis auxquels nous sommes confrontés, ainsi que des progrès accomplis dans tous les secteurs. Pour autant, les challenges restant à relever sont encore nombreux, à commencer par la manière de généraliser et diffuser rapidement ces innovations pour se hisser à la hauteur des enjeux.

Nous parcourons dans cette partie une série d'exemples d'innovations au service de la transformation écologique dans différents secteurs. **Mahima Sukhdev, Senhal Bhosale et Anupam Ravi de GIST Impact** s'expriment sur des modèles de mesures innovants qui aident les entreprises et autres institutions à apprécier leur impact sur la nature et à passer à l'action.

Certains espaces et contextes appellent des approches spécifiques de l'innovation. Alors que plus de 56 % de l'humanité vit désormais dans les villes¹, il est important de transformer ces espaces en cadres de vie sains et épanouissants. **Dayna Baumeister et Nicole Miller de Biomimicry 3.8** proposent un cadre permettant d'intégrer le biomimétisme – adoption et adaptation de procédés inspirés de la nature – à l'environnement bâti. Des praticiens et académiciens de l'**Initiative Net Zero Cities** sous le patronage de l'ONU, mettent en lumière la diversité des stratégies d'innovation high-tech, low-tech, sociale et autres, mobilisées dans les villes du monde entier pour promouvoir la transformation écologique. **Urban Rigger**, à Copenhague, illustre par un cas pratique le rôle des start-ups innovantes dans la création de solutions aux vertus à la fois écologiques et sociales.

Bien sûr, la ville n'est qu'un des lieux de déploiement de l'innovation. **Catherine Ricou, Directrice de l'Innovation chez Veolia**, donne des exemples de la façon dont l'entreprise développe de nouveaux dispositifs et de nouvelles technologies pour réduire l'impact environnemental d'une multitude d'industries et de biens collectifs essentiels : l'eau, l'air, le sol. Le praticien **Henri Boyé** tire de sa longue expérience un exemple de la façon dont les pouvoirs publics créent un environnement propice à la généralisation d'innovations prometteuses dans le secteur des énergies renouvelables marines. Et pour clore cette partie, **Ellen Martin et Amandine Joly de Circulate Capital** soulignent le rôle que les investisseurs et la finance peuvent jouer pour que l'innovation opère un changement d'échelle en faveur de la circularité.

Tejas Bachiraju
India Boschet
Grace Chua
Julian Lambin
Kite Insights,
Coordinateurs du numéro

¹ La Banque mondiale : *Vue d'ensemble du développement urbain*.



LA VALEUR DE LA NATURE POUR LES ENTREPRISES

De la mesure scientifique à l'action concrète

Mahima Sukhdev

Directrice du Développement Commercial GIST Impact

Snehal Bhosale

Associée GIST Impact

Anupam Ravi

Directeur de la Recherche et Innovation GIST Impact

Aromi Salot

Manager GIST Impact



Réservoir de Maroondah, Yarra Valley (État de Victoria, en Australie).

GIST Impact est un fournisseur de données et d'analyses d'impact de premier plan qui mesure les effets des entreprises depuis plus de seize ans, avec une équipe de plus de cent scientifiques, ingénieurs, data scientists et économistes de l'environnement. GIST Impact travaille avec des entreprises pionnières de tous les secteurs et des investisseurs représentant plus de 8000 milliards de dollars d'actifs sous gestion, et s'associe aux plus grands fournisseurs de données ESG, réseaux d'entreprises et plateformes fintech du monde.

La protection et la restauration de la biodiversité sont des aspects essentiels de la transformation écologique, dont nous avons besoin pour soutenir une société prospère. Le bon fonctionnement des systèmes naturels est indispensable au progrès de la société humaine, et donc des entreprises. Cet article présente les approches innovantes déployées par GIST Impact auprès d'entreprises et d'autres partenaires pour mesurer et évaluer la biodiversité et les services écosystémiques. En intégrant ces données à leur processus de prise de décision et de suivi, les entreprises peuvent aligner leurs pratiques et leurs processus sur des résultats positifs pour la nature, tout en générant de la valeur pour les personnes et la planète.

INTRODUCTION

La biodiversité est le tissu vivant de notre planète, avec ses écosystèmes, ses espèces et ses gènes¹. Ces dernières années, nous avons assisté à une prise de conscience grandissante du rôle de la biodiversité dans l'économie, la santé et le bien-être de l'homme, et le maintien de l'équilibre de nos systèmes planétaires. En témoignent les engagements de la Convention sur la diversité biologique (CDB) envers des objectifs de restauration de la nature à l'horizon 2030, établis lors de la 15^{ème} COP du cadre mondial pour la biodiversité².

Les entreprises dépendent de la nature pour accéder à des ressources précieuses. Face au déclin de la biodiversité, elles sont donc exposées à des risques importants. On estime que plus de 50 % du PIB mondial, soit 44 000 milliards d'USD, dépendent, à des degrés divers, de la nature et de ses services³. Ces services écosystémiques comprennent le stockage du carbone et la régulation de l'eau par les écosystèmes forestiers, la pollinisation par les insectes, l'approvisionnement en nourriture, en combustible et en fibres par diverses espèces. Des études récentes montrent qu'en l'absence de ces services d'approvisionnement et de régulation, aucun des grands secteurs de notre économie ne serait rentable⁴.

Généralement, les études menées sur les changements à entreprendre pour ramener l'humanité dans les limites planétaires intègrent, dans les réflexions économiques et du secteur privé, des mesures de la valeur et des risques non financiers. Dans ce contexte, les entreprises et les investisseurs doivent disposer d'un ensemble de paramètres clairs et objectifs sur lesquels ils peuvent s'appuyer pour prendre des décisions éclairées concernant la nature, la biodiversité, les émissions de CO₂ et d'autres externalités négatives. Souvent, les entreprises se préoccupent principalement de leurs émissions de carbone, mais il convient de mesurer de nombreux autres effets (et opportunités) significatifs pour assurer une transformation écologique complète.

¹ TEEB (2010) : *Intégrer l'économie de la nature : Une synthèse de l'approche, des conclusions et des recommandations de la TEEB.*

² PNUE [2022] : *La COP15 se termine par un accord historique sur la biodiversité.*

³ WEF. (2020) "Nature Risk Rising report".

⁴ TruCost & TEEB. 2013. *Natural Capital at Risk: The top 100 externalities of business.*



Une fois ces paramètres intégrés au processus décisionnel, des investissements et des changements de modèles d'affaires permettront d'endiguer la vague croissante de risques financiers, physiques et systémiques que représente la perte de biodiversité. En outre, à mesure que ces méthodes innovantes de mesure et d'évaluation de la nature arriveront à maturité, les entreprises constateront de plus en plus les effets positifs des mesures qu'elles prennent pour protéger et régénérer les écosystèmes.

MESURER ET ÉVALUER LA BIODIVERSITÉ DE FAÇON SCIENTIFIQUE

Quantifier l'impact d'une entreprise sur le monde naturel, mais aussi sa dépendance à la nature pour réussir, soulève des difficultés importantes :

- **Un calcul plus complexe que le CO₂e** : La biodiversité englobe la vie à tous les niveaux et fonctionne à différentes échelles spatiales et temporelles : variations génétiques au sein des espèces, écosystèmes entiers... face à cette complexité, des méthodologies robustes s'imposent.
- **Manque de données et d'expertise sur le terrain** : Il est souvent difficile de disposer de données complètes sur la biodiversité in situ, surtout dans les régions isolées et pour les espèces méconnues. Les compétences en taxonomie nécessaires pour identifier et classer les espèces sont rares dans certaines régions.
- **Différencier les risques et les dépendances** : Les effets sur la biodiversité doivent être évalués de l'intérieur vers l'extérieur (effets sur le public dus aux activités d'une entreprise et de sa chaîne de valeur) et de l'extérieur vers l'intérieur (menaces sur les performances d'une entreprise en raison de sa dépendance aux services rendus par la nature et diminution de la capacité des écosystèmes endommagés à fournir ces services).

Face à ces difficultés, il convient d'investir dans la collecte de données, en utilisant un large éventail d'approches fondées sur un ensemble de cadres émergents. Il faut également comprendre les impacts directs et indirects sur la biodiversité. Sur ces bases, une expertise scientifique solide et une économie robuste sont nécessaires pour fournir aux décideurs des informations significatives et exploitables sur l'impact d'une entreprise et de sa chaîne de valeur sur la biodiversité.

DES CADRES CLÉS POUR LES ÉVALUATIONS ET LES RAPPORTS SUR LA BIODIVERSITÉ

Ces dernières années, des cadres fondés sur des approches scientifiques ont vu le jour pour favoriser la transparence dans la communication des risques et des opportunités liés à la biodiversité, dont le plus notable est peut-être la *Taskforce on Nature-related Financial Disclosures* (TNFD)⁵. Ces cadres génèrent une pression accrue pour les entreprises, mais leur apportent aussi une structure solide pour qu'elles s'engagent dans la gestion de leurs impacts sur la biodiversité.

5 TNFD. (2023) *TNFD Nature-Related Risk & Opportunity Management and Disclosure Framework, v0.4 Beta Release*.

Dans l'UE, la directive sur la publication d'informations en matière de durabilité par les entreprises (CSRD) exige des grandes entreprises qu'elles publient des informations relatives à la biodiversité et aux écosystèmes, comme l'indiquent les nouvelles normes de reporting sur la durabilité (ESRS)⁶. La France exige également que les institutions financières publient les principaux risques pour la biodiversité induits par leurs investissements dans le cadre de l'article 29 de la loi énergie-climat adoptée en 2021⁷.

Le Partenariat pour la comptabilité financière de la biodiversité (PBAF) a également publié sa norme pour les institutions financières, avec des conseils sur les méthodes de mesure des impacts et des dépendances à l'égard de la nature et de la biodiversité⁸.

Ces cadres présentent une concordance appréciable, puisque le PBAF est aligné, par exemple, sur l'étape « Évaluer » du cadre « LEAP » (Localiser, Évaluer, Apprécier, Préparer) de la TNFD. Ces cadres, de plus en plus alignés, jettent ensemble les bases d'un système solide de mesure et d'évaluation, fondé sur des données scientifiques.

Comprendre ces cadres est la première étape pour les entreprises et les investisseurs qui souhaitent contribuer à la sauvegarde des écosystèmes, à la préservation des espèces menacées et à la promotion de pratiques durables dans le cadre de leurs activités. En les adoptant, les entreprises pourront fournir des mesures et des rapports sur la biodiversité plus transparents, plus comparables et plus crédibles.

On estime que plus de 50 % du PIB mondial, soit 44 000 milliards d'USD, dépendent, à des degrés divers, de la nature et de ses services

MESURER LES EFFETS DIRECTS ET INDIRECTS SUR LA BIODIVERSITÉ

Les entreprises et les investisseurs ont des effets importants – à la fois directs et indirects – sur la biodiversité et les écosystèmes par le biais de leurs activités, de leurs produits et de leurs investissements.

Les effets directs viennent immédiatement à l'esprit quand on évoque la perte de biodiversité, par exemple le défrichement de terres boisées à des fins commerciales. Ils sont significatifs pour les entreprises des secteurs primaires tels que l'agriculture, la sylviculture, l'eau, l'hydroélectricité et l'exploitation minière.

Les effets indirects peuvent être plus importants et prendre de nombreuses formes : une entreprise européenne qui émet des émissions de CO₂ à partir de son usine, par exemple, entraîne le dépérissement de la forêt tropicale amazonienne et impacte ainsi la biodiversité amazonienne.

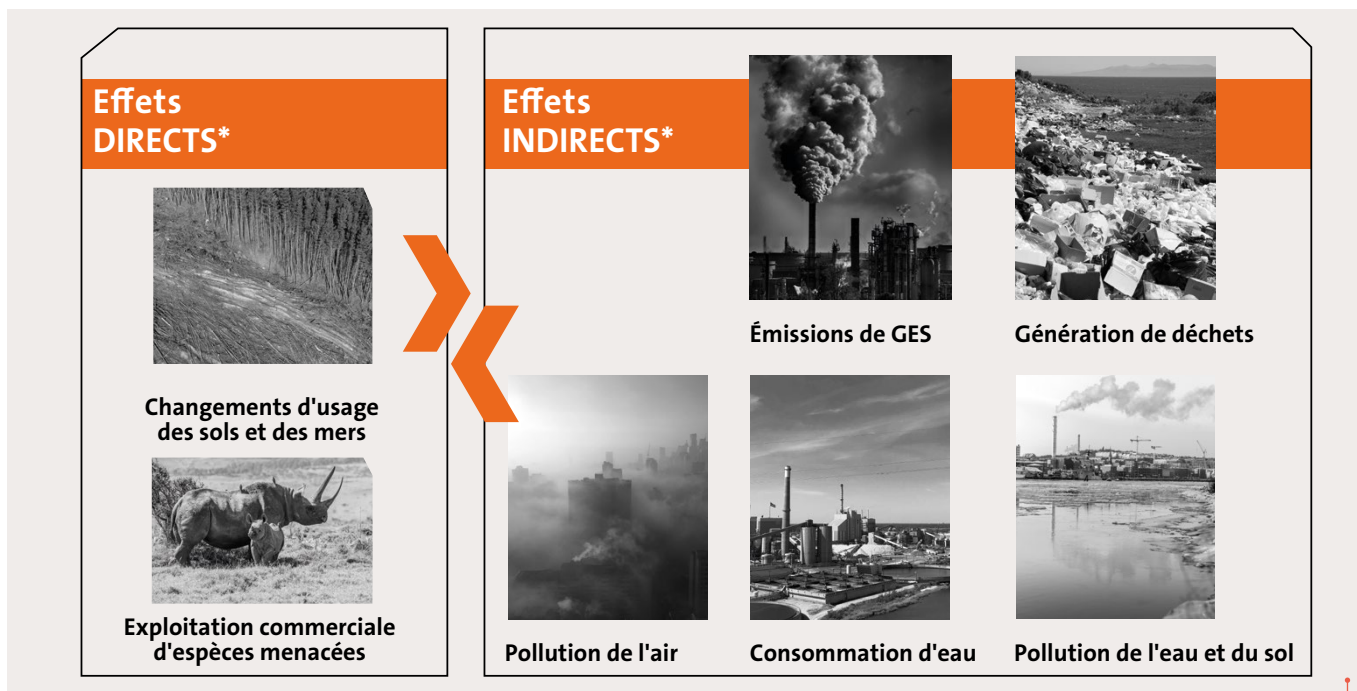
Nous ne pouvons pas lutter efficacement contre la perte de biodiversité sans comprendre, mesurer et évaluer les **deux types** d'effets.

6 Commission européenne (2023) *Corporate Sustainability Reporting*.

7 Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique (2021) *Publication du décret d'application de l'article 29 de la loi énergie-climat relatif au reporting extra-financier des acteurs de marché*.

8 PBAF (2022) *A Biodiversity Accounting Standard for the Financial Industry*.





Les effets sur la biodiversité peuvent être directs ou indirects. Source : GIST Impact (2023).

Si les effets des facteurs directs sont importants et doivent être étudiés, la majorité des grandes entreprises (en termes de capitalisation boursière) appartient à des secteurs qui ont des effets indirects sur la biodiversité.

Ces facteurs indirects comprennent les émissions de gaz à effet de serre (GES), l'extraction de l'eau, la pollution de l'eau et des sols (azote et phosphore), les émissions atmosphériques (telles que les oxydes d'azote et de soufre) et les effets du traitement final et de l'élimination des déchets. Si certains facteurs n'ont pas d'effet direct immédiat sur la biodiversité, l'ampleur éventuelle de ces effets peut être significative.

MESURER LES EFFETS SUR LA BIODIVERSITÉ : BONNES PRATIQUES ET INNOVATIONS

Les entreprises déploient une série d'approches pour recueillir et exploiter des données sur leurs effets et dépendances en matière de biodiversité. Cela leur permet de prendre des décisions éclairées et d'accorder la priorité aux investissements favorables à la nature.

VISUALISER LES RISQUES COMMERCIAUX PAR L'ANALYSE DE PROXIMITÉ

En utilisant l'analyse de proximité, les entreprises ayant une empreinte sur l'utilisation des terres peuvent visualiser les risques directs. L'IBAT (Integrated Biodiversity Assessment Tool) est un outil puissant qui facilite ce processus. Il regroupe des ensembles de données mondiales détaillées sur les zones protégées,

la répartition des espèces et les principales zones de biodiversité. Il offre ainsi une vue d'ensemble des incidences potentielles des activités des entreprises.

Grâce à ces données spatiales, l'IBAT montre aux entreprises l'importance de la biodiversité autour des lieux où elles exercent ou envisagent d'exercer leurs activités. Une société minière peut utiliser l'IBAT pour évaluer la sensibilité à la biodiversité d'un site où elle envisage de se développer. En superposant les zones pressenties et les données de l'IBAT, elle peut identifier la présence d'habitats critiques et d'espèces protégées à proximité. Cela lui permet de réfléchir à modifier son projet pour limiter les effets négatifs sur la biodiversité.

Dans un monde où les pénuries et les risques liés au capital naturel sont de plus en plus présents, les entreprises « prêtes pour l'avenir » sont celles qui comprennent pleinement leurs impacts et dépendances quant au capital naturel et qui disposent de programmes viables en ce sens

MESURER L'EMPREINTE DE LA BIODIVERSITÉ AVEC PDF ET MSA

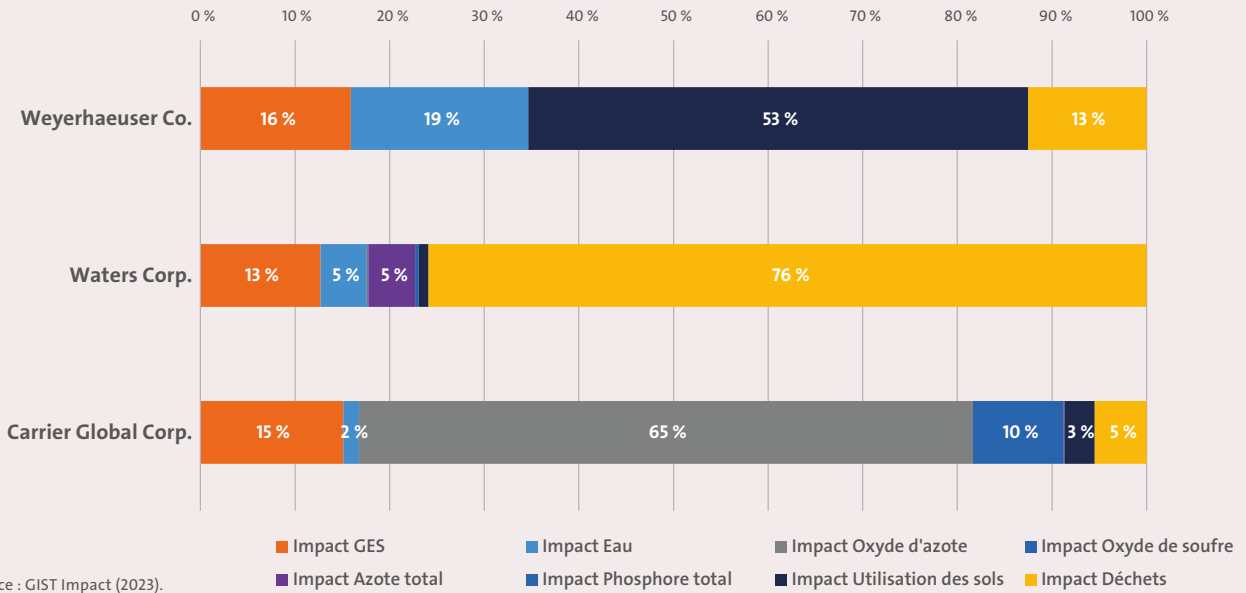
Pour les entreprises et les investisseurs qui cherchent à évaluer les effets sur la biodiversité au niveau des espèces, le cadre de la TNFD offre un ensemble complet de mesures recommandées. Il s'agit notamment d'évaluer la richesse des espèces à l'aide d'indicateurs de *pression destructrice*, tels que la fraction d'espèces potentiellement disparues (Potentially

Disappeared Fraction of species ou PDF), et d'indicateurs de *l'état d'intégrité*, tels que l'abondance moyenne des espèces (Mean Species Abundance ou MSA).

L'indicateur PDF est utile pour déterminer dans quelle mesure des activités commerciales spécifiques peuvent accroître le risque d'extinction d'espèces, à la fois directement (via le changement d'affectation des sols) et indirectement (via les émissions de gaz à effet de serre qui entraînent la



Effets sur la biodiversité : comparaison des facteurs au PDF (en 2021).



perte d'habitats). Les données d'évaluation PDF spécifiques à un facteur aident les entreprises et les investisseurs à analyser et à gérer leurs impacts sur la biodiversité.

En comparant les effets sur la biodiversité de trois entreprises nord-américaines de différents secteurs (voir ci-dessus), les facteurs les plus importants émergent. Pour Weyerhaeuser, une entreprise du secteur du bois, 53 % de l'impact provenait de l'utilisation des terres (un facteur direct) en 2021. En revanche, les déchets et les polluants atmosphériques (NOx et SOx) sont respectivement les principaux facteurs d'impacts sur la biodiversité pour Waters Corp (fabricant d'instruments analytiques et de logiciels) et Carrier Global (fabricant de machines industrielles).

L'abondance moyenne des espèces (MSA) est un autre indicateur utile. Il montre dans quelle mesure les entreprises du secteur primaire (ex. l'exploitation minière ou forestière) pèsent sur les effectifs des espèces dans une région donnée. En utilisant les cartes du système d'information géographique (SIG) superposées à l'emplacement des actifs des entreprises, la MSA permet de visualiser et d'identifier les points chauds de la biodiversité ou les zones préoccupantes, avec une évolution de la biodiversité dans le temps.

Dans l'exemple de la page suivante, des zones minières en Chine, en Inde et aux États-Unis ont été évaluées à l'aide de l'indicateur MSA. La différence entre la MSA moyenne du pays et celle des zones minières montre comment l'activité minière, via la disparition et la fragmentation des habitats, contribue au déclin des effectifs. La présentation de ce tableau peut aider les entreprises à identifier l'ampleur de la situation et les inciter à limiter leurs impacts négatifs.

La biodiversité englobe la vie à tous les niveaux et opère à différentes échelles spatiales et temporelles. La prise en compte de cette complexité exige des méthodologies solides et scientifiques

ENTREPRISES ET CAPITAL NATUREL : ÉVALUER LES EFFETS ET LES DÉPENDANCES

Le capital naturel est défini comme « les stocks limités de ressources physiques et biologiques présentes sur terre et la capacité limitée des écosystèmes à fournir des services écosystémiques »⁹.

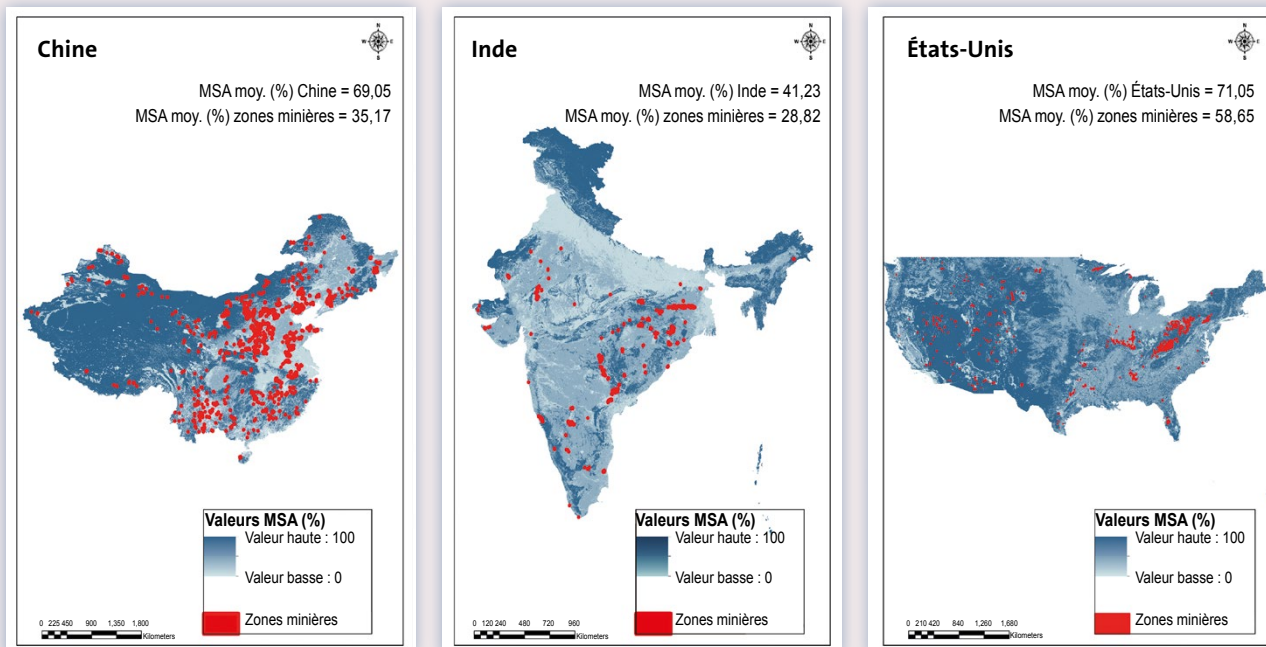
Ces services écosystémiques fournissent une valeur économique substantielle et d'autres avantages à la société. Ils sont essentiels au bon fonctionnement des entreprises et des communautés. En quantifiant la valeur des services écosystémiques, les entreprises peuvent mieux appréhender leur dépendance à l'égard du capital naturel et donc les risques potentiels associés à sa dégradation. Simultanément, la modélisation des effets concrets d'une entreprise et de sa chaîne de valeur sur ces écosystèmes par la destruction du capital naturel permettent d'évaluer les dommages : un coût social ou une externalité qui peut être internalisé via des changements institutionnels, des lois ou des dégâts matériels ou réputationnels.

Dans un monde où les pénuries et les risques liés au capital naturel sont de plus en plus présents, les entreprises « prêtes pour l'avenir » sont celles qui comprennent pleinement leurs impacts et dépendances quant au capital naturel et qui disposent de programmes viables en ce sens.

⁹ TEEB (2010) : *Intégrer l'économie de la nature : Une synthèse de l'approche, des conclusions et des recommandations de la TEEB.*



Zones minières utilisant les indicateurs MSA



Basé sur la méthodologie GLOBIO 4 (Alkemada et al., 2009), Source : GIST Impact (2023).

Il faut également tenir compte du fait que certains facteurs environnementaux importants (ex. les polluants atmosphériques) ont des incidences sur le *capital humain* (coûts de santé liés à la pollution de l'air). La compagnie d'électricité au charbon ci-dessous en est un exemple :

Les coûts sociaux de ce service public découlent principalement des estimations des dommages causés à la santé humaine. Cette entreprise opère dans des zones à forte densité de population en Asie du Sud-Est, et les coûts sanitaires induits par la pollution atmosphérique qu'elle provoque sont considérables

(2,76 milliards de dollars) par rapport au chiffre d'affaires annuel de l'entreprise, qui s'élève à 6,6 milliards de dollars. En quantifiant l'ampleur de ces effets sur le plan monétaire, entreprises et investisseurs peuvent en tenir compte dans leur processus de décision, et ajuster leurs pratiques si nécessaire.

Une future transformation écologique, incluant des mesures plus complètes de la valeur, nous permettrait de voir comment les entreprises créent ou détruisent de la valeur. Aujourd'hui, l'utilisation de ces mesures peut aider les entreprises à veiller à créer de la valeur financière, mais aussi de la valeur humaine et naturelle.

Le voyage de la biodiversité de Yarra Valley Water (Australie)

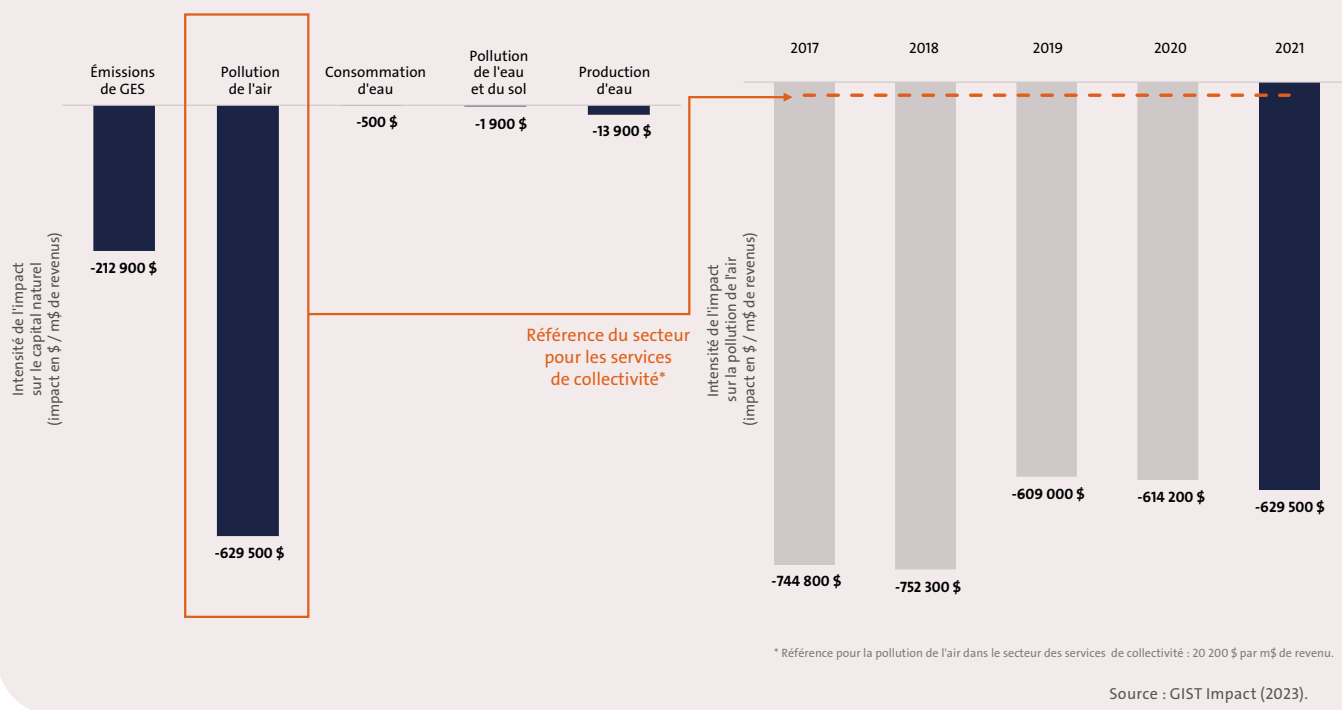
Yarra Valley Water (YVW), principale compagnie des eaux de Melbourne, reconnaît sa responsabilité en matière de développement durable. Elle souhaite ainsi démontrer son engagement et ses progrès dans les pratiques réparatrices. En 2016, l'entreprise a sollicité l'aide de GIST Impact pour élaborer son premier rapport de pertes et profits intégré et comparer ses impacts environnementaux et sociaux.

Grâce à ce rapport, l'entreprise a constaté qu'en termes de matérialité, elle affectait davantage la biodiversité par ses activités de défrichement qu'en émettant des gaz à effet de serre. Le personnel d'YVW a donc décidé de revoir sa stratégie d'entreprise, en réalisant une évaluation PDF de la biodiversité sur ses 1500 hectares de terres, répartis sur 190 sites. Douze sites présentant une biodiversité résiduelle de grande valeur et nécessitant une protection renforcée ont été identifiés, ainsi que dix principales possibilités de restauration.

Grâce à des données qui quantifient la valeur de ces opportunités, mais aussi les risques associés à l'inaction, l'entreprise a obtenu le soutien de son conseil d'administration pour intégrer la biodiversité à sa stratégie d'entreprise, établir une analyse de rentabilité pour un programme axé sur la biodiversité et commencer à le mettre en œuvre via une série d'investissements stratégiques. L'entreprise s'est également engagée à rembourser environ 1,5 million de dollars par an à ses clients si elle n'atteint pas ses objectifs en matière de biodiversité. Elle s'engage ainsi officiellement à protéger la biodiversité et souligne l'importance des mesures et valeurs fondées sur des approches scientifiques.



Effets sur le capital naturel d'un fournisseur d'électricité en Asie, par catégorie et par an



UTILISATION DES DONNÉES SUR LA BIODIVERSITÉ POUR UNE AMÉLIORATION CONTINUE

Une fois mesurés les effets et les dépendances de la biodiversité, les entreprises peuvent utiliser ces données pour mener des efforts d'amélioration et de conservation, et soutenir la transformation écologique. Les avantages potentiels sont considérables :

- Le suivi régulier des indicateurs de biodiversité permet aux entreprises de **surveiller les changements**, d'identifier les risques émergents et d'évaluer l'efficacité des initiatives de conservation.
- La **communication transparente des performances en matière de biodiversité** aux parties prenantes renforce la confiance et la responsabilité. L'adoption de **normes** mondiales en matière de rapports, telles que la TNFD, renforce la crédibilité, les possibilités de comparaison et, de plus en plus, l'accès à des financements favorables.
- En intégrant des considérations relatives à la biodiversité dans les **stratégies d'entreprise**, il est possible d'aligner les objectifs commerciaux sur les objectifs de conservation de la nature, ce qui ouvre des possibilités d'innovation et de croissance durable.

CONCLUSION

Pour mesurer les effets de nos activités sur la biodiversité, les approches fondées sur les données ont leur importance. Les entreprises disposent ainsi d'outils et de cadres d'évaluation innovants pour comprendre, protéger et améliorer la valeur de la biodiversité et des services écosystémiques, dans l'intérêt de leurs propres activités et de la planète dans son ensemble.

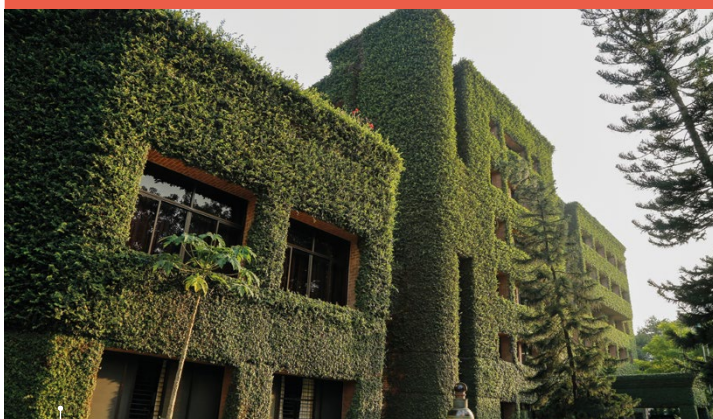
Fortes de ces connaissances, les entreprises peuvent contrôler, rendre compte et améliorer à tout moment leurs performances en matière de biodiversité, et intégrer ces considérations dans leurs stratégies d'entreprise. Des exemples concrets comme celui de Yarra Valley Water montrent le potentiel de transformation de ces pratiques et montrent la voie vers un avenir durable, où la croissance des entreprises peut coexister avec la conservation de la biodiversité. En adoptant une approche scientifique et innovante de la valorisation de la nature, les entreprises peuvent devenir les championnes de la transformation écologique en jouant un rôle clé dans sa protection et sa restauration.



L'ENVIRONNEMENT BÂTI PEUT-IL IMITER LA NATURE ?

Dr. Dayna Baumeister
Cofondatrice de Biomimicry 3.8

Nicole Miller
Directrice exécutive de Biomimicry 3.8



Le bâtiment du RDRS (Rangpur Dinajpur Rural Service) est doté d'un mur végétal extérieur. Cette ONG lutte contre la pauvreté des populations rurales au nord du Bangladesh, 2 mai 2017.
Source : Abir Abdullah / Climate Visuals Countdown.

Depuis 1998, les travaux fondamentaux de Dayna Baumeister ont contribué à l'essor du biomimétisme en tant que pratique innovante. Ils ont aussi favorisé l'émergence d'une philosophie visant à répondre aux défis actuels du développement durable. Passionnée d'histoire naturelle appliquée et de sensibilisation à la nature, Dayna est rédactrice en chef du *Biomimicry Resource Handbook: A Seed Bank of Knowledge and Best Practices* (2014), cofondatrice de Biomimicry 3.8, codirectrice du Centre de biomimétisme de l'Arizona State University, et créatrice du premier master en biomimétisme au monde, au sein de cette même université. Dayna a encouragé des dizaines d'entreprises du classement « Fortune 500 », ainsi que des centaines de professionnels, à s'inspirer de la nature pour concevoir des solutions élégantes et durables.

Nicole Miller est directrice exécutive de Biomimicry 3.8, une entreprise sociale titulaire d'une certification BCorp. Sa mission consiste à aider les acteurs du changement à construire un monde plus durable en s'inspirant de la nature et de ses principes fondamentaux. Depuis son arrivée au sein de l'entreprise en 2012, elle a supervisé la formation de partenariats stratégiques en vue de promouvoir le déploiement du biomimétisme. Elle a notamment collaboré avec Google, Interface, Jacobs ou Microsoft, pour favoriser l'innovation et la durabilité. Nicole possède des facultés inédites pour traduire des avancées scientifiques en pratiques commerciales, contribuant ainsi à la transformation des marchés.

La *Positive Performance Methodology* (méthodologie de performance positive ou PPM), développée par Biomimicry 3.8, établit des principes inspirés de la nature et du bon fonctionnement des écosystèmes. Celle-ci s'articule autour de quatre axes fondamentaux :

1. IDENTIFIER un écosystème de référence dans le contexte local et les conditions de la zone/du site visé.
2. QUANTIFIER un niveau de performances de base et des objectifs fondés sur des écosystèmes locaux de référence.
3. CRÉER des lignes directrices et des stratégies de design pour émuler les mesures de performance de l'écosystème.
4. METTRE EN ŒUVRE des stratégies pour s'orienter vers une performance positive et régénératrice et évaluer leur efficacité.

La PPM s'applique aux environnements bâtis à différents niveaux (construction, développement, urbanisme) et dans des secteurs aussi divers que l'agriculture, la sylviculture, les transports, le logement ou encore l'éducation. Utilisée judicieusement, elle aide les acteurs d'un projet à atteindre des objectifs écologiques spécifiques, contribuant ainsi à l'harmonie et à la régénération des milieux urbains.

INTRODUCTION

Le dynamisme d'une ville repose en grande partie sur ses atouts naturels : contrôle climatique, qualité de l'air, stockage et purification de l'eau, pollinisation, santé des sols. Bien que ces services écosystémiques soient généralement effectués en dehors des villes, il est de plus en plus communément admis que les municipalités ont un rôle grandissant à jouer dans le maintien de l'accès à une l'eau potable, à un air de bonne qualité et à des écosystèmes stables. Les Objectifs de Développement Durable fixés par l'ONU soulignent l'importance des écosystèmes locaux et indiquent que l'ensemble des éléments constitutifs d'une ville (bâtiments, infrastructures, milieux naturels) doit contribuer activement à la sauvegarde de l'environnement. Il s'agit notamment de garantir la salubrité de l'air et de l'eau, la santé des sols, la séquestration du carbone, le recyclage des éléments nutritifs, la lutte contre l'érosion, le réchauffement climatique, et de favoriser la biodiversité.

L'urbanisme régénératif, une approche proactive visant à développer des infrastructures bénéfiques pour l'environnement, est donc particulièrement important. En effet, les normes actuelles d'éco-construction, tels que les référentiels LEED et Net-Zero, limitent les conséquences négatives sur l'environnement, mais n'encouragent pas forcément les actions positives. S'il s'agit non seulement de réduire les risques, mais aussi d'améliorer les écosystèmes locaux, il est temps d'adopter de nouvelles normes.

L'établissement de normes de performance écologiques est une démarche prometteuse. Biomimicry 3.8, une société de conseil qui s'inspire de la nature, a ainsi développé la *Positive Performance Methodology* (PPM, ou méthodologie de performance positive). Cette méthode consiste à prendre pour base le fonctionnement supposé d'un écosystème endémique sain en un lieu donné, pour faire de ces paramètres des objectifs de performance. Il s'agit notamment de transformer les services générés par les écosystèmes locaux en cibles concrètes pour le secteur du bâtiment. En adoptant des objectifs fondés sur les capacités des milieux



naturels où nos villes sont implantées, nous œuvrons pour un développement urbain plus régénérateur et plus harmonieux, qui profite à toutes les formes de vie.

L'approche PPM, appliquée à des technologies comme les toitures végétalisées, les corridors de pollinisation et les systèmes d'épuration d'eau, offre de nombreux bienfaits permettant aux milieux urbains de fournir les mêmes services qu'un écosystème sain, ce qui contribue directement à la bonne santé et au bien-être des communautés locales.

L'application de normes de performance écologique via la méthode PPM nécessite des efforts communs de la part des urbanistes, des écologistes, des architectes, des ingénieurs, des concepteurs et des équipes opérationnelles et de maintenance. Il s'agit de travailler ensemble pour intégrer les services écosystémiques dans les projets urbains. Forts d'une expérience de plus de 15 ans, nous avons établi un cadre d'application de l'approche PPM selon les principes suivants :

1. IDENTIFIER un écosystème de référence dans le contexte local et les conditions de la zone/du site visé.
2. QUANTIFIER un niveau de performances de base et des objectifs fondés sur des écosystèmes locaux de référence.
3. CRÉER des lignes directrices et des stratégies de design pour émuler les mesures de performance de l'écosystème.

4. METTRE EN ŒUVRE des stratégies pour s'orienter vers une performance positive et régénératrice et évaluer leur efficacité.

Ce processus vise à encourager la collaboration entre les acteurs qui collectent les informations relatives aux écosystèmes et ceux qui conçoivent et incorporent ces données au sein des infrastructures. Ces efforts collectifs ont pour but de créer des espaces urbains aussi performants, si ce n'est plus, que les environnements naturels.

Les normes actuelles d'écoconstruction limitent les effets négatifs sur l'environnement, mais elles n'encouragent pas forcément les actions positives. S'il s'agit non seulement de réduire les risques, mais aussi d'améliorer les écosystèmes locaux, il est temps d'adopter de nouvelles normes

IDENTIFIER UN ÉCOSYSTÈME DE RÉFÉRENCE

Pour appliquer la méthode PPM, il faut d'abord choisir un écosystème de référence local ainsi que ses habitats. Cela nécessite de connaître le fonctionnement du biotope endémique de la zone à construire, avant perturbation. Il s'agit souvent d'observer les milieux protégés ou les réserves de faune de la région étudiée. La zone à construire elle-même peut parfois servir de

référence, si elle est encore à l'état relativement naturel. Notons qu'un même site peut héberger plusieurs types d'écosystèmes et d'habitats (forêts, prairies, zones humides), chacun devant être examiné séparément.



La PPM, ou méthodologie de performance positive. Source : Biomimicry 3.8

Dans des villes telles que New-York ou San Francisco, les experts ont utilisé des reconstitutions numériques d'écosystèmes historiques afin de définir des objectifs. Toutefois, si ces données sont informatives, elles ne sauraient se substituer à l'étude d'un environnement vivant. Les conditions ont changé depuis l'existence de ces écosystèmes historiques, ce qui peut entraîner une inadéquation des objectifs PPM. En outre, visiter un écosystème existant permet aux équipes de conception de fixer des objectifs clairs et tangibles et de s'inspirer de ces objectifs pour leur conception.

Le choix d'un écosystème de référence doit aussi tenir compte des conditions et défis climatiques actuels, tels que le changement climatique et les îlots de chaleur urbains. En effet, si le contexte actuel est négligé, les solutions fondées sur l'écosystème de référence pourraient s'avérer inefficaces. Des plantes endémiques, qui prospéraient autrefois dans un milieu donné, ne pourraient donc plus s'y épanouir, en raison de changements des conditions climatiques ou de la composition des sols.

Ces dernières années marquent un regain d'intérêt pour les « néo-écosystèmes », façonnés de manière directe ou indirecte par l'activité humaine. Il s'agit, par exemple, de terres modifiées par une activité agricole passée ou de zones dans lesquelles des espèces ont été introduites. Certains d'entre eux, en raison d'une valeur culturelle significative, sont parfois restaurés. L'équipe de recherche restant décisionnaire des éléments à reproduire, les néo-écosystèmes servent parfois de point de référence.

Visiter les écosystèmes de référence à des fins de référencement permet aux concepteurs d'observer directement leur fonctionnement, d'obtenir de précieuses informations, et d'intégrer les besoins et la culture des communautés à leur processus

QUANTIFIER LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES POUR ÉTABLIR DES INDICATEURS DE PERFORMANCE

Une fois l'écosystème et les habitats de référence définis, il faut en mesurer les services écosystémiques. Ceux-ci sont habituellement répartis en quatre catégories : approvisionnement (nourriture ou carburant), régulation (pollinisation), support (la formation des sols) et la valeur culturelle (loisirs). Les équipes en charge des projets choisissent les indicateurs prioritaires en fonction de ce qui est important pour chaque site. Par exemple, dans une zone dont les eaux souterraines ont été polluées par une détérioration de l'environnement, la qualité de l'eau pourra être privilégiée.

La PPM vise à établir des indicateurs de performance pour les projets d'infrastructure dont les services sont équivalents ou supérieurs à ceux de l'écosystème de référence. Toutefois, il est peu probable qu'un seul projet puisse fournir l'ensemble des services écosystémiques attendus. Les équipes doivent donc collaborer avec des partenaires pour définir les services prioritaires en fonction de facteurs comme l'état de l'environnement, les besoins des parties prenantes, l'urgence et les contraintes budgétaires. Ce processus nécessite des données quantitatives ainsi que qualitatives, qui peuvent être collectées sur place grâce à de nombreux outils.

L'un de ces outils est *Ecological Intelligence* (EI) (version améliorée d'ESII) développée par EcoMetrix Solutions Group qui permet de collecter facilement des données (sur site et hors site) en vue de produire des estimations pour divers services écosystémiques permettant de soutenir les étapes préliminaires de planification, d'appuyer les prises de décision tout au long de la conception et de faciliter le suivi des effets à long terme. L'outil InVEST (*Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs*) du Natural Capital Project repose, quant à lui, sur un système d'information géographique (SIG) pour cartographier et évaluer les biens et services d'un site.

Toutefois, certains services écosystémiques (par exemple la valeur esthétique et culturelle) sont plus difficiles à quantifier – c'est là qu'interviennent les métriques qualitatives. Mesurer le

soutien en matière de biodiversité est aussi complexe, mais une analyse documentaire peut fournir des informations utiles sur les espèces indigènes et sur les risques qui menacent cette biodiversité. Des outils numériques comme EI et iNaturalist peuvent également faciliter les enquêtes sur la biodiversité.

Visiter les écosystèmes de référence à des fins de référencement permet aux concepteurs d'observer directement leur fonctionnement, d'obtenir de précieuses informations, et d'intégrer les besoins et la culture des communautés à leur processus. La mesure des écarts de performances est effectuée selon

le même processus, sur le site de développement, en vue de déterminer les services écosystémiques offerts. Si le choix des métriques varie en fonction des projets, il convient de comparer systématiquement les mesures de référence avec celles constatées sur site. S'il n'est pas possible d'obtenir des données détaillées, les métriques qualitatives fournissent tout de même des informations, à condition d'y recourir de manière cohérente sur l'ensemble des sites.

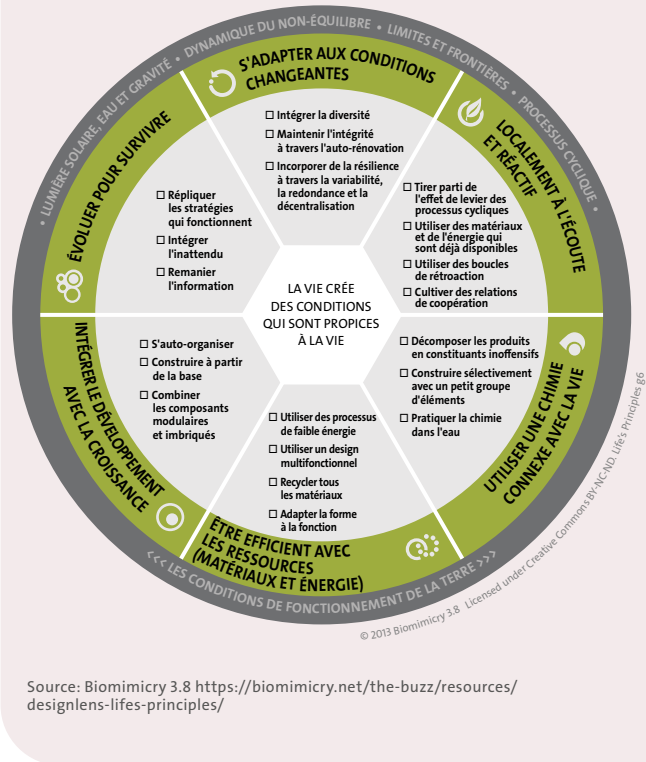
CONCEVOIR POUR SATISFAIRE OU DÉPASSER LES OBJECTIFS PPM

Une fois les métriques PPM identifiées et les écarts de performance mesurés, débute la troisième étape : la définition de lignes directrices et de stratégies, en vue d'atteindre ou de progresser vis-à-vis des objectifs PPM. Les étapes préliminaires de conception, lors desquelles les sites sont sélectionnés, sont idéales pour convenir de lignes directrices optimisant la portée du projet. Afin de produire des effets régénérateurs, ces lignes directrices doivent respecter des « principes de vie » (Life's Principles), des règles de conception issues de la nature.

Grâce aux lignes directrices de conception et aux métriques de performance inspirées de la nature, les équipes peuvent soit identifier les zones protégées, soit décider d'étudier d'autres sites. Bien que la PPM diffère de la restauration de l'environnement (en vue de reconstituer des écosystèmes endémiques), ces méthodes peuvent être associées pour optimiser les services écosystémiques des sites. Il n'est toutefois pas possible de tous les restaurer, même à l'aide des concepts les plus innovants, la priorité étant d'obtenir des écosystèmes fonctionnels.



DesignLens : Les principes de vie



Un certain nombre de questions sont à aborder dès les étapes préliminaires de conception : quelle sera l'ampleur du projet ? Quelle est l'enveloppe budgétaire ? Quels besoins sociaux sont associés à ce projet ? Permet-il de créer des emplois verts locaux ou des start-ups ? Des outils décisionnels, fondés sur la science, ont permis de formaliser les concertations entre les parties prenantes dans le cadre de projets récents de restauration, ce qui pourrait s'avérer utile dans le cadre de la PPM.

L'outil EI contribue aux prises de décisions par l'élaboration de scénarios alternatifs, grâce auxquels les concepteurs comparent différentes approches et leur incidence sur les services écosystémiques. Les clients et les parties prenantes peuvent ainsi privilégier les propositions les plus adaptées aux objectifs PPM, compte tenu des limites budgétaires et d'autres contraintes. S'il est possible, en théorie, de concevoir des interventions dépassant les objectifs PPM, cela n'a pas encore été concrétisé. Par ailleurs, les indicateurs de performance ne doivent pas être restrictifs. Les progrès technologiques pourraient, en effet, contribuer au dépassement des objectifs dans certains domaines. En outre, il convient que les projets mettant en œuvre la PPM anticipent des défis environnementaux tels que le changement climatique.

Il existe déjà plusieurs approches permettant de réaliser les objectifs PPM. Par exemple, les *bioswales* (rigoles de

biorévention végétalisées), les revêtements perméables et les systèmes de captation des eaux de pluie permettent de limiter l'érosion et de contenir les eaux pluviales. Les toilettes sèches, les toitures végétalisées et la séquestration du CO₂ dans le béton sont aussi des solutions courantes. Les concepteurs doivent ensuite décider des technologies et des approches à intégrer, ainsi que des sites où effectuer des interventions innovantes inspirées de la nature. Les équipes de Biomimicry 3.8 ont déjà réalisé plus de 100 projets adaptés aux conditions des sites, aux besoins fonctionnels et à ceux des communautés locales, aux priorités des parties prenantes et aux questions d'application.

Les projets PPM offrent également des possibilités considérables pour soutenir et favoriser la biodiversité en émulant le fonctionnement d'un écosystème de référence. L'utilisation de plantes endémiques dans l'aménagement paysager est une solution régénérative de plus en plus courante, de même que l'inclusion d'habitats pour animaux dans les plans d'urbanisme. Les équipes de conception pourraient ainsi prendre en considération les interconnexions entre le site et d'autres habitats potentiels, tirer parti de corridors naturels ou construits, permettant ainsi la dispersion de la faune et de la flore. D'autres méthodes consistent à limiter les risques et les perturbations, à faciliter les processus écologiques naturels ou à favoriser les interactions positives entre l'humain et la nature. L'inclusion de ces éléments dans les propositions d'intervention pourrait être bénéfique à de nombreuses espèces endémiques.

MISE EN ŒUVRE, ÉVALUATION ET SUIVI

Les dernières étapes d'un projet PPM portent sur sa mise en œuvre et son évaluation. Il s'agit d'appliquer les stratégies de conception et d'intervention, sous forme d'actions à court, à moyen et à long terme, en fonction du calendrier, du budget et de l'échelle du projet. Les indicateurs de performance et les lignes directrices de conception biomimétique peuvent donc constituer, dans le cadre de projets de construction ou de l'amélioration de structures existantes, des objectifs durables pour les urbanistes. Une stratégie d'évaluation bien définie permet ainsi aux équipes opérationnelles de suivre leurs progrès, qu'il s'agisse de combler les écarts de performance ou de réaliser les objectifs PPM. Par ailleurs, dans nos projets pilotes, l'implication des employés et des communautés s'est traduite par une plus grande mobilisation de la main-d'œuvre et une meilleure acceptation sociale.

Enfin, l'évaluation des services écosystémiques d'un site permet aux entreprises et aux communautés d'apprécier la fidélité de l'imitation des écosystèmes endémiques. Biomimicry 3.8 considère cette émulation réussie lorsqu'elle est « indiscernable du milieu naturel dans lequel il est implanté ». La réalisation de ces objectifs nécessite une restauration des habitats et des interventions de biomimétisme. Il s'agit aussi d'adopter un point de vue selon lequel les environnements bâtis peuvent avoir des effets positifs sur le milieu où ils sont implantés.

Pour en savoir plus sur ces travaux de recherche et sur les exemples cités, rendez-vous sur <https://biomimicry.net/project-positive/>

On considère qu'un environnement bâti émule un écosystème sain lorsqu'il est « indiscernable du milieu naturel dans lequel il est implanté »



LAVASA, EN INDE : PLAN DIRECTEUR DE DÉVELOPPEMENT (2008–2009)



La « méthodologie de performance positive » de Biomimicry 3.8 (B3.8) a évolué au fil de nombreux projets pilotes et impliqué des acteurs privés et publics à différents niveaux : construction, développement, municipalité. Nous présentons ici trois études de cas représentatives de plus d'une dizaine de projets menés par B3.8. Celles-ci retracent notre parcours, de la première application de la PPM dans la ville de Lavasa, près de Pune, en Inde, jusqu'à nos projets les plus récents, réalisés grâce à Interface et Microsoft. Les différents exemples soulignent l'évolution de notre méthodologie, ainsi que les défis et les opportunités auxquels nous avons fait face à chaque étape, afin de répondre aux besoins sociaux et environnementaux grandissants des entreprises et des communautés.

Notre premier projet pilote d'application de la PPM a vu le jour à Lavasa, en Inde, avec le concours de la société d'architecture HOK. L'objectif consistait à créer un plan directeur durable pour Lavasa, une ville privée sur les rives du lac Dasve, dans la périphérie de Pune, bâtie en vue d'accueillir jusqu'à 200 000 habitants. Sa construction a nécessité le défrichage de certaines zones forestières ; nous tâchons donc de restaurer les services écosystémiques perturbés, en nous appuyant principalement sur les principes du biomimétisme et de la PPM. La forêt de feuillus environnante, humide et subtropicale, nous a servi d'écosystème de référence.

La définition d'indicateurs de performance pour évaluer l'émulation de l'écosystème local a présenté des difficultés considérables, en raison d'une mousson particulièrement importante. Par ailleurs, nous avons voulu simplifier nos échanges avec les parties prenantes en regroupant les métriques complexes au sein de catégories simples, comme « eau », « lumière », « sols » et « biodiversité ». Comme nous ne disposions pas des outils nécessaires pour effectuer des mesures directes sur site, nous avons établi les valeurs de référence en étudiant la littérature écologique. Nous avons ensuite évalué qualitativement les interventions proposées sur cette base.

Malgré les obstacles, le plan directeur de HOK a été récompensé à trois reprises par l'ASLA, l'Association américaine des architectes paysagistes. Nous sommes principalement intervenus sur les toitures, afin d'améliorer l'évaporation des eaux de pluie à l'aide d'un système imitant les feuilles de plantes endémiques. Nous avons également limité l'érosion par une modification des réseaux routiers inspirée du comportement de fourmis locales. Enfin, nous avons élargi les zones tampons autour des cascades intermittentes en mesurant la profondeur des zones « riveraines ».

DURBAN, AFRIQUE DU SUD : PLAN D'URBANISME RÉSILIENT (2014)



B3.8 a pris part à un consortium chargé d'élaborer un plan d'urbanisme écologique pour un projet à Durban, en Afrique du Sud. Grâce à l'outil InVEST, nous avons modélisé et comparé les performances écologiques de différentes interventions sur le plan quantitatif. Le site du projet étant principalement occupé par la culture de la canne à sucre, nous avons identifié deux écosystèmes de référence : les mangroves sud-africaines et la forêt côtière de KwaZulu Natal. La perte d'habitat naturel de la mangrove étant particulièrement préoccupante, la mesure des performances s'effectue principalement en fonction du volume d'eau produit et de l'atténuation des crues.

InVEST nous a permis d'établir des métriques fondées sur les données. Nous avons donc pu établir un cadre de résilience axé sur le stockage du CO₂, la production d'eau, les indices de crues, l'apport de sédiments, ainsi que l'exportation d'azote et de phosphore. Parmi les solutions proposées figurent la réhabilitation des zones humides et des estuaires, ainsi que l'utilisation d'infrastructures inspirées des palétuviers comme protection contre les ondes de tempête. Enfin, nous avons démontré qu'un projet PPM était plus performant que les champs de canne à sucre qu'il est appelé à remplacer.

INTERFACE, INC. : L'USINE-FORÊT (2015–2020)

En 2015, Biomimicry 3.8 a lancé l'initiative « *Factory as a Forest* » (« usine-forêt ») en partenariat avec Interface, Inc., un fabricant mondial de revêtements de sol commerciaux. Ce projet a nécessité le déploiement de la PPM sur de nombreux sites, en Australie et aux États-Unis. Dans ce cadre, B3.8 a également collaboré avec Terrapin Bright Green et EcoMetrix Solutions Group, afin de définir des objectifs de performance grâce à l'outil ESII (le prédécesseur d'EI). Conformément à la stratégie « *Climate Take Back* » d'Interface, ces mesures portaient principalement sur le stockage d'eau et de carbone. Les solutions proposées incluaient notamment la séquestration du carbone dans le bois d'ingénierie, avec une attention particulière portée à la collecte et au stockage de l'eau.

Ce projet a démontré la possibilité d'une intégration plus poussée de la PPM dans les plans de conception, ainsi que le rôle central d'outils comme ESII dans la collecte de données sur les performances des écosystèmes. Il a aussi démontré l'incidence positive de la PPM sur l'engagement des collaborateurs, enthousiasmés par la découverte de leurs écosystèmes locaux et par les efforts de l'entreprise visant à améliorer leur environnement de travail. Interface a ainsi noté une nette augmentation de la fidélisation du personnel et de sa notoriété nationale suite à l'application des principes de la PPM à son siège mondial, situé au centre-ville d'Atlanta.



MICROSOFT (2020-AUJOURD'HUI)



L'initiative « Factory as a Forest »
Source : Interface, Inc.

Au cours des dernières années, B3.8 a collaboré avec Microsoft afin d'identifier ce qui caractérise la bonne gestion des terres utilisées. L'objectif principal de cette coopération étant de mener des actions régénératives dans plusieurs centres de données, avec la Hollande-Septentrionale comme zone d'essai initiale. En étudiant les écosystèmes adjacents, nous avons identifié plusieurs solutions d'aménagement paysager. Leur intégration aux centres donnés existants permettrait d'apaiser les inquiétudes de la communauté locale liées à l'eau, aux aspects esthétiques du projet et à la gestion du phosphore. La première phase du projet prévoit l'implantation de 150 arbres endémiques et de 2300 mètres carrés d'arbustes, de graminées et de plantes couvre-sols aux abords du campus. Les étapes suivantes permettront de mesurer les conséquences de cette intervention sur la qualité de l'air, sur la santé des sols et sur la biodiversité, sur le campus et autour.

Microsoft cherche à appliquer ces stratégies pour améliorer son empreinte environnementale. Les critères de performance des écosystèmes, fondés sur l'étude des biomes locaux et sur les lignes directrices du biomimétisme, contribuent ainsi à intégrer et normaliser ce processus transposable à l'ensemble de l'entreprise.

CONCLUSION

Ces projets ont montré qu'il est non seulement possible, mais aussi souhaitable, d'intégrer le biomimétisme et les métriques de performance des services écosystémiques aux projets d'urbanisme régénératif. Or, l'optimisation des effets positifs sur l'environnement bâti nécessite l'adhésion de tous les secteurs, ainsi que l'adoption de réglementations encourageant l'émulation de la nature comme solution idéale en matière de conception régénérative.

Il est également essentiel d'intégrer la PPM à des stratégies plus globales de conservation, afin de restaurer les écosystèmes à plus grande échelle. Au-delà des bâtiments et des sites, la PPM peut s'appliquer à des domaines tels que l'agriculture, la sylviculture, les transports, le logement et l'éducation. Nous avons ainsi élargi le concept de « usine-forêt » pour l'appliquer,

entre autres, aux élevages et aux campus. Les entreprises et collectivités peuvent ainsi tirer parti des possibilités offertes par la PPM, et construire un avenir meilleur pour les communautés et pour la planète.

Nous avons retiré deux enseignements essentiels de nos projets passés, que nous appliquerons à nos futurs projets PPM. D'abord, il est crucial d'impliquer tous les principaux acteurs dès les premières étapes : cela permet de définir des métriques conformes aux objectifs des développeurs, des communautés et/ou des entreprises. Il convient que ces indicateurs qualitatifs, quantitatifs ou liés à des objectifs sociaux, respectent les objectifs généraux du projet dès que possible. Ainsi, pour améliorer les performances d'un écosystème, il est plus opportun d'identifier le site idéal avant de finaliser sa sélection. Ensuite, l'utilisation d'outils tels qu'EI est fondamentale. En effet, ces outils facilitent la collecte de données écosystémiques et contribuent à quantifier les performances d'un biome, ce qui serait presque impossible en s'appuyant uniquement sur la littérature ou sans effectuer des recherches approfondies sur le terrain. Grâce aux modèles produits à l'aide de ces outils, les équipes en charge du projet peuvent en imaginer les retombées positives ; elles soutiennent également la prise de décisions importantes et suscitent l'adhésion des communautés. L'amélioration continue de ces outils, ainsi que la planification de scénarios alternatifs, contribuent à simplifier le processus PPM et à optimiser ses effets.

Nous envisageons plusieurs manières d'accélérer la mise en œuvre de la PPM. La coopération entre les écologistes et les professionnels de l'environnement bâti permet de concevoir et d'évaluer la fourniture de services écosystémiques. C'est aussi le moyen d'aider les concepteurs à évaluer la conformité de leurs projets avec les objectifs PPM. Parallèlement aux défis scientifiques liés au développement de services écosystémiques fiables, il est aussi nécessaire de comprendre comment différentes interventions peuvent interagir pour améliorer les performances des écosystèmes. Il est donc crucial de réaliser des études de cas à long terme suivant des protocoles de mesure adaptés.

Les réglementations jouent, elles aussi, un rôle essentiel dans l'intégration rapide de méthodologies telles que la PPM. En effet, ces approches multifactorielles et les bénéfices accessoires permettent de respecter les exigences réglementaires les lignes directrices dans ce domaine : feuille de route de l'administration Biden-Harris pour la mise en place de solutions fondées sur la nature, Règlement européen sur la restauration de la nature, groupe de travail sur la divulgation de données financières liées à la nature, etc.

Enfin, la documentation de projets PPM et d'études de cas contribue à établir un ensemble de bonnes pratiques en matière de services écosystémiques. Bien que cela soit parfois complexe, notamment en raison de la confidentialité des projets, il est important d'être plus transparent sur les réussites des projets et sur les enseignements retirés, et de partager les meilleures pratiques. Nous pourrions ainsi créer une base de données mondiale regroupant l'ensemble des métriques liées aux services écosystémiques, des objectifs de performance et des interventions biomimétiques. Cela favoriserait l'adoption de cibles PPM, l'intégration de solutions et leur déploiement, pour un effet véritablement positif sur « toutes les terres que nous touchons ».



LA VILLE, LABORATOIRE ET CATALYSEUR DE LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE

Luise Fischer, Francesca Rizzo, Adriana O'Phelan, Anthony Zacharzewski, Andrea Gabaldon Moreno et Carla Rodríguez Alonso pour l'initiative NetZeroCities



Vue aérienne d'une infrastructure écologique dans un quartier moderne d'Almere, aux Pays-Bas. Le système de chauffage urbain (*stadswarmte*) de ce quartier est partiellement alimenté par une « île » de panneaux solaires (Zoneiland).

Coordonnée dans le cadre d'EIT Climate-KIC, le plus grand partenariat public-privé d'Europe, l'initiative NetZeroCities aide les villes européennes à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. Lancée en 2021 et planifiée sur quatre ans, elle contribue à éliminer les obstacles structurels, institutionnels et culturels auxquels font face les municipalités sur la voie de la neutralité carbone à l'horizon 2030. Cet article a été coécrit par Andrea Gabaldon Moreno, ingénieure R&D et experte en villes neutres pour le climat ; Carla Rodríguez Alonso, architecte de recherche et spécialiste de l'urbanisme neutre pour le climat ; Anthony Zacharzewski, président de l'ONG Democratic Society ; Adriana O'Phelan, responsable de projet NetZeroCities pour Democratic Society ; Luise Fischer, co-responsable de l'innovation des systèmes pour NetZeroCities ; et le en Dr Francesca Rizzo, professeure titulaire au sein de Politecnico di Milano et responsable adjointe aux projets européens. Les coauteurs ont été commissionnés dans le cadre de l'initiative NetZeroCities.

Les villes reposent sur des réseaux et des systèmes complexes, vecteurs d'innovation et d'épanouissement des citoyens. Toutefois, ces mêmes systèmes constituent aujourd'hui des défis environnementaux majeurs. Les villes jouent donc un rôle central en matière d'innovation pour une transition écologique juste et équitable : elles doivent non seulement favoriser, piloter et déployer des solutions technologiques à grande échelle, mais aussi soutenir l'innovation sociale et les projets *low-tech*. Cet article explore comment les villes peuvent accueillir diverses formes d'innovation, de manière collective, pour une transition écologique plus inclusive et plus juste.

INTRODUCTION

Les villes sont riches de leur diversité, à la fois sur le plan de l'innovation que de l'utilisation des espaces. Comme l'a écrit Jane Jacobs, journaliste et philosophe de l'urbanisme, dans *Déclin et survie des grandes villes américaines* : « Les villes ont la capacité de fournir quelque chose à tout le monde, seulement parce que et seulement quand, elles sont créées pour tout le monde. »

Aujourd'hui, les municipalités jouent un rôle central dans la transition écologique, car elles peuvent développer, piloter et déployer diverses innovations nécessaires à cette transformation. Rappelons que celles-ci doivent être créées par et pour tout le monde. Ainsi, l'innovation sociale et démocratique et les systèmes participatifs sont tout aussi importants que les technologies lucratives à grande échelle. Les villes ont donc une responsabilité majeure, non seulement pour atteindre des objectifs de décarbonation fixés par les réglementations internationales, telles que les Accords de Paris conclus lors de la COP21, mais aussi pour garantir la justice et l'équité des efforts en ce sens.

Comment les secteurs peuvent-ils coopérer, dans et en dehors des villes, pour catalyser une innovation technologique, économique et sociale vectrice de transition écologique ? Comment les municipalités peuvent-elles piloter ces innovations et les déployer à l'échelle de la ville, mais pas seulement ?

NetZeroCities propose donc un modèle permettant de transformer et de décarboner les villes à grande échelle. Cette initiative, à l'appui de la mission européenne « 100 villes intelligentes et climatiquement neutres », soutient les municipalités et les parties prenantes sur la voie de la neutralité carbone à l'horizon 2030. Horizon 2020, le programme de l'Union européenne pour la recherche et l'innovation, vise à soutenir le pacte vert européen. Dans ce cadre, les organisations du consortium NetZeroCities offrent leurs services aux municipalités, afin d'aider cent municipalités européennes à trouver des solutions équitables et inclusives pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2030. Ainsi, des agglomérations comme Barcelone ou Budapest, qui font partie de la Mission Villes, doivent élaborer des « contrats de ville climatique ». Ce nouveau catalyseur de la transition écologique combine des plans d'action, des engagements et des idées afin de soutenir les investissements en faveur de la neutralité carbone. De nombreuses villes pilotes ont décidé d'aller plus loin, avec des actions sur le terrain pouvant servir d'exemple aux autres.

Grâce aux données empiriques issues de NetZeroCities, nous avons identifié des pistes d'innovation urbaine et de transformation des systèmes. Il s'agit notamment de définir comment les villes peuvent favoriser l'innovation urbaine à divers niveaux. Ensuite, il faut aider le secteur privé et d'autres parties prenantes à comprendre et tenir leur rôle au sein des écosystèmes urbains, en vue de favoriser l'innovation dans une perspective de transition écologique.



POURQUOI LES VILLES ?

Depuis toujours, les civilisations humaines se sont organisées en villes : pour leur dynamisme politique, social et économique, elles attirent les citoyens en raison des opportunités qu'elles offrent. Elles représentent seulement 4% de la superficie des terres européennes, mais hébergent 75 % des habitants de l'Union Européenne¹. Par leur attractivité et leur densité, les villes sont des foyers de culture et d'innovation, d'inventions technologiques, d'art, de design...

Les villes sont contraintes, en fonction de leur dimension, de leurs ressources et de leur diversité, de composer avec l'opinion publique, de coordonner et négocier des partenariats public-privé et de définir des cadres règlementaires destinés à protéger les citoyens et à soutenir le secteur privé, ce qui est essentiel à l'innovation. En effet, les villes ont contribué à améliorer l'efficacité énergétique et la durabilité des entreprises. Par ailleurs, la densité urbaine peut accélérer la mise en place de logistiques de recyclage ou le partage de bonnes pratiques en matière d'économie circulaire.

Toutefois, les villes ont besoin d'énergie pour alimenter les bâtiments, les systèmes de transport, les industries manufacturières, les productions alimentaires, ainsi que de nombreuses autres activités. Or, leur consommation et leurs émissions sont disproportionnées vis-à-vis de leur population : les villes consomment 75% des énergies primaires mondiales et représentent au moins 50-60 % des émissions mondiales de carbone². Sans oublier les autres défis environnementaux : la consommation d'énergies fossiles dans les transports, le chauffage qui contribue à la pollution atmosphérique, la mauvaise gestion des déchets dans des villes à forte densité qui aggrave la pollution de l'eau et des sols.

Qu'il s'agisse de réduire leur empreinte carbone ou de catalyser l'innovation³, les villes sont une pièce maîtresse de la transition écologique.

NOTRE VISION

À quoi ressemblent donc les villes neutres en carbone par rapport aux agglomérations d'aujourd'hui ? Comment faire pour y arriver ? Selon les principes de la transition écologique, il convient que les objectifs « zéro carbone » ou « zéro émission » fixés par les villes soient inclusifs, équitables et compatibles avec les autres aspects de la transition écologique, tels que la pollution, l'économie circulaire, ou encore la biodiversité.

Les villes « zéro carbone » peuvent atteindre leur objectif par des moyens *high-tech*, *low-tech*, voire une combinaison des deux. Ces méthodes de réduction des émissions incluent notamment :

- L'électrification ;
- La réduction de la demande en énergie, ainsi que le déploiement de technologies énergétiques intelligentes pour gérer cette demande ;
- Le captage du carbone ;
- Le couplage sectoriel, c'est-à-dire une approche plus intégrée de la production d'électricité, du chauffage, du refroidissement, du transport et d'autres procédés industriels énergivores, avec

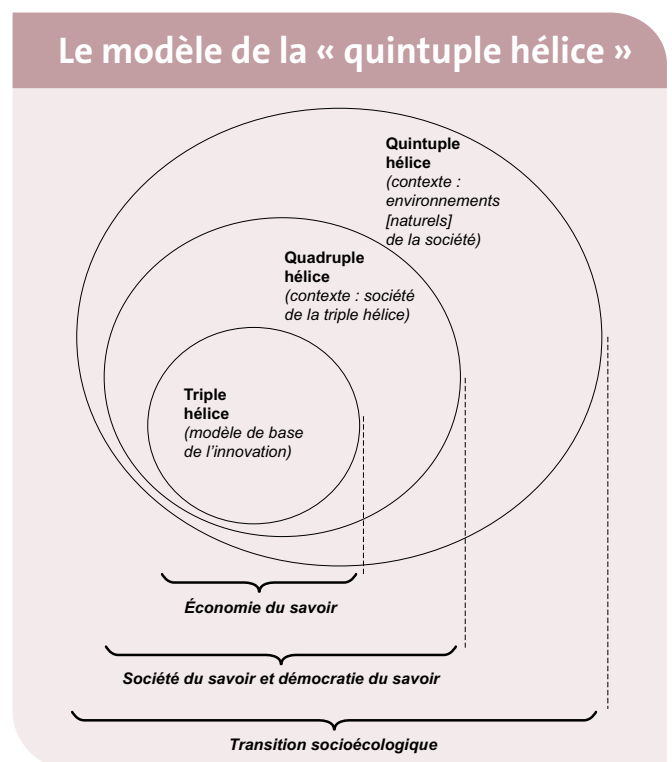
une meilleure électrification d'une part croissante de l'économie⁴. Aujourd'hui, le couplage sectoriel concerne également l'approvisionnement en énergie, notamment la production d'hydrogène vert.

Par ailleurs, ces méthodes peuvent être suivies simultanément.

La planification et l'aménagement urbains contribuent également à la gestion des émissions et de la demande en énergie des villes. Il est ainsi possible d'envisager l'avenir avec des « villes du quart d'heure », où tous les services se trouvent dans un rayon limité et facilement accessibles. Les zones résidentielles pourraient donc être réimaginées pour mieux intégrer les transports publics, les pistes cyclables, ainsi que d'autres moyens de transport bas carbone ou net zéro – sans oublier les toitures végétalisées, qui permettent de réduire les besoins en matière de climatisation.

PILOTAGE ET DÉPLOIEMENT DES INNOVATIONS HIGH-TECH

Lorsqu'une ville adopte une technologie innovante, son intégration doit se faire en coopération et en coordination avec la « quintuple hélice » des parties prenantes : les gouvernements, le secteur privé, les sciences et technologies, le public et l'environnement naturel. (Les expressions « quadruple hélice » et « quintuple hélice » désignent, plus généralement, les modèles d'innovation qui tiennent compte des connaissances et interactions entre ces parties prenantes⁵.) Par exemple, NetZeroCities accompagne les villes dans leur réforme de la gouvernance de la transition énergétique, pour veiller à ce que les différents acteurs puissent faire entendre leur voix.



1 EU Mission: Climate-Neutral and Smart Cities.

2 Urban Energy, UN Habitat.

3 Concilio, G., Li, C., Rausell, P., Tosoni, I. (2019). "Cities as Enablers of Innovation". In: Concilio, G., Tosoni, I. (eds) *Innovation Capacity and the City*. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology. Springer, Cham.

4 Towards a greener economy in Europe through "sector coupling" UNEP, 17 avril 2020.

5 Carayannis, E.G., Barth, T.D. & Campbell, D.F. "The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation". *J Innov Entrep* 1, 2 (2012).





Ainsi, la ville grecque de Kozani déplore un parc immobilier vieillissant, mal isolé et sensible aux températures hivernales. Elle peine à produire des énergies renouvelables localement et de manière fiable, et pâtit de la fluctuation des prix et du manque de disponibilité de l'énergie induites par la guerre en Ukraine.

Kozani, peuplée de 67 000 habitants, souhaite développer et déployer des technologies existantes, comme les « modules de chaleur verte » (*green heat modules* ou GHM), qui convertissent l'électricité décarbonée en chaleur stockable en vue d'alimenter les procédés industriels. Pour garantir une transition écologique juste, la ville prévoit de s'appuyer sur des technologies complémentaires, comme les « doubles numériques » ou la modélisation des informations de la construction. Les GHM contribueraient ainsi à desservir de nombreux réseaux, à Kozani ou ailleurs. La chaleur emmagasinée pourrait avoir des applications industrielles, résidentielles ou commerciales.

Afin de mettre en œuvre cette activité de manière efficace, la ville doit coopérer avec des acteurs de tous les secteurs : habitants, universitaires, secteur privé et ONG.

Au-delà des solutions *high-tech* et de l'innovation sociale, la transition écologique nécessite également des méthodes *low-tech* ou des innovations adaptées, notamment en fonction de la demande. Ainsi, améliorer l'accessibilité et la commodité des transports publics, renforcer la sécurité des piétons, la reconfiguration des bâtiments en vue de les rendre moins énergivores, contribue substantiellement aux objectifs de neutralité carbone des villes.

UN CADRE POUR CATALYSER L'INNOVATION SOCIALE

Toutefois, la transition énergétique des villes ne consiste pas seulement à déployer des technologies de pointe ou à mettre en œuvre des projets d'urbanisme descendants. Le changement climatique et les autres défis écologiques

ne soulèvent pas seulement des questions technologiques, mais aussi démocratiques. Pour que les villes prennent part à cette transformation, elles doivent aussi adopter et déployer des innovations sociales. C'est d'ailleurs ce que mentionne Jane Jacobs lorsqu'elle évoque des « villes (...) créées par tout le monde ».

Les villes ont une responsabilité majeure, non seulement pour atteindre des objectifs de décarbonation fixés par les réglementations internationales, telles que les Accords de Paris conclus lors de la COP21, mais aussi pour garantir la justice et l'équité des efforts en ce sens

Qu'est-ce que l'*innovation sociale* ? Indissociable des autres types d'innovations, elle est le fruit d'une approche collaborative dans un contexte local et contribue à répondre aux besoins du public non satisfaits par des acteurs publics et privés. Il s'agit notamment, dans le cadre de la transition écologique, d'initiatives comme le compostage communautaire, la colocation, le partage de vélo ou de voiture, ou des installations solaires à l'échelle d'un quartier (à l'inverse des panneaux solaires installés par des particuliers). L'innovation sociale produit généralement des bénéfices environnementaux et sociaux au-delà de son objectif initial, avec des bienfaits pour la santé, la réduction des déchets ou la consolidation des liens entre habitants.

L'innovation sociale n'est pas forcément gratuite ou accessible à tous. Ces solutions peuvent impliquer le concours de différents acteurs et s'inscrire dans une économie de marché. Une communauté peut donc demander un soutien financier pour développer et héberger une application pour les habitants. Elle peut également prendre une décision collective quant à la provenance de son alimentation électrique (service payant). Ce qui importe surtout, c'est que l'innovation sociale inclut les personnes auxquelles elle est censée rendre service.

Celle-ci peut intervenir à différents niveaux. Elle peut se fonder sur une approche ascendante, guidée par les actions locales. Mais aussi sur une démarche descendante, où les gouvernements locaux et les institutions initient et intègrent l'innovation sociale dans leurs programmes. Il peut aussi s'agir des deux, avec des méthodes mixtes telles que le financement participatif, ce qui engendre des politiques communes au sein d'un même quartier. Sans oublier l'innovation numérique, avec l'intégration des usagers dans la conception des services numériques, pour fluidifier l'expérience utilisateur sur les plateformes gouvernementales.



Ainsi, quels facteurs contribuent à rendre un environnement propice à l'innovation sociale ? Des chercheurs de l'Universidad Politécnica de Madrid et de l'École Politecnico di Milano ont défini les critères suivants :

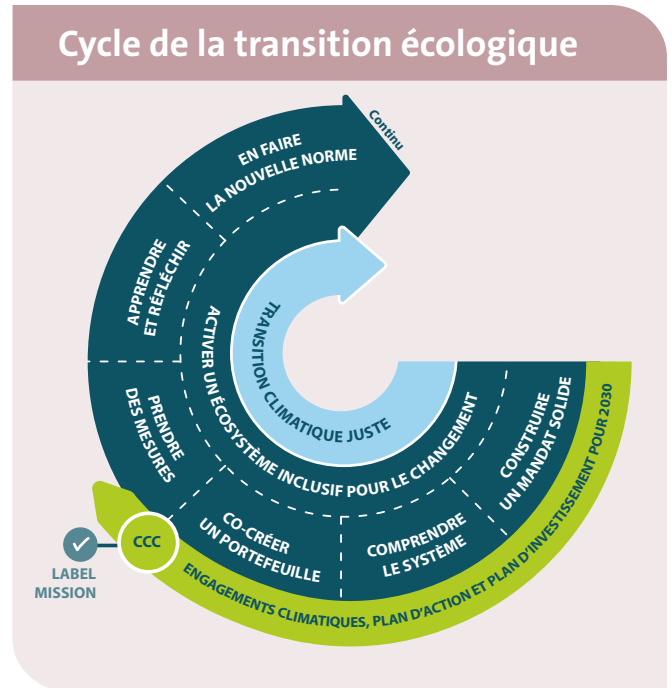
- L'accès à l'éducation et la capacité à renforcer les compétences et à mettre en place les procédés nécessaires aux organisations, en vue d'adopter des pratiques, comme le financement participatif « Tu Décides » destiné aux jeunes, approfondissant les connaissances du public et leur capacité à interagir avec les administrations publiques ;
- L'éducation et la sensibilisation du public via des campagnes de communication comme le label « Bon pour le Climat » rappelant l'importance de choix alimentaires soucieux de l'environnement ;
- Les leviers financiers permettent de lever des fonds de manière stratégique et sur le long terme, comme l'initiative nationale « Viable Cities » en Suède ;
- Les politiques publiques : les projets comme la « ville du quart d'heure » à Paris ont été intégrés aux politiques publiques, donnant lieu au déploiement de pistes cyclables et de voies piétonnes (notamment pour sécuriser les abords des écoles), ainsi qu'au développement de services de proximité⁶ ;
- Les cadres réglementaires comme les Pactes de collaboration de Bologne, donnant aux citoyens les moyens de participer aux prises de décision, notamment en matière de climat, et sont transposables dans toutes les villes ;
- Les innovations technologiques : de nombreuses initiatives sociales reposent sur les énergies renouvelables, sur d'autres technologies, et peuvent elles-mêmes devenir une source d'innovation ;
- Enfin, il convient d'entériner ce cadre avec des méthodes pour mesurer, surveiller et tirer des enseignements des initiatives et pratiques favorables à la transition écologique.

LES VILLES, ENSEMBLE

Afin d'accélérer l'innovation, les villes peuvent participer à des programmes nationaux. Ceux-ci permettent en effet, associés au travail d'autres acteurs, de combler les écarts de développement entre différentes municipalités et à différents niveaux administratifs : villes, gouvernements nationaux, voire Commission européenne.

NetZeroCities facilite non seulement le partage de connaissance entre particuliers, mais favorise également les innovations collectives. En partenariat avec EIT Climate-KIC (*Knowledge and Innovation Community*), cette initiative sert d'intermédiaire entre différentes municipalités espagnoles, qui ont pu construire une plateforme d'apprentissage, de communication et de coordination d'actions en faveur du développement durable. Ainsi, les villes de Barcelone, Madrid, Séville, Valence, Valladolid, Vitoria-Gasteiz et Saragosse se sont associées pour concevoir, par exemple, de nouveaux modèles de financement de projets favorisant la transition écologique. De même, sept villes néerlandaises explorent conjointement de possibles partenariats public-privé dans ce même but⁷.

Les villes sont contraintes, en fonction de leur dimension, de leurs ressources et de leur diversité, de composer avec l'opinion publique, de coordonner et négocier des partenariats public-privé et de définir des cadres réglementaires destinés à protéger les citoyens et à soutenir le secteur privé, ce qui est essentiel à l'innovation



CONCLUSION : UNE INNOVATION DES SYSTÈMES AXÉE SUR LES MISSIONS

En conclusion, pour que l'innovation technologique, l'innovation sociale et l'innovation des villes aient une réelle incidence, il est nécessaire d'adopter une approche systémique.

Comme l'explique Luise Fischer, co-responsable de l'innovation des systèmes pour NetZeroCities : « Une approche systémique, ce n'est pas ce que l'on fait, c'est la manière dont on le fait ». En outre, le changement systémique n'est pas une démarche linéaire, mais un processus continu et répétitif. Il consiste à analyser et à comprendre le système que l'on souhaite réformer, à définir des solutions, à les mettre en œuvre, à tirer des enseignements de ces actions, à établir des partenariats et à concrétiser des améliorations. L'investissement et la participation des différents acteurs à ce processus découle donc d'un engagement à long terme pour accomplir une mission : la transition écologique.

Opérer une transition écologique à grande échelle nécessite d'accroître rapidement le nombre d'acteurs souhaitant y prendre part. Pour ce faire, ceux-ci doivent s'engager radicalement dans une démarche collaborative. Il s'agit notamment de redéfinir ce qui différencie un citoyen d'un acteur urbain et de renforcer l'adhésion et la participation de chacun⁸. Il nous faut une meilleure répartition des pouvoirs et entreprendre des actions collectives dans les secteurs public, privé et civil au sein des municipalités. Nous ne voulons pas seulement créer des villes écologiques, mais aussi construire un avenir durable pour l'ensemble de l'Humanité.

⁶ Salome Gongadze & Anne Maassen (2023), *Paris' Vision for a '15-Minute City' Sparks a Global Movement*, World Resources Institute, 25 janvier 2023.

⁷ Katherine Peinhardt, *Stronger Together: Multi-City Pilot Cities Teaming Up*.

⁸ NetZeroCities, (2022). Deliverable 8.1: Desktop report on engagement. A NetZeroCities call to action for a participative transition to carbon neutrality and beyond.



URBAN RIGGER ET LES SOLUTIONS DE VILLES FLOTTANTES POUR LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE

Anna Rosa Rylander et Signe Ryborg, Urban Rigger



Anna Rosa Rylander est Directrice générale d'Urban Rigger. Elle travaille depuis trois ans au sein de cette start-up, où elle a été successivement Community & Office Manager et Operation Manager.

Signe Ryborg est Responsable de la communication de Urban Rigger. Elle a plus de vingt ans d'expérience dans les domaines de la politique, du conseil et de la communication.

Copenhague est une ville portuaire construite sur deux îles. Son port industriel, désormais désaffecté, a servi de cadre à une expérience visant à tester des logements flottants, abordables et durables. Achievé en 2019, ce complexe de logements eco-friendly est construit à partir de conteneurs d'expédition. Pour les municipalités, les structures flottantes sont un moyen d'étendre la zone habitable et de lutter contre la pénurie de logements. C'est aussi une solution de résilience face à l'élévation du niveau des mers.

Depuis des siècles, les populations qui vivent au plus près de l'eau ont créé des communautés et des infrastructures flottantes. Citons par exemple les îles flottantes du lac Titicaca, à la frontière de la Bolivie et du Pérou, construites par le peuple Uros avec des fagots de roseaux ; les *kelongs*, les plateformes de pêche sur pilotis en Malaisie et en Indonésie ; ou encore les cultures flottantes au Bangladesh, où les habitants cultivent des légumes sur des lits de jacinthe d'eau pendant la saison de la mousson, propice aux inondations.

Les infrastructures flottantes offrent des atouts intéressants aux villes densément peuplées. Elles peuvent accueillir des logements de manière innovante et équitable. Elles sont aussi une solution de résilience climatique, sachant

que plus d'un milliard de personnes vivent dans des villes et des établissements de faible altitude, exposés aux risques climatiques spécifiques aux littoraux d'ici à 2050¹. Bien conçues, ces structures peuvent créer de véritables communautés dotées d'une identité propre.

Le complexe résidentiel Urban Rigger a été construit avec ces objectifs en tête. Le premier prototype a été développé en 2016 par l'entrepreneur danois Kim Loudrup, en étroite collaboration avec le groupe Bjarke Ingels, un cabinet d'architecture danois, pour répondre à la pénurie de logements étudiants.

CONCEPTION ET COMMUNAUTÉ

Chaque Rigger se compose de neuf conteneurs d'expédition empilés sur une plateforme flottante en béton, pour créer 12 appartements et des espaces de vie communs. La plateforme dispose également d'un sous-sol regroupant des espaces de stockage et une laverie. La structure est préfabriquée et remorquée sur le site.

Les Urban Riggers, dotés des technologies actuelles, sont indépendants en énergie. Le chauffage et la circulation

¹ Dodman D., B. Hayward, M. Pelling, V. Castan Broto, W. Chow, E. Chu, R. Dawson, L. Khirfan, T. McPhearson, A. Prakash, Y. Zheng et G. Ziervogel, 2022 : *Cities, Settlements and Key Infrastructure*. In : *Climate Change 2022 : Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution du groupe de travail II au sixième rapport d'évaluation du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (éds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK et New York, NY, USA, pp. 907-1040, doi:10.1017/9781009325844.008.



de l'eau sont effectués par des pompes à chaleur (75 % du chauffage est tiré de l'eau de mer environnante), l'électricité provient des panneaux solaires et le système de ventilation récupère environ 95 % de la chaleur.

Le complexe, dans son ensemble, forme une communauté : des espaces communs, une cour centrale ouverte, des investissements annuels pour le bien-être de tous, des réunions et une application favorisant les interactions entre résidents... Au total, une centaine de locataires occupent les 72 appartements.

La résidence est construite sur le site industriel désaffecté de Refshaleøen, un ancien chantier naval. Dans ce quartier qui accueille des manifestations publiques, comme des événements et des festivals, des galeries d'art et un marché alimentaire, les modules d'habitation contribuent à revitaliser l'espace et à introduire des modes de vie conscients dans les villes.

ENGAGEMENT PUBLIC ET ÉLARGISSEMENT

En théorie, pour reproduire le concept de l'Urban Rigger, il suffit de disposer d'un port abrité, d'une profondeur suffisante et d'un espace ouvert. En pratique, le développement de logements flottants urbains peut soulever des difficultés administratives : réglementation sur l'emplacement et la nature des constructions, exigences techniques et normes de sécurité pour le raccordement au réseau électrique et au système d'assainissement, etc. Par ailleurs, pour que cette infrastructure flottante soit équitable, il convient d'assurer un accès aux commodités de la ville et de veiller à accueillir un éventail diversifié de résidents, pour éviter de constituer une enclave réservée aux riches.



Les exigences réglementaires et d'accès varient d'un endroit à l'autre. Dans le cas de Copenhague, le complexe Urban Rigger loue un espace portuaire à la municipalité. L'équipe d'Urban Rigger s'est engagée, et continue de s'engager, auprès des administrateurs municipaux, des autorités, des utilisateurs du port et des autres habitants, et se tient au courant des réglementations en vigueur.

Urban Rigger prévoit de s'implanter dans d'autres sites au Danemark et de commencer à construire avec du bois, un matériau plus durable et renouvelable. Pour diversifier sa communauté de résidents, Urban Rigger a reçu l'autorisation de louer des appartements à des personnes âgées et à des étudiants. À l'avenir, l'équipe d'Urban Rigger aimerait également concevoir des structures flottantes pour d'autres types de logements.

PROJETS FUTURS

Aujourd'hui, alors que les crises de l'élévation du niveau des mers et de l'accessibilité au logement sont de plus en plus tangibles, les infrastructures flottantes suscitent un intérêt croissant à l'échelle mondiale. Solution d'adaptation à ces deux grands problèmes de société, elles offriraient aussi une alternative durable à la récupération des terres, et pourraient fournir de l'espace destiné à l'agriculture ou à la production solaire.

Aux Pays-Bas, des villes comme Rotterdam abritent déjà des maisons flottantes, des bureaux et même une ferme flottante dans le cadre de ses mesures d'adaptation et de résilience contre les inondations. D'autres villes et aménagements flottants sont prévus en Corée du Sud (à Busan) et aux Maldives.

Dans son sixième rapport d'évaluation, le GIEC souligne que les autorités municipales et le secteur privé de Rotterdam collaborent à la création d'« un environnement institutionnel favorable à l'éco-innovation », et que la municipalité est en train de créer, avec les acteurs de son secteur de la construction, un ensemble de connaissances, d'expériences et d'expertises autour des technologies, de la conception et de l'engagement en faveur des villes flottantes. Son complexe existant faisant office de « preuve de concept », le projet Urban Rigger de Copenhague rejoint cet ensemble de connaissances et d'expertises. Le développement et la reproduction des infrastructures flottantes constituent une véritable opportunité pour les villes et le secteur privé.

Certes, l'habitat flottant tel que celui d'Urban Rigger n'est pas une solution miracle contre les risques climatiques auxquels sont confrontés les littoraux. Mais face au besoin urgent d'adaptation et de résilience climatique, avec une élévation du niveau de la mer de 0,7 m d'ici la fin du siècle, il peut être l'une de ces solutions innovantes dont l'humanité a besoin pour la transformation écologique.

COMMENT LES SOLUTIONS INNOVANTES PERMETTENT À VEOLIA DE PILOTER LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE AVEC SES PARTIES PRENANTES

Catherine Ricou
Directrice de l'innovation de Veolia



Vig'ileo, dernier-né des centres d'hypervision de Veolia pour piloter le service de l'eau du futur - lancé par la Métropole Européenne de Lille.

Directrice de l'innovation de Veolia, Catherine Ricou veille à l'épanouissement au sein de l'entreprise d'une culture de l'innovation au service de la transformation écologique. Fort des domaines stratégiques dans lesquels le Groupe intervient, comme la gestion et les technologies de l'eau, le recyclage des déchets et la gestion locale d'énergie décarbonée, Veolia occupe une position privilégiée pour piloter la transformation écologique de ses clients et partenaires, ainsi que de ses propres activités. Dans cet article, Catherine Ricou cite des exemples tirés de l'expérience récente du Groupe, de solutions innovantes déployées par l'entreprise à la poursuite de ces objectifs, mêlant nouvelles technologies mais aussi démarches et modèles d'affaires innovants. Ces exemples, ainsi que les investissements consentis par le Groupe pour favoriser l'innovation en interne et en externe, peuvent montrer la voie à de nombreuses autres entreprises.

Depuis 2022, Catherine Ricou occupe le poste de directrice de l'innovation chez Veolia. Diplômée d'AgroParisTech, elle bénéficie d'une expérience de plus de 25 ans dans le secteur de la gestion environnementale, de l'eau, des déchets et de l'énergie. Tout au long de sa carrière, elle a occupé des fonctions dans l'ingénierie, les opérations, la stratégie et l'innovation. Suite à la fusion de Suez avec Veolia, Catherine est désormais responsable de l'innovation pour l'ensemble du groupe Veolia avec pour mission de développer des solutions répondant aux enjeux liés au climat, à l'énergie, à la gestion de la pollution et à l'économie circulaire. Auparavant, pour Suez en Amérique du Nord, elle était en charge notamment de la gestion du plan CAPEX de l'activité réglementée de l'eau, des services d'ingénierie et de l'innovation.

INTRODUCTION

Alors que l'urgence de la lutte contre le changement climatique, la raréfaction des ressources, la pollution et la perte de la biodiversité s'impose à elles avec de plus en plus de force, les entreprises s'emparent avec volontarisme de l'impératif de maîtrise de leur impact environnemental notamment en réduisant leurs émissions de carbone, en atteignant des objectifs net zéro, en réduisant la pollution et en construisant des boucles circulaires pour réduire le gaspillage des ressources.

Veolia occupe à cet égard une position tout à fait singulière. L'entreprise s'est naturellement fixé son propre objectif d'émissions net zéro à l'horizon 2050, ainsi que des objectifs complémentaires sur d'autres problématiques environnementales clés. Mais fort de ses capacités adossées à 165 millions d'euros d'investissements en 2022 et 14 centres de R&D dans le monde, de l'expérience et du portefeuille d'innovations – près de 5 000 brevets – qu'apporte le Groupe à la gestion de l'eau et aux technologies associées, à la valorisation des déchets et à la production locale d'énergie décarbonée, Veolia a aussi vocation à guider d'autres entreprises et collectivités dans la poursuite de leur propre feuille de route environnementale.

En 2022, le Groupe a rendu publique sa nouvelle raison d'être, déclarant que : « *Nous développons et ancrons dans les territoires des solutions qui dépolluent et préservent nos ressources vitales de l'épuisement, des solutions qui décarbonent nos modes de vie et de production et les adaptent aux conséquences du dérèglement climatique* ». La même année, les actions de Veolia ont permis de décarboner les activités de ses clients, d'empêcher l'émission dans l'atmosphère de 14 MtCO₂ et d'économiser 320 millions de m³ d'eau par rapport à 2019, au titre des recherches de fuites sur les réseaux.



À l'appui de cette raison d'être, Veolia a fait de l'innovation l'un de ses principaux atouts pour réaliser la transformation écologique. Forts d'une palette d'approches innovantes à la croisée des technologies et de la réinvention de ses modèles d'affaires et en collaboration avec toute une gamme de partenaires et d'experts, nous poursuivons le développement de pratiques orientées vers la décarbonation et la prévention d'autres dommages environnementaux.

En ma qualité de directrice de l'innovation de Veolia, j'ai l'honneur et la responsabilité de piloter les principaux piliers d'innovation stratégique de la transformation écologique : la décarbonisation, la dépollution et l'économie et la régénération des ressources.

L'innovation n'est pas le pré carré d'une équipe isolée mais l'action coordonnée, jour après jour, de l'ensemble des collaborateurs des fonctions marché, opérations, ventes et support. L'une des dimensions centrales de notre rôle, à mon équipe et moi, consiste à créer les conditions d'idéation, d'incubation et de collaboration propices à la définition de nouveaux projets et au déploiement de l'innovation au sein de nos équipes. Dans cet article, à l'aide d'exemples de projets et d'approches en cours de réalisation, l'état d'esprit et les compétences que nous cultivons dans ce cadre, j'espère donner la mesure du rythme et de l'échelle des mutations que visent les grandes entreprises pour accompagner la transformation écologique, ainsi que du rôle crucial que peuvent jouer des entreprises innovantes comme Veolia pour impulser des transformations d'ampleur par l'innovation.

Veolia occupe [...] une position tout à fait singulière. Mais fort de ses capacités [...], de l'expérience et du portefeuille d'innovations [...] qu'apporte le Groupe à la gestion de l'eau et aux technologies associées, à la valorisation des déchets et à la production locale d'énergie décarbonée, Veolia a aussi vocation à guider d'autres entreprises et collectivités dans la poursuite de leur propre feuille de route environnementale

Mais dans le contexte de la transformation écologique, l'innovation n'est pas qu'affaire de progrès technique. Elle a aussi ses déclinaisons dans les modèles d'affaires, dans les notions de valeur, de justice sociale et d'accessibilité. L'exemple de l'eau et de son recyclage pour les besoins des collectivités, de l'agriculture ou de l'industrie l'illustre clairement. Nous disposons aujourd'hui des technologies à même de produire de l'eau recyclée de très bonne qualité. Mais il reste un frein à lever : l'acceptation sociale d'une telle innovation appliquée à l'agriculture ou a fortiori à la production d'eau potable, en plus de la question de la gouvernance d'ensemble qui régirait son utilisation et ses conflits d'usages, dans un contexte de raréfaction de la ressource en eau.

Au fil des collaborations menées avec des collectivités et entreprises partenaires, Veolia déploie une vaste gamme de projets, qui illustrent et promeuvent ces transformations de plus grande portée. J'en donnerai quelques exemples ici même.

CIRCULARITÉ DES MATÉRIAUX : POUR UNE APPROCHE PLUS RESPONSABLE

La linéarité du modèle économique qui prévaut actuellement dans le monde, et la logique insoutenable de l'« extraire, produire, consommer, jeter », hypothèquent lourdement les ressources limitées de la planète et le bien-être de ses huit milliards d'habitants. Alors que plusieurs limites planétaires sont déjà franchies, il est essentiel de relever ce défi, a fortiori dans le contexte d'adoption grandissante de nouvelles technologies vertes, comme les batteries des véhicules électriques, les éoliennes, les panneaux photovoltaïques, qui toutes nécessitent d'importants volumes de matières premières stratégiques, comme le cuivre, le cobalt, le nickel, le lithium et les minéraux rares.

Veolia est le fer de lance de ce chantier, par exemple à travers son rôle dans la mise en place d'une filière de production circulaire de batteries de véhicules électriques, depuis leur recyclage mécanique jusqu'au raffinage du lithium et autres métaux stratégiques, fortement encouragés par le cadre réglementaire européen, qui promeut la réincorporation des métaux stratégiques dans les nouvelles batteries électriques.

Prenons un autre exemple : PlastiLoop, la première plateforme mondiale intégrée pour polymères circulaires, qui repose sur le vaste réseau d'experts de l'entreprise et sur ses 37 usines de recyclage des plastiques dans le monde. Cette nouvelle offre conjugue la capacité technologique de production de produits recyclés de grande qualité avec un modèle d'affaires circulaire guidé par la demande. Cette combinaison d'innovations permet de créer des produits recyclés plus purs, qui réduisent non seulement la pression sur les matières premières vierges mais agissent aussi sur les sources de pollution.

LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE DOIT RELEVER PLUSIEURS DÉFIS FACE AUXQUELS L'INNOVATION PEUT APPORTER DES SOLUTIONS

Alors que les possibles externalités négatives des nouvelles technologies sur l'environnement font question, il est primordial de coupler l'innovation à de clairs bénéfices en termes de consommation d'énergie, de matières premières, de ressources et de production de déchets. Au sein de Veolia, toute nouvelle solution ou technologie innovante est appréciée et pondérée au regard de sa contribution nette à la transformation écologique. De cette façon, nous privilégions un modèle d'innovation porteur de sens, qui contribue à régénérer les écosystèmes endommagés et pollués par la logique d'extraction et de rejet qui a prévalu dans les décennies précédentes.





Unité de traitement des eaux usées, Jordanie. Ce site traite les eaux usées de la capitale et des alentours et les redistribue. Il couvre 25 % des besoins en irrigation du pays et 12 % de l'ensemble des besoins en eau (à usage domestique en particulier).

Les technologies en jeu sont certes impressionnantes, mais c'est la démarche qui constitue l'innovation la plus remarquable. Avec PlastiLoop, Veolia part du produit fini et définit avec les clients le cahier des charges exact qu'ils recherchent, puis produit ces matériaux à partir de produits recyclés. Alors que la plupart des procédés de recyclage commencent par « recyclons les déchets et trouvons leur une application », ici nous inversons la logique par « définissons ce dont nos clients ont besoin et recyclons à cette fin ». En adoptant une démarche similaire, d'autres entreprises peuvent faire adhérer au principe fondamental de la circularité, en recherchant la réutilisation la plus rentable de tout matériau et en veillant à ce qu'il soit utilisé et non gaspillé.

PLUS D'EFFICACITÉ ET D'EFFICACITÉ DANS LA DÉPOLLUTION

Aux quatre coins du monde, l'urgence du chantier de la dépollution s'impose avec force. L'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture (FAO - *Food and Agriculture Organization*) des Nations unies dresse un tableau alarmant : environ 33 % des sols de la planète sont actuellement dégradés, une situation largement imputable à l'utilisation excessive d'engrais chimiques. En d'autres termes, la capacité naturelle

de la terre à filtrer et éliminer les polluants décline, illustrant l'importance d'initiatives de dépollution innovantes pour éliminer les contaminants présents dans l'environnement.

Dans le contexte de la transformation écologique, l'innovation n'est pas qu'affaire de progrès technique. Elle a aussi ses déclinaisons dans les modèles d'affaires, dans les notions de valeur, de justice sociale et d'accessibilité

L'eau est centrale dans la lutte contre les polluants environnementaux. Partout où l'eau s'écoule s'infiltrent des polluants. D'où l'importance de détecter les contaminants issus de l'industrie, de l'agriculture et de notre propre consommation domestique (résidus pharmaceutiques, résidus de pesticides, microplastiques...). Dans le monde entier, et en premier lieu au sein de l'UE et aux États-Unis, le législateur s'applique à renforcer le cadre réglementaire en matière d'effluents et de qualité de l'eau.

Veolia fait de la dépollution et du traitement des nouveaux polluants l'une des pierres angulaires de sa stratégie d'innovation. Son approche se décline selon différents types de pollution et d'environnements, dont le sol, l'air et l'eau. Le Groupe a développé toute une gamme de solutions technologiques – solutions zéro rejet liquide, procédés d'osmose inverse et traitement des gaz de combustion – destinées à tous types d'opérateurs publics et privés du domaine de l'eau, auxquels s'ajoutent des marchés industriels stratégiques dans toutes les zones géographiques, et en premier



lieu en Amérique du Nord, en Australie, en Asie, en Europe et au Moyen-Orient, où notre présence est particulièrement développée.

Mais le défi ne s'arrête pas au développement de technologies de traitement avancées. En effet, ces solutions alourdissent souvent le bilan énergétique d'ensemble et nécessitent de nouveaux intrants chimiques. Conscients de la nécessité d'envisager de pair tous les termes de l'équation, nous faisons également porter notre effort d'innovation sur l'amélioration de l'efficacité et de l'efficacité de ces procédés, pour en minimiser les externalités négatives sur l'environnement.

INFRASTRUCTURES : DU GRIS AU VERT

Dans le monde entier, les villes doivent composer avec un double défi : l'urbanisation galopante et le changement climatique. Avec les collectivités, Veolia s'attelle à ce chantier en passant du gris au vert-gris dans son approche de l'infrastructure, que la Commission européenne décrit comme un réseau aménagé qui mêle des zones naturelles et semi-naturelles à d'autres éléments environnementaux. Les solutions fondées sur la nature ont été identifiées par

*De la conception
à l'incubation puis
à la l'industrialisation,
l'innovation est affaire
d'humains, de talents,
de discipline, de connaissance
du marché, de procédés,
de compréhension
des modèles d'affaires,
de persévérance
et d'esprit d'entreprise*

le GIEC comme des solutions d'infrastructures clés pour l'adaptation au climat et la résilience de l'eau. L'objectif est double : procurer du bien-être aux habitants et rendre des services écosystémiques essentiels aux villes grâce à la biodiversité. Plutôt que d'envisager la nature comme un défi, les innovations d'infrastructures vertes trouvent en elle une alliée dans la construction d'infrastructures et d'écosystèmes urbains résilients, efficaces et biodiversifiés.

Alicante, en Espagne, offre un exemple de ce changement d'approche. Le parc urbain inondable de La Marjal, fruit d'un partenariat entre l'opérateur Aguas d'Alicante et la municipalité d'Alicante, s'étend sur 3,6 hectares. Aux origines du projet, un besoin authentique : celui de protéger Alicante du risque de graves inondations, tout en restaurant la biodiversité et en améliorant la santé et le bien-être.

Directement inspiré des zones humides méditerranéennes, l'aménagement du parc – fait d'espaces verts empruntant aux quatre types de végétation typiques de la flore méditerranéenne et de deux bassins artificiels – tourne autour de la rétention d'eau. Deux collecteurs stratégiquement placés dans des zones inondables recueillent l'eau de pluie et l'acheminent vers les bassins. Non seulement ce dispositif



Le parc urbain inondable de La Marjal, Alicante (Espagne).



protège contre les inondations mais il permet une approche durable de la gestion de l'eau. Et la conception de cette infrastructure ne se borne pas à la simple collecte d'eau. Grâce à un principe de gestion circulaire, l'eau de pluie recueillie ne stagne pas ; elle est oxygénée par une cascade et des aérateurs sont utilisés pour prévenir la formation d'algues. L'excédent d'eau est en outre redirigé vers les usines de traitement des eaux usées, en vue de sa réutilisation dans l'irrigation ou à des fins domestiques.

Le parc a été conçu à l'initiative de Aguas d'Alicante, une joint-venture détenue à parts égales par la filiale espagnole de Veolia et par la Municipalité d'Alicante. Les deux entités se partagent les opérations et la maintenance : jardinage, système d'irrigation, aménagement paysager, entretien du parc, sécurité et animations relèvent du Conseil municipal d'Alicante ; qualité de l'eau, contrôle des algues, pompes, régulation des eaux de pluie des lagons et gestion du centre ornithologique sont de la compétence d'Aguas d'Alicante.

DU VOLUME À LA VALEUR

Veolia adapte en outre sa stratégie pour mieux l'aligner avec les objectifs climatiques, en passant d'une logique du volume à une logique de la valeur. L'une des limites planétaires a trait à l'utilisation d'eau douce, à savoir l'utilisation non soutenable de ressources en eau douce, et en particulier les prélèvements excessifs sur les rivières et nappes phréatiques. Face au défi de l'adaptation climatique, Veolia apporte des solutions de conservation en eau pour réduire le « volume » d'eau utilisé dans l'ensemble des écosystèmes et éloigner ainsi le risque de sécheresse.

Par exemple, le 11 mai 2023, Veolia a renouvelé un contrat décennal d'approvisionnement en eau de la métropole européenne de Lille. L'originalité de ce contrat est qu'il fait obligation au Groupe, sous peine de pénalités, de réduire la consommation d'eau de la métropole de 10 % sur toute sa durée. C'est une première en France. Comme le souligne Estelle Brachlianoff, Directrice Générale du Groupe, ce contrat représente un tournant dans le modèle d'affaires traditionnel de l'entreprise, qui privilégie désormais la préservation de la nature et la valeur.

Pour y parvenir, Veolia compte exploiter les progrès des technologies de gestion de l'eau. L'entreprise s'emploiera à limiter les fuites d'eau en introduisant 5 000 capteurs et sondes dans son réseau et en renouvelant près de 12 000 raccordements à l'eau potable. Autre volet du dispositif : le système de détection de fuites, qui permet un télélevé des compteurs, piloté par Vig'ileo, extension des centres Hubgrade d'hypervision de Veolia. Ce dispositif est conçu pour identifier des hausses inhabituelles de consommation, possibles indicatrices de fuites, et peut lancer une alerte dans les 48 h.

En outre, Veolia mesure l'importance de mobiliser les consommateurs, qui représentent 1,2 million de personnes dans la région. À cette fin, l'entreprise mettra à disposition des « coachs de la consommation » chargés d'assister les utilisateurs et développera des applications permettant de suivre sa consommation d'eau individuelle, auxquels s'ajoutera une approche innovante pour une tarification équilibrée.

Des collaborations sont aussi au programme avec les gros consommateurs d'eau que sont les entreprises, collectivités locales et bailleurs sociaux. Veolia entend finaliser 1 200 contrats d'économies d'eau, avec pour objectif d'atteindre dans chaque cas une réduction de la consommation de 15 %.

Veolia est particulièrement fier de cette approche novatrice, qui fait converger réussite commerciale et externalités positives pour l'environnement et les territoires, et qui illustre l'opportunité offerte à de nombreuses entreprises de repenser leurs modèles d'affaires, pour y inscrire sur le même plan les personnes, la planète et le profit.

CULTIVER UN ESPRIT D'INNOVATION

DANS NOS MURS

De la conception à l'incubation puis à la l'industrialisation, l'innovation est affaire d'humains, de talents, de discipline, de connaissance du marché, de procédés, de compréhension des modèles d'affaires, de persévérance et d'esprit d'entreprise. Organisation réunissant plus de 220 000 personnes, Veolia doit créer un cadre facilitateur et investir dans toutes ces directions pour cultiver un esprit d'innovation au sein du Groupe.

Parce que l'innovation relève de leurs missions quotidiennes, il nous appartient de former nos collaborateurs pour les doter de l'ensemble des compétences et outils nécessaires à l'innovation

Parce que l'innovation relève de leurs missions quotidiennes, il nous appartient de former nos collaborateurs pour les doter de l'ensemble des compétences et outils nécessaires à l'innovation ainsi qu'un environnement propice à celle-ci

ainsi qu'un environnement propice à celle-ci. C'est toute la raison d'être de l'Académie de l'Innovation, lancée par Veolia en 2022 pour stimuler l'esprit d'innovation et en libérer les potentiels dans l'ensemble du groupe.

Dans sa première année, l'Académie a travaillé de pair avec les *business units*, pour développer des programmes d'innovation dans leur territoire. Sur la base de ces programmes, l'Académie, en coordination avec les managers, diffuse l'innovation dans la culture de Veolia et développe des outils de soutien et des formations, qui ciblent autant les collaborateurs travaillant

dans l'innovation que les autres collaborateurs pour les aider à identifier le rôle qu'ils peuvent jouer quand bien même l'innovation n'est pas sur leur fiche de poste.

L'innovation se diffuse dès à présent dans la culture de l'entreprise et nous conforte dans l'assurance que nous saurons piloter notre transformation et celles de nos clients dans les décennies à venir.

HORS DE NOS MURS

Pour nous donner les moyens de répondre aux besoins urgents de solutions nouvelles que fait naître la crise écologique, Veolia développe les écosystèmes d'*Open Innovation*. Ces programmes et initiatives enrichissent ou accélèrent les projets pour lesquels nous avons moins d'expertise interne ou permettent de découvrir et soutenir de nouvelles solutions, qui complètent ou enrichissent les nôtres. Il s'agit, par-dessus tout, d'investir dans des incubateurs de start-ups, avec lesquelles nous avons noué de nombreux partenariats dans le monde.





Recyclage des batteries de voitures électriques.

Pour ces start-ups, comme Pure Control, avec laquelle Veolia optimise la consommation d'énergie des usines de traitement des eaux usées, le soutien d'un Groupe comme le nôtre est souvent synonyme d'accès à un gisement de ressources, de visibilité et de crédibilité. Pour Veolia, c'est souvent l'occasion de prendre pied, de façon agile et réactive, dans ce qui est encore étiqueté comme une activité de niche mais qui laisse entrevoir un fort potentiel. L'Open Innovation chez Veolia prend aussi la forme de partenariats avec des instituts de recherche scientifique, pour faire avancer la connaissance sur des questions de biologie, de physique et de chimie encore mal comprises et pour accélérer la recherche fondamentale.

CONCLUSION

En travaillant aux côtés de penseurs et d'institutions éminentes, dont beaucoup ont contribué à ce numéro de FACTS Report, tout Veolia et moi-même sommes motivés par la responsabilité qui nous incombe, et l'opportunité qui nous est donnée, de mettre l'innovation au service de l'humain et de la planète. Il est bien sûr essentiel de poursuivre des objectifs ambitieux de réduction de nos propres émissions. Mais, ce qui est le plus excitant, c'est cette possibilité de montrer la voie de la transformation et à entraîner dans notre sillage d'autres organisations

et places, et d'y parvenir en puisant dans ce qui fait la force de cette entreprise : sa capacité à innover. Les exemples cités dans cet article illustrent la combinaison d'innovations technologiques et de réinvention de nos modèles d'affaires qui nous permettent de réussir, en accompagnant la transformation de nos clients en faveur d'une meilleure planète.

Si la nature de notre activité place peut-être Veolia dans une position privilégiée, eu égard à la portée de notre impact potentiel, fonder sa raison d'être sur la volonté d'aider d'autres organisations à conduire la transformation écologique est un principe que beaucoup d'entreprises peuvent faire leur. Y parvenir nécessite de gros investissements dans les personnes et les pratiques de l'organisation, pour favoriser un état d'esprit d'innovation, et cela signifie qu'il faut regarder ce qui se passe au coin de la rue et à l'extérieur de ses murs pour travailler avec d'autres afin d'accélérer et d'augmenter la portée de l'action. In fine, il s'agit de faire sien un modèle d'affaires qui fasse rimer performance de l'entreprise et sauvegarde de la planète.



LE RÔLE DE L'ÉTAT POUR L'INNOVATION DANS LES SERVICES ENVIRONNEMENTAUX

Henri Boyé
Consultant en énergie et en eau



Henri Boyé, Diplômé de l'Ecole Polytechnique et de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées (X-Ponts) Ingénieur Général Honoraire des Ponts, Eaux et Forêts, a fait carrière d'abord au ministère de l'Industrie français comme fonctionnaire technique, puis à EDF à l'international, Directeur Afrique puis Délégué au Maroc, puis à nouveau au Ministère en charge de l'Environnement au CGEDD (Conseil général de l'Environnement et du Développement Durable), Coordonnateur Energie et Climat et spécialiste en énergies renouvelables. Président du projet coopératif EMACOP (Energies marines côtières et portuaires), il est aujourd'hui consultant en énergie et eau, surtout dans des pays africains.

Le pouvoir du secteur public pour favoriser l'innovation est important, et souvent sous-estimé, avec des formes d'aide diverses mais toujours utiles. Cet article présente le témoignage d'un ancien haut fonctionnaire technique, Henri Boyé, IGPEFX Ponts, ancien Directeur Afrique chez EDF, ex Coordinateur Energie Climat au Conseil Général Environnement et Développement Durable, aujourd'hui Consultant international en énergie et eau, très impliqué dans le soutien de l'Etat en matière d'innovation, en France, avec un exemple particulièrement innovant dans les énergies marines renouvelables : l'hydrolienne à membrane ondulante de EEL Energy, au niveau européen et à l'international en Afrique.

INTRODUCTION

Le pouvoir du secteur public pour favoriser l'innovation est souvent sous-estimé. L'Etat joue un rôle actif dans la stimulation d'une croissance fondée sur l'innovation. Toutefois, certains pays produisent un plus grand nombre d'innovations que d'autres. Cet article se concentre sur le rôle que l'Etat peut jouer pour soutenir l'innovation axée sur une mission et orientée vers un but précis, ainsi que sur la manière dont la gouvernance et les politiques peuvent améliorer la capacité d'innovation dans les pays.

Dans ma vie professionnelle, j'ai toujours été attiré par l'innovation, et ai beaucoup participé à son soutien, y compris en poste à l'intérieur du système étatique français. Aujourd'hui extérieur à l'administration d'Etat, je peux exprimer un jugement plus personnel, ce qui m'a été demandé par l'Institut Veolia, sur le rôle de l'Etat dans la mise en œuvre de l'innovation dans les services environnementaux.

En 1988, jeune ingénieur à EDF, j'ai été cofondateur de l'Association TRANSINNOVA (pour le transfert des compétences, des technologies des innovations) et eu la chance de participer à une mission aux États-Unis, alors leader mondial en matière d'innovation. Un exemple emblématique est 3M, inventeur des *Post it*, la petite feuille de papier autoadhésive amovible pourvue de colle qui ne sèche pas, ce qui n'était pas recherché au départ, un exemple de « sérendipité » (résultat de la rencontre fortuite entre une situation banale et une préoccupation apparemment sans rapport avec elle, débouchant sur une combinaison créative et favorable et sur un marché mondial).

Mais en fait, l'innovation est un processus bien plus long et difficile, et il y a beaucoup plus d'échecs que de succès parmi les projets d'innovation. Il faut du temps, de l'argent, et des ressources, en associant tout un écosystème et l'implication de nombreux acteurs de la chaîne de valeur : inventeurs, laboratoires et universités, porteurs de brevets, start-up, développeurs d'application, investisseurs et financiers, fabricants, sociétés de service, sous-traitants, pour traverser « la vallée de la mort » du développement et arriver à une phase industrielle.

L'innovation correspond à la mise en œuvre de nouvelles technologies, de nouveaux usages ou de nouvelles méthodes, des processus de modernisation, dans la compétition et avec souvent la difficulté des freins au changement...



LE RÔLE DE L'ÉTAT FRANÇAIS ET DE L'UNION EUROPÉENNE POUR SOUTENIR L'INNOVATION

Au niveau français, et au niveau européen, il y a beaucoup d'aides à l'innovation, ainsi que d'organismes soutenant l'innovation, incitations et aides financières, avec sélection des projets potentiels parmi des candidats nombreux.

Je citerai l'ANR (Agence Nationale de la Recherche), l'ADEME, les IEED (Instituts d'Excellence dans le domaine des Énergies Décarbonées), les Concours d'Innovation, les AMI (Appels à Manifestation d'Intérêt) de l'ADEME, les crédits impôts recherche, les FASEP (Fonds d'Aide au Secteur Privé), la BPI France, le CGI (Commissariat général aux Investissements) d'Avenir, le CEA (Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies alternatives), l'IFP (Institut français du pétrole) énergies nouvelles, le CNRS, le BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières), les grands groupes de l'énergie et l'environnement, EDF, ENGIE, TOTAL, SUEZ, VEOLIA (qui ont leurs projets propres mais interviennent aussi sur des appels à projets lancés par l'état français), l'Europe, le SER (Syndicat des Énergies renouvelables), la Coopération Européenne, l'OME (Observatoire Méditerranéen de l'énergie), le Plan Bleu Méditerranée, etc.

Ainsi, l'ANR, opérateur de l'État pour la gestion de France 2030, poursuit les engagements des Programmes d'investissements d'avenir (PIA) créés en 2010, avec pour objectifs de stimuler l'emploi, de renforcer la productivité et d'accroître la compétitivité des entreprises françaises, en favorisant l'investissement et l'innovation dans des secteurs prioritaires, générateurs de croissance.

Les fonds d'amorçage sont spécialisés dans l'apport en capital pour les entreprises innovantes, et participent aux premiers tours de table (ou levée de fonds) afin de financer les dépenses préalables à la création d'une entreprise, payer les frais de recherche et de développement, les études de faisabilité et de marchés, ou encore les frais d'expertise financière ou juridique. Il existe de nombreux fonds d'amorçage, dont le Fonds national d'amorçage (FNA) créé dans le cadre du programme des investissements d'avenir (PIA ou « Grand Emprunt »), doté de 600 millions d'euros et géré par BPI France Investissement. **Au plan régional** opèrent des fonds d'amorçage semi-publics régionaux, les régions privilégiant les entreprises situées dans leur zone géographique et soutenant l'économie locale.

Par ailleurs, il faut citer **le rôle normatif et réglementaire de l'État**, qui a un impact important pour développer des solutions innovantes dans le domaine de l'environnement.

L'Afnor publie un guide normatif du management de l'innovation. Non contraignant, ce document trace le parcours idéal à suivre par une entreprise innovante.

Il y a tout un **processus de sélection et d'accompagnement** au départ des innovations, selon leur niveau de maturité, et dans la durée. La sélection est importante et difficile : Quelles opérations aider ? Selon quels critères ? C'est la difficulté du choix. Au niveau européen, j'ai moi-même participé, à sept reprises à Bruxelles, à des groupes d'évaluation, notation et sélection de projets de recherche répondant à des appels d'offres européens pour la Recherche

et innovation en Méditerranée, évaluation faite en analyse multicritères par une équipe d'experts, sans conflit d'intérêt, venant de divers pays et horizons.

UNE INITIATIVE FRANÇAISE POUR L'INNOVATION, LES IEED - INSTITUTS D'EXCELLENCE DÉDIÉS AUX ÉNERGIES DÉCARBONÉES

L'objectif du programme « IEED » des investissements d'avenir est de faire émerger en France, en s'inspirant des meilleures pratiques internationales, de 5 à 10 IEED au sein de campus d'innovation technologique de dimension mondiale. A l'issue de plusieurs appels à projets, chaque IEED retenu bénéficie d'une dotation pour réaliser des investissements et soutenir son fonctionnement dans la durée. Ces instituts regroupent, en pôles d'innovation, des établissements de formation, des laboratoires de recherche appliquée publics et privés, des moyens de prototypage et de démonstration industrielle au travers de partenariats stratégiques publics-privés en matière de recherche, de formation et d'innovation, pour piloter des programmes de recherche couplés à des plates-formes technologiques de développement expérimental orientés vers les besoins des marchés, en veillant au transfert des connaissances vers les entreprises du fait du partenariat mis en place dès l'amont et à la valorisation socio-économique des résultats obtenus.

Au niveau français, et au niveau européen, il y a beaucoup d'aides à l'innovation, ainsi que d'organismes soutenant l'innovation, incitations et aides financières, avec sélection des projets potentiels parmi des candidats nombreux

Des exemples d'IEED : pour les filières énergétiques et climatiques porteuses d'avenir (comme la géothermie, l'efficacité énergétique des bâtiments, les outils de maîtrise de l'énergie et d'atténuation, méthodes d'observation, stratégies d'adaptation, les énergies marines, l'hydrogène et les piles à combustible, l'énergie solaire, la chimie du végétal et les biotechnologies industrielles, le stockage de l'énergie et les réseaux intelligents, ainsi que le captage-stockage et la valorisation du CO₂...)

- **FEM (France Énergies Marines)**, dans le domaine des énergies marines renouvelables (éolien offshore, hydrolien, énergie houlomotrice et maréthermique). Implanté à Brest ;
- **Supergrid**, dans le domaine des réseaux de transport électrique (développement de systèmes de transport de grandes quantités d'électricité sur de longues distances). Basé à Villeurbanne ;
- **l'IFMAS (Institut Français des Matériaux Agrosourcés)** dans le domaine de la chimie verte (ex : valorisation de la biomasse, en particulier de macromolécules d'amidon). Implanté à Villeneuve d'Ascq (Nord) ;
- **Green Stars**, dans le domaine des biocarburants et de la valorisation du CO₂ (procédés innovants pour la récolte ou la bioraffinerie des microalgues). Le site principal de Green Stars est situé à Mèze (Hérault) ;
- **l'IPVF (Institut Photovoltaïque d'Ile-de-France)**, dans le domaine des dispositifs solaires photovoltaïques de nouvelles générations (technologies dites « couches minces »). Situé sur le campus de Paris Saclay ;
- **VeDeCom (Institut du Véhicule Décarboné et Communicant et de sa Mobilité)** dans le domaine des transports terrestres et de l'écomobilité. Basé à Satory (Versailles) ;



- **Geodnergies** (Géotechnologies pour décarboner les énergies) dans le domaine des technologies du sous-sol (géothermie, stockage de CO2 et d'énergie). Son site principal est situé à Orléans ;
- D'autres projets sont également financés dans le domaine de l'efficacité énergétique et du solaire.

L'aide de l'Etat n'est pas que financière, elle est aussi dans l'**accompagnement des projets**. De 2007 à 2015, au CGEDD (aujourd'hui IGEDD - Inspection générale de l'environnement et du développement durable), à la section Sciences et Techniques devenue TECl (Transition énergétique, construction et innovation), j'ai été « Coordonnateur énergie et Climat » et expert en énergies renouvelables, photovoltaïque et éolien, stockage de l'énergie, efficacité énergétique, smart grids, déchets et « économie circulaire », et surtout expert en énergies marines renouvelables.

J'étais alors dans une position privilégiée où on m'envoyait beaucoup de porteurs de projets innovateurs, parfois inventeurs

de « moutons à 5 pattes », et j'ai ainsi rencontré en 2011 les porteurs du projet **EEL Energy**, extrêmement original et novateur, une hydrolienne à membrane souple oscillante sans turbine ni hélice.

L'INNOVATION SUR LE PLAN INTERNATIONAL ET EN AFRIQUE

Selon une analyse du nombre de dépôts de brevets dans le monde, tenue à jour par l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI), l'innovation est principalement le fait des pays du Nord et des pays les plus développés, à l'exception de la Chine qui a doublé les Etats-Unis. De nouveaux acteurs, en particulier les pays asiatiques, sont à l'origine d'un nombre croissant d'activités de recherche scientifique et d'inventions, un domaine autrefois presque exclusivement réservé à une poignée de pays riches. En 2021, la Chine a soumis 1,59 million de demandes de brevet, plus du double du nombre soumis par les États-Unis

EEL ENERGY, L'ANGUILLE ÉLECTRIQUE À MEMBRANE OSCILLANTE, 100% BIOMIMÉTIQUE DES HYDROLIENNES AQUATIQUES À MEMBRANE IMITANT LE MOUVEMENT DES POISSONS

L'hydrolienne EEL Energy développe une technologie de rupture dans le domaine des hydroliennes, sans turbine, qui se sert du courant pour actionner une membrane souple, ondulant comme une queue de baleine dans l'eau, ondulation qui propulse certains poissons à 110 km/h !

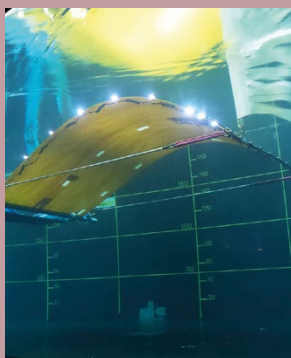
En 2011, création de EEL Energy, premiers essais à petit modèle dans une baignoire à Paris, rue des Ecoles, puis à Boulogne au bassin IFREMER, présentation de EEL Energy à la COP21, soutien de la BPI (Banque Publique d'Investissement). Le projet est co-financé par l'Union européenne, avec le Fonds de développement européen de développement régional (FEDER). Puis essais en rade de Brest, un long processus avec bien des difficultés surmontées : la start-up a réussi en 2022 un passage à l'échelle avec un générateur de 30 kW affichant un gain d'efficacité de 50% par rapport aux hydroliennes classiques à turbine. Aujourd'hui en 2023, EEL Energy a installé sur le Rhône une première machine pré-commerciale de

30-50 kW positionnée sur une portion du fleuve entre la cité internationale et Caluire, dans le cadre d'un partenariat avec les Voies navigables de France (VNF), dans ce qui sera la première ferme hydrolienne en France. Les équipes travaillent maintenant sur un générateur fluvial de 250 kW et une hydrolienne marine de 750 kW.

La demande en électricité verte explose et les énergies marines, bien plus prévisibles que les ENR intermittentes, contribueront de manière significative au mix énergétique de demain.

La société est approchée par des pays africains, nord et sud-américains pour des projets d'électrification rurale, et par les grands énergéticiens européens pour le développement de fermes hydroliennes marines.

Le soutien continu et accru de l'Etat sera nécessaire et crucial pour permettre à EEL Energy de devenir un leader mondial dans son domaine !



En Bassin Ifremer, et en rade de Brest.



Photo de la barge à Lyon sur le Rhône.



(WIPO, 2022). La répartition géographique de l'innovation peut sembler paradoxale : la production de connaissances scientifiques et l'innovation sont à la fois de plus en plus mondialisées, interconnectées à l'échelle mondiale et intensément concentrées dans quelques pôles locaux.

En tant qu'institution spécialisée des Nations Unies, l'**Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI)** contribue à la réalisation des Objectifs du Développement Durable (ODD) en fournissant des services concrets à ses États membres, leur permettant d'utiliser le système de propriété intellectuelle pour stimuler l'innovation, la compétitivité et la créativité dont ils ont besoin pour atteindre ces objectifs. Ce n'est que grâce à l'ingéniosité humaine qu'il sera possible d'élaborer de nouvelles solutions pour venir à bout de la pauvreté, doper la productivité agricole et assurer la sécurité alimentaire, lutter contre la maladie, améliorer l'éducation, protéger l'environnement, accélérer la transition vers une économie à faible émission de carbone, augmenter la productivité et stimuler la compétitivité des entreprises.

Le rôle normatif et réglementaire de l'Etat a un impact important pour développer des solutions innovantes dans le domaine de l'environnement

RECHERCHE, INNOVATION ET DÉVELOPPEMENT DURABLE DANS LE CONTEXTE AFRICAIN

Force est de constater que l'Afrique subsaharienne est très largement sous-représentée dans cette course aux brevets mondiale. L'Afrique est appelée à représenter le quart de la population de la planète en 2050, mais elle ne compte aujourd'hui que 2,4 % des scientifiques du monde, moins de 1 % des dépôts de brevets et moins de 4 % des publications scientifiques (CNRS, 2021).

L'Afrique subsaharienne a une population très jeune, en forte croissance démographique. La déforestation et le changement climatique menacent, malgré un grand potentiel en énergie renouvelable, hydroélectrique et solaire restant sous exploité. Le retard d'électrification fait partie des causes limitant le développement et l'innovation.

Pour les pays d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique (OEACP), le **Fonds ACP pour l'innovation**, financé par l'Europe, est une composante clé du programme de recherche et d'innovation (R&I). À la suite d'un appel à propositions européen publié en octobre 2019, ce Fonds ACP pour l'innovation finance 12 consortiums pour un soutien aux acteurs de la R&I dans les pays ACP, tant sur un plan financier que technique, par le biais du renforcement des capacités, de l'assistance par des pairs, du mentorat, de la mise en réseau, de l'échange d'expériences et du plaidoyer des politiques. Ces 12 projets sont situés chacun dans une zone géographique différente, et dans des domaines divers, agriculture verte, accès à la culture numérique, enjeux climatiques, santé, en prenant en compte le contexte local et les synergies, en promouvant les savoirs locaux et autochtones et leur utilisation en matière de connaissance, dans un écosystème d'innovation inclusif, et sont associés à des efforts visant à constituer une masse critique de personnes qualifiées adaptées à la demande du marché du travail.

Un des 12 projets est le **PDTIE, Projet de déploiement des technologies et innovations environnementales pour le développement durable et la réduction de la pauvreté**, en RDC et Cameroun, qui vise à préparer l'avenir en agissant pour le renforcement et l'amélioration des capacités de R&I appliquée par la formation des scientifiques, techniciens et ingénieurs ciblés,

en dotant ces acteurs de moyens matériels et financiers nécessaires, de soutien aux innovations scientifiques et techniques en faveur du développement durable et adaptées aux contextes, besoins et savoirs locaux.

La très grande richesse naturelle de cette région d'Afrique centrale, grâce notamment au réseau hydraulique du bassin du fleuve

Congo, offre d'importantes perspectives à l'innovation environnementale dans le domaine des énergies renouvelables. Ces potentialités s'accompagnent encore aujourd'hui de taux d'électrification extrêmement faibles dans les deux pays. Selon les données de l'Agence internationale de l'énergie (AIE, 2019), le taux d'électrification au Cameroun était de 69 %, et de seulement 19 % en RDC, en faisant de celui-ci l'un des pays les moins électrifiés au monde, le retard d'électrification fait partie

des causes limitant la recherche et l'innovation.

Dans les technologies numériques émergentes pour l'énergie et l'environnement, l'Afrique se développe très vite, utilisant les TIC, en matière de téléphone et de paiement par mobile, pour les petits réseaux électriques pour l'électrification décentralisée avec énergie solaire et stockage ; les compteurs communicants et méthode de paiement par *Pay as You go* à distance par les utilisateurs, permettant la viabilité financière des projets.

EN CONCLUSION

Un soutien approprié, initial et dans la durée, des pouvoirs publics et de l'Etat pour l'innovation en matière d'énergie et d'environnement est indispensable pour le progrès et le développement durable. Et ce soutien existe en France sous de nombreuses formes, avec des moyens assez importants.

Une attention particulière est portée sur les technologies vertes, incubateurs technologiques, collaboration avec des partenaires internationaux, associations actives dans la recherche et l'innovation pour la préservation de l'environnement,

Des questions importantes sont à préciser : Pourquoi certaines innovations réussissent ? Et à l'inverse, pourquoi cela ne marche pas dans de nombreux cas, avec des occasions ratées ?

Il faut la persévérance des acteurs, un soutien financier important et de longue durée (plus de 10 ans pour les hydroliennes d'EEL Energy), l'immersion dans un écosystème stimulant, des connexions au marché, des opportunités bien saisies, et la compétitivité maintenue dans la durée face à la concurrence, pour réussir en relevant les défis d'aujourd'hui et de demain.

Il faut en particulier traverser la « vallée de la mort », un moment critique de l'innovation dans la stratégie d'entreprise, de forte mortalité des start-ups lors de la phase d'industrialisation, où l'investissement se raréfie, où le risque est le plus élevé, et où les investisseurs craignent que le projet n'aboutisse pas ou qu'il ne soit pas assez rentable. A ce moment critique le soutien de l'Etat et de la puissance publique devra absolument être présent pour le succès des bons projets.



ACCÉLÉRER L'IMPACT EN MOBILISANT DES CAPITAUX À GRANDE ÉCHELLE DANS LE MONDE ENTIER

Ellen Martin
Chief Impact Officer
de Circulate Capital

Amandine Joy
Directrice des affaires extérieures
et des relations investisseurs de
Circulate Capital



Les déchets plastiques dans les océans et les cours d'eau restent un défi environnemental à l'échelle mondiale.
Source : Circulate Capital.

Ellen Martin est *Chief Impact Officer* de Circulate Capital. Dans le cadre de ses fonctions, elle pilote les réflexions et l'impact pour Circulate Capital, mais aussi les questions d'ESG tout au long du processus d'investissement. En tant que membre des équipes de direction et d'investissement de Circulate Capital, Ellen veille à ce que les stratégies collectives, les actifs et les relations de l'entreprise aient un impact tout au long de sa croissance.

En tant que *Directrice des affaires extérieures et des relations investisseurs*, Amandine Joy dirige et met en œuvre la stratégie de communication de Circulate Capital. Amandine a dix ans d'expérience en communication stratégique dans l'engagement des parties prenantes, la gestion de la réputation et les affaires publiques. Au cours de sa carrière, Amandine a travaillé pour un large éventail d'acteurs, qu'elle a aidés à définir et à mettre en œuvre des stratégies d'engagement fortes afin de relever les défis sociaux et environnementaux actuels.

L'économie circulaire peut apporter des solutions pour relever les grands défis actuels : pollution, crise climatique, santé et moyens de subsistance, inégalités... Circulate Capital a été lancé en 2018 pour mobiliser des investissements face à la crise du plastique dans les océans en Asie du Sud et du Sud-Est. Depuis lors, l'entreprise a élargi son objectif d'investissement à la circularité du plastique, pour encourager l'innovation tout au long des chaînes de valeur, sur les marchés à forte croissance du monde entier. Elle s'associe à des marques mondiales et à des investisseurs institutionnels, dans le cadre du financement du développement, pour transformer les chaînes d'approvisionnement circulaires du plastique à grande échelle. Cet article présente les étapes suivies par Circulate Capital, pour offrir des exemples aux investisseurs qui souhaitent mobiliser efficacement des capitaux à grande échelle en vue de la transformation écologique et d'avoir un impact positif.

S'il fallait trouver un symbole de l'Anthropocène, cette époque de l'Histoire où tout est façonné par l'activité humaine, ce pourrait être le plastique. Aujourd'hui, les océans souffrent. Le plastique étouffe ou entrave les animaux marins et perturbe notre système endocrinien, en libérant des microplastiques et des substances chimiques qui remontent dans la chaîne alimentaire.

Sans compter qu'au-delà de la pollution physique et chimique, le plastique pose d'autres problèmes. En 2022, les émissions mondiales de gaz à effet de serre induites par le plastique étaient estimées à 1,8 milliard de tonnes, et contribuent au changement climatique.¹

Pourrions-nous arrêter la pollution plastique à sa source, avant qu'elle atteigne les océans ou, mieux encore, pourrions-nous simplement l'éviter, en revoyant la demande de plastique avant-même sa création ? Pour relever ce défi systémique, il faut mobiliser des capitaux à grande échelle et les appliquer à l'ensemble de la chaîne de valeur.

Circulate Capital a été lancé en 2018 pour investir dans des solutions visant à empêcher que le plastique n'arrive dans les océans. Depuis lors, l'entreprise a élargi son objectif à la circularité du plastique, pour encourager l'innovation tout au long des chaînes de valeur, sur les marchés à forte croissance du monde entier.

À ce jour, Circulate Capital a investi quelque 80 millions de dollars et évité 200 000 tonnes d'émissions de CO₂. L'entreprise a pour objectif de débloquer 1 milliard de dollars pour prévenir 150 millions de tonnes de pollution plastique. En vue d'une transformation écologique, trois étapes sont nécessaires pour mobiliser efficacement des capitaux à grande échelle.

PREMIÈREMENT, COMPRENDRE LE SYSTÈME ET SES POINTS D'APPUI

Quand Circulate Capital a été créée en 2018, son principal objectif était de relever le défi des plastiques dans l'océan et de « fermer le robinet ». Sa principale mesure était la quantité de plastique interceptée avant d'atteindre l'océan.

¹ OCDE. Les fuites de plastique et les émissions de gaz à effet de serre augmentent.





L'installation de technologie circulaire d'Arzeda. Source : Arzeda via Circulate Capital.

Rapidement, cette thématique a été élargie pour englober des facteurs sociaux et environnementaux : comment construire des chaînes d'approvisionnement inclusives et circulaires freinant également le changement climatique. « Au début, nous abordions ces thématiques séparément : d'un côté la crise du plastique, de l'autre la crise climatique. Aujourd'hui, l'économie circulaire est considérée comme un moyen d'accélérer la transition vers une économie nette zéro », explique Amandine Joly, Directrice des affaires extérieures et des relations investisseurs de Circulate Capital.

Aujourd'hui, même si la pollution des océans par le plastique reste une priorité et que l'objectif reste d'éviter 150 millions de tonnes de pollution supplémentaire d'ici 2030, Circulate Capital investit sur l'ensemble de la chaîne de valeur. L'idée est désormais de repenser le problème dans sa globalité, faciliter le passage à la circularité, atténuer le changement climatique et renforcer la résilience climatique, tout en améliorant les moyens de subsistance.

Circulate Capital a défini deux stratégies complémentaires. *Recycling Supply Chains* investit dans des solutions à fort potentiel, tout au long des chaînes d'approvisionnement du recyclage et de la gestion des déchets. *Circulate Capital Disrupt*, en revanche, cible les innovations telles que les nouveaux matériaux réutilisables, les modèles de livraison alternatifs, avec un grand potentiel de transfert de technologie. Le portefeuille de *Circulate Capital Disrupt* comprend notamment Circ, un innovateur en matière de technologie de recyclage avancée, avec une technologie brevetée qui retourne les vêtements vers les matières premières à partir desquelles ils ont été fabriqués, et Arzeda, une entreprise leader dans la conception de protéines.

Dans le cadre de sa stratégie *Recycling Supply Chains*, Circulate Capital développe son offre de matières recyclées pour répondre à une demande croissante. L'un de ses principaux objectifs : aider les entreprises de son portefeuille à produire suffisamment de matériaux recyclés de haute qualité pour pouvoir approvisionner des marques mondiales. Son investissement a notamment permis au recycleur de plastique Srichakra Polyplast de construire la première installation indienne de recyclage de bouteilles en polyéthylène téréphtalate (PET) de qualité alimentaire. Elle a conclu des accords

avec Coca-Cola India et PepsiCo India pour fournir de la résine plastique de haute qualité pour les bouteilles 100 % rPET de ces sociétés. Grâce à cette demande croissante et à l'engagement des marques mondiales, ainsi qu'à l'investissement de Circulate Capital, Srichakra a multiplié par six sa capacité de recyclage depuis 2020.

De la même manière, Circulate Capital a investi dans Dalmia Polypro et soutenu sa croissance. Aujourd'hui il s'agit de l'un des plus grands recycleurs de flocons de PET et de granulés de polyoléfinés en Inde. L'entreprise poursuit son développement dans les applications alimentaires et construit une infrastructure de recyclage de pointe, la plus importante du pays. Elle fournit ainsi, à partir d'un site unique, des plastiques recyclés de qualité alimentaire à des entreprises internationales qui les utiliseront dans leurs emballages.

Mais Circulate Capital n'investit pas seulement dans les solutions de récupération et de recyclage du plastique. Elle soutient également à Recykal, une société de commerce de déchets qui met en relation les producteurs de déchets, les transformateurs, les recycleurs et les propriétaires de marques afin de faciliter les flux de matériaux et la transparence tout au long de la chaîne de valeur du recyclage.

Les investissements de Circulate Capital sont également orientés vers les méthodes et les technologies de traitement, comme le recycleur de plastique souple Lucro, ce qui aide les matériaux récupérés à trouver leur place dans les chaînes d'approvisionnement circulaires.

« Nous avons la possibilité de résoudre le problème non seulement pour le plastique, mais aussi pour d'autres matériaux », explique Ellen Martin, Chief Impact Officer de Circulate Capital. Par ses investissements, Circulate Capital offre des possibilités pour d'autres flux de déchets et d'autres types de matériaux.

Les entreprises partenaires de Circulate Capital s'engagent activement auprès des entreprises de leur portefeuille pour les aider à se développer. Ainsi, la société Dow, spécialisée dans la science des matériaux, s'est associée à Lucro pour développer des films souples recyclés et étendre leur utilisation à différents secteurs.

Les investisseurs doivent souvent gagner la confiance des PME et des entreprises familiales et les former avant de pouvoir négocier un accord qui les aidera à se développer



Une femme travaillant dans une installation de traitement des déchets. Source : Circulate Capital.

En proposant une aide technique, en repensant leurs emballages pour les rendre plus durables et recyclables et en imposant des exigences en matière de matériaux recyclés pour les achats, les entreprises partenaires créent une demande pour les matériaux fournis par les entreprises du portefeuille. « Ce soutien permet de construire un système complet, explique Ellen Martin. Si l'on se contentait de travailler de part et d'autre de la chaîne de valeur, ce ne serait pas possible. »

Autre volet de la stratégie de Circulate Capital : l'innovation « disruptive » à plus long terme, à la croisée des technologies climatiques et des solutions circulaires. Certaines entreprises de son portefeuille, comme Arzeda, créent des matériaux biosourcés qui pourraient devenir des alternatives évolutives au plastique. D'autres, comme la société de technologie de recyclage Circ, développent des méthodes de séparation et de récupération des textiles mixtes polyester-coton.

Les capitaux philanthropiques provenant de la gestion de patrimoine (« family offices »), de particuliers fortunés ou d'institutions de financement du développement peuvent contribuer à réduire les risques pour les investisseurs « classiques » et à catalyser d'autres investissements à plus grande échelle

DEUXIÈMEMENT, COMPRENDRE ET ADOPTER LE CONTEXTE

Près de la moitié de la pollution plastique des océans provient des marchés émergents, où le développement des infrastructures de gestion des déchets est en retard par rapport à la croissance économique et à l'utilisation du plastique.²³ Pour avoir un impact maximal, Circulate Capital a d'abord travaillé sur des marchés à forte croissance, comme l'Indonésie, qui pose des problèmes spécifiques pour la gestion des déchets en raison de sa population dispersée sur un vaste archipel.

Sur les marchés émergents, le recyclage est généralement mené par des ramasseurs de déchets et entrepreneurs informels, qui

évitent une part importante de la pollution des océans par le plastique. Une étude réalisée en Inde a estimé que 50 à 80 % des déchets plastiques produits sont récupérés par les éboueurs, les ramasseurs et les vendeurs de déchets du secteur informel, et restent ainsi en dehors de l'environnement.⁴ Le tri et le traitement des déchets sont ensuite effectués par des PME, notamment familiales.

La main-d'œuvre informelle a besoin d'infrastructures d'accueil et d'autres formes de soutien, explique Ellen Martin. « Quand nous investissons, nous ne cherchons pas à priver ces personnes de leurs moyens de subsistance, mais à créer des modèles qui seront bénéfiques à ceux qui travaillent au premier point de collecte. » Par ailleurs, les investisseurs doivent souvent gagner la confiance des PME et des entreprises familiales et les former avant de pouvoir négocier un accord qui les aidera à se développer pour passer à l'échelle supérieure. Circulate Capital met en relation les PME et les grandes entreprises dans le cadre d'accords commerciaux et de partenariats techniques, pour créer des liens entre

organisations au sein d'une chaîne de valeur très fragmentée.

Pour appréhender le contexte dans son ensemble, il faut aussi prêter attention aux questions de genre. En effet, sur certains marchés, les femmes représentent une forte proportion des collecteurs et des transformateurs de déchets, parce que le travail informel leur apporte la flexibilité et les revenus dont elles ont besoin. Autre aspect : dans le monde entier, les femmes sont grandes consommatrices de produits fabriqués à partir de plastiques recyclés ou d'alternatives plastiques, ou de produits plastiques qui peuvent finir en déchets. Leurs décisions, en tant que consommatrices, affectent la destination de ces matériaux quand ils sont en fin de vie.

2 Jambeck, J.R. et al. (2015). "Plastic waste inputs from land into the ocean", *Science* 347, p. 768-771. DOI : 10.1126/science.126035.

3 Borrelle, S.B. et al. (2020) "Predicted growth in plastic waste exceeds efforts to mitigate plastic pollution", *Science* 369, p. 1515-1518. DOI:10.1126/science.aba3656.

4 B. Nandy et al. (2015). *Recovery of consumer waste in India - A mass flow analysis for paper, plastic and glass and the contribution of households and the informal sector*, Resources, Conservation and Recycling 101:167-181.



Investir dans les femmes est donc essentiel pour accélérer la circularité de la chaîne de valeur du plastique. À partir de 2022, le Circulate Capital Ocean Fund est qualifié « 2X », ce qui signifie qu'il fait partie du Défi 2X et que son organisation et ses investissements de portefeuille répondent à des critères spécifiques en matière de genre.⁵ Les sociétés de portefeuille sont souvent des stades de leur croissance où elles doivent trouver des moyens d'attirer et de fidéliser les talents. Et comme le dit Ellen Martin, pour mieux gérer leur main-d'œuvre, les entreprises doivent mener une réflexion sur la diversité des genres et à l'inclusion au moment de recruter et fidéliser des talents, ainsi que dans le cadre de leurs politiques d'entreprises.

Les sociétés de portefeuille sont souvent à des stades de leur croissance où elles réfléchissent à la manière d'attirer et de retenir les talents et de mieux gérer leur main-d'œuvre, dit Martin, et c'est un bon point de départ pour les sociétés de réfléchir à la diversité des genres et à l'inclusion dans l'embauche, dans le recrutement, la rétention et d'autres politiques organisationnelles.

TROISIÈMEMENT, IDENTIFIER LES FACTEURS D'ÉCHELLE

Même si les efforts se poursuivent à un rythme soutenu pour lutter contre la pollution plastique des océans, la production mondiale de plastique progresse, sous l'effet de l'accroissement de la population et de la hausse des revenus. En l'absence de mesures radicales pour réduire la demande, augmenter la durée de vie des produits et améliorer la gestion des déchets et la recyclabilité, l'OCDE estime que la production de plastique triplera d'ici à 2060.⁶

La Circulate Initiative, qui surveille les investissements dans la circularité des plastiques, estime que quelque 1,2 billion de dollars sont nécessaires à l'échelle mondiale pour assurer la transition complète et l'extension de l'économie circulaire des plastiques au niveau d'infrastructure requis pour le développement durable.⁷

Comment des investisseurs comme Circulate Capital peuvent-ils aider les services et les infrastructures de l'économie circulaire à atteindre l'échelle nécessaire face au volume des déchets plastiques et aux émissions relatives au plastique ? Pour cela, des données et un pipeline visible d'opportunités d'investissement sont essentiels. « Au début, nous avons dû faire notre propre analyse du paysage, parce que le pipeline n'était pas clair. Mais nous commençons à voir des résultats concrets », explique Ellen Martin. Circulate Capital a également travaillé avec les principales ONG environnementales et les chercheurs du monde entier pour développer ses propres mesures d'impact environnemental, opérationnel et social, pertinentes pour les lieux où elle investit.

Autre aspect à prendre en compte : le risque. Il convient en effet d'aider les autres investisseurs à gérer et atténuer les risques liés à l'investissement dans des solutions d'économie circulaire. Les capitaux philanthropiques provenant de la gestion de patrimoine (« family offices »), de particuliers fortunés ou d'institutions de financement du développement peuvent contribuer à réduire les risques pour les investisseurs « classiques » et à catalyser d'autres

investissements à plus grande échelle. Le Circulate Capital Ocean Fund a été soutenu par des entreprises partenaires et des agences de financement du développement, comme l'United States Agency for International Development (USAID) et l'U.S. International Development Finance Corporation (DFC).

Par chance, depuis la création de Circulate Capital, le paysage des risques a évolué grâce à des signaux politiques mondiaux et nationaux. En 2022, lors de l'Assemblée des Nations unies pour l'environnement à Nairobi, les pays ont accepté de négocier un accord juridiquement contraignant sur la pollution des océans par le plastique d'ici à 2024. Aux niveaux régional et national, l'Union européenne a étendu les règles Responsabilité élargie des producteurs (REP) au plastique à usage unique, tandis que l'Inde, les Philippines et le Vietnam ont mis en œuvre ou sont en train d'adopter des exigences de REP pour les emballages en plastique. Ces politiques accélèrent la demande de solutions circulaires et envoient un signal fort aux innovateurs.

« Ces concepts ont évolué très rapidement au cours des dernières années, déclare Ellen Martin. Nous sommes très optimistes et pensons que de nombreux acteurs continueront à relever le défi. »

USAID ET PREVENTED OCEAN PLASTIC SOUTHEAST ASIA : ASSOCIER FINANCEMENT MIXTE ET ASSISTANCE TECHNIQUE

La lutte contre la pollution des océans par le plastique est depuis longtemps une question de développement prioritaire pour USAID (United States Agency for International Development). En 2019, dans le cadre d'un partenariat de financement mixte avec Circulate Capital, USAID a fourni une garantie de prêt partielle pour réduire les risques d'investissements à hauteur de 35 millions de dollars et encourager le capital privé et le développement de nouvelles entreprises pour développer la chaîne de valeur du recyclage en Asie du Sud et du Sud-Est. À la fin de l'année, cette garantie a permis à Circulate Capital de lever environ 106 millions de dollars auprès d'entreprises du secteur privé pour le Circulate Capital Ocean Fund.

Suite au succès de ce partenariat, USAID a rejoint en 2022 Circulate Capital et POPSEA (Prevented Ocean Plastic Southeast Asia) pour développer la collecte des déchets et l'infrastructure de recyclage à Semarang, sur la côte de l'île de Java, en Indonésie. Ce partenariat bénéficie de l'assistance technique et de l'expérience d'USAID dans le cadre de l'initiative « Villes propres, océan bleu », de l'expertise de Circulate Capital en matière d'innovation et de croissance, et de l'expertise sectorielle de Prevented Ocean Plastic, de son modèle de traçabilité éprouvé et de son accès aux marchés mondiaux.

En juin 2023, POPSEA a ouvert un nouveau centre de collecte des déchets. Traitant 500 tonnes de plastique par mois, il produit un plastique de haute qualité, traçable et destiné aux marchés mondiaux. Le centre crée une quarantaine d'emplois directs, soutient les moyens de subsistance d'une centaine d'employés et de collecteurs de déchets et contribue à la croissance d'un marché du recyclage du plastique rentable et autonome en Indonésie.

5 Circulate Capital s'engage à relever le défi 2X, en établissant une nouvelle norme pour l'investissement intelligent en matière de genre dans l'économie circulaire pour les plastiques (2022). 2X Challenge. 3 mars 2022.

6 OCDE (2022), *Perspectives mondiales des plastiques : Scénarios d'action à l'horizon 2060*, Éditions OCDE, Paris.

7 Circulate Initiative. *Plastics Circularity Investment Tracker*.



3. LEVIERS D'INNOVATION AU SERVICE DE LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE



***Pas d'innovation sans idées nouvelles ni innovateurs.
Mais pour aboutir, l'innovation dépend aussi de leviers de changements plus vastes,
qui peuvent être de nature économique, juridique et sociale.***

Pas d'innovation sans idées nouvelles ni innovateurs. Mais pour aboutir, l'innovation dépend aussi de leviers de changements plus vastes, qui peuvent être de nature économique, juridique et sociale. Nous nous pencherons dans cette partie sur les leviers et autres facteurs à l'œuvre dans la réussite de l'innovation au service de la transformation écologique.

Arnoud de Meyer propose des pistes tirées de ses travaux sur le rôle facilitateur des « écosystèmes d'entreprises » dans l'innovation au service de la transformation écologique. **Scott Bryan** livre les enseignements de l'initiative ImagineH2O, qui soutient des entrepreneurs œuvrant à la sauvegarde et l'expansion des accès à l'eau potable dans le monde. Et **Andrea Bina et Simon Cooper du PNUD** commentent l'importance de comprendre et mesurer le changement systémique au service de la transformation écologique, à l'aide des outils qu'ils ont développés à l'appui de la prévention de la déforestation.

Un courant grandissant de scientifiques, d'experts et d'organisations fait également la lumière sur le rôle de l'état des mentalités et des compétences, dans l'orientation des activités innovantes vers le développement de la prospérité des personnes et de la planète. Ces notions nouvelles de leadership constituent en elles-mêmes une forme d'innovation, ainsi qu'un préalable important à une transformation de plus grande ampleur.

Dans ce recueil d'articles thématiques, **Andreas Schleicher de l'OCDE** tire une série de leçons sur nos systèmes éducatifs, pour doter les enfants des compétences nécessaires pour conduire la transformation écologique et réussir dans l'économie de demain. **Jan Artem Henrikssen, Doreen Ankrah, Daniel Hires et Jamie Bristow** présentent l'initiative « Inner Development Goals », un accompagnement vers les objectifs de développement durable de l'ONU qui décrit les qualités intrinsèques nécessaires pour parvenir à ces objectifs. La psychologue de l'environnement **Renée Lertzman** illustre la valeur des principes de la psychologie du climat, pour accélérer l'action en faveur de la transformation écologique. La fondatrice de **Seedlings Emmanuelle Aoustin** présente la tournure d'esprit que doivent en particulier adopter les dirigeants, pour faire de leurs entreprises des actrices de la transformation. Enfin, la philosophe **Cécile Renouard** présente son parcours à « six portes », que peuvent franchir les leaders de tous les pans de la société pour comprendre la nature systémique des enjeux actuels et passer à l'action.

Tejas Bachiraju
India Boschet
Grace Chua
Julian Lambin
Kite Insights,
Coordinateurs du numéro



DÉPLOYER DES ÉCOSYSTÈMES D'ENTREPRISE POUR FAIRE FACE À LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE

Arnaud De Meyer
Professeur émérite, Singapore Management University



Un bus à hydrogène en service dans le centre de Londres, en Angleterre.
Source : Sludge G.

Arnaud De Meyer est professeur émérite et ancien Président de la Singapore Management University. Ancien élève de la Vlerick Business School, il a enseigné et occupé plusieurs postes de direction à l'INSEAD et a été doyen de la Cambridge Judge Business School. Chercheur internationalement reconnu, il a publié de nombreux ouvrages sur la gestion de la recherche, du développement et de l'innovation, les stratégies de fabrication et la gestion internationale. Il est actuellement Président du Temasek Stewardship Asia Center (Singapour), membre du Hong Kong's University Grants Committee, Président du EQUIS Accreditation Board et administrateur indépendant de Viva Energy Australia (Melbourne), Banyan Tree Resorts and Hotels (Singapour) et upGrad (Mumbai, Inde). Il a récemment publié « *Ecosystem Edge : Sustaining Competitiveness in the Face of Disruption* » et « *Building Excellence in Higher Education : Singapore's Experience* ».

À l'heure où les entreprises doivent innover rapidement et en faveur de la durabilité, le modèle du cavalier seul n'est plus le plus efficace, ni le plus efficient. Les écosystèmes d'entreprises – réseaux d'entreprises, de chercheurs et d'autres parties prenantes participant à une chaîne de valeur – offrent une solution aux entreprises qui recherchent de nouveaux avantages et souhaitent contribuer à un changement systémique plus vaste. Quand l'innovation se fait par l'intermédiaire d'un écosystème, les résultats se diffusent souvent plus rapidement au sein d'un secteur ou une chaîne de valeur. C'est précisément ce qu'il faut pour répondre aux besoins de la transformation écologique, comme la transition vers des carburants propres. Par exemple, il est inutile d'avoir des sources d'hydrogène vert commercialement viables et évolutives s'il n'existe pas de camions prêts à utiliser ce carburant. Cet article se penche sur les caractéristiques des écosystèmes d'innovation performants, ainsi que les pratiques et les mentalités que les chefs d'entreprise doivent adopter pour devenir des « leaders d'écosystème ».

Il y a une quinzaine d'années, à l'époque où je travaillais pour l'Université de Cambridge, j'ai constaté que les entrepreneurs qui créaient des entreprises autour de l'université n'avaient rien à voir avec ceux que j'avais vu aux États-Unis, notamment sur la côte ouest. En effet, les entrepreneurs britanniques préféraient travailler au sein de « réseaux à couplage lâche » (*loosely coupled networks*), contrairement aux États-Unis, où les entreprises ciblaient la domination, avec des dirigeants incarnant des figures publiques fortes. L'intérêt de ces réseaux était d'atténuer les effets de fluctuation du marché et les imprévus technologiques. Plus tard, mon co-auteur Peter Williamson et moi-même avons décrit dans notre livre *Ecosystem Edge*¹ comment ces réseaux à couplage lâche, que nous avons appelés plus tard les écosystèmes d'entreprises, étaient souvent déployés par les entreprises pour innover face à l'incertitude, partager les risques, passer plus rapidement à l'échelle supérieure, réagir avec souplesse et construire une propriété intellectuelle commune.

¹ De Meyer A. et Williamson P.J. 2020. *Ecosystem Edge : Sustaining Competitiveness in the Face of Uncertainty*. Stanford Business Books.



LES ÉCOSYSTÈMES D'ENTREPRISES AU SERVICE DE LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE

C'est précisément ce qu'il faut pour relever le défi de la transformation écologique. Prenons l'exemple du déploiement de l'hydrogène vert, comme vecteur d'énergie ou comme moyen de stockage de l'énergie. Nous savons que l'utilisation de l'hydrogène est moins efficace que celle de l'électricité, en raison des pertes importantes au cours de la transformation des électrons en molécules. Toutefois, la conversion de l'électricité en hydrogène pourrait être une bonne solution dans certaines applications : transport routier ou maritime lourd, stockage de l'énergie solaire sur une longue période, cas où les batteries sont moins efficaces etc. Mais cette technologie s'accompagne de beaucoup d'incertitudes et nécessite des investissements importants. Il est donc logique que les producteurs d'hydrogène vert, les fabricants de camions, les potentiels vendeurs d'hydrogène et les entreprises de transport qui seraient prêtes à utiliser des camions à hydrogène se réunissent au sein d'un consortium, afin de partager les risques face aux incertitudes. En d'autres termes, pour relever le défi de l'hydrogène, ils auraient besoin d'un écosystème d'entreprises.

La collaboration au sein de réseaux à couplage lâche n'a rien de nouveau. Elle est probablement plus ancienne que le modèle de l'entreprise multidivisionnelle, devenue dominante aujourd'hui. Mais nous avons assisté au cours des quinze dernières années à une renaissance du concept. Alibaba Taobao, le premier site chinois de commerce en ligne, s'est développé très rapidement en collaborant au sein d'un écosystème avec des entreprises susceptibles de fournir des services financiers, des services de livraison sur le dernier kilomètre, etc. L'entreprise française de logiciels Dassault Systèmes a appliqué ses algorithmes de gestion du cycle de vie des produits (*Product Lifecycle Management* - PLM), initialement développés pour des applications aéronautiques ou automobiles, à de nombreux autres secteurs, tels que les biens de consommation à rotation rapide, l'électronique, les produits pharmaceutiques, l'exploitation minière, la mode, etc. Pour ce faire, les équipes Dassault Systèmes ont collaboré avec des entreprises de premier plan dans chacun de ces secteurs, pour pouvoir saisir toutes les subtilités de la conception.

Elles ont également créé un écosystème de petits fournisseurs spécialisés, pour mieux comprendre les problèmes de conception et de développement spécifiques à chacun de ces secteurs. Haier, premier producteur mondial de produits électroménagers, est un autre exemple intéressant. L'entreprise a créé une plateforme à laquelle collaborent des milliers de micro-entreprises en vue de développer de nouveaux produits. Dans ce secteur, il est courant de recourir à une plateforme pour les fonctions de la chaîne d'approvisionnement, mais celle de Haier est tout à fait différente. Elle peut mobiliser des ressources à l'intérieur et à l'extérieur de l'entreprise, elle ne limite pas les adhésions à la plateforme et ne précise pas les rôles de chacun, et elle mise sur une approche organique pour exploiter les capacités de nombreuses organisations. Cette approche rassemble des ressources qui contribuent à réduire le temps

de développement des produits et à accélérer la fabrication². Cette plateforme est axée sur l'agilité plutôt que sur l'efficacité.

Le recours aux écosystèmes n'est pas exclusif aux applications commerciales. J'ai eu l'occasion de présenter comment le modèle de la *Building and Construction Authority* (BCA) de Singapour développe un écosystème visant à améliorer la productivité dans le secteur de l'environnement bâti en s'appuyant sur les systèmes de gestion de l'information des bâtiments (BIM), en investissant dans des modules préfabriqués et en utilisant des matériaux alternatifs tels que le bois d'ingénierie de masse³. Cela nécessite la mobilisation, à l'échelle du secteur, de partenaires qui n'ont pas toujours l'habitude de collaborer entre eux, comme les promoteurs, les entreprises de construction, les sociétés d'ingénierie, les architectes et les régulateurs.

Les cas que nous avons décrits sont des exemples réussis d'innovation. Nous expliquons notamment cette réussite par le fait que ces entités étaient prêtes à construire des réseaux

à couplage lâche, semblables à des écosystèmes biologiques. Ces écosystèmes présentent trois caractéristiques fondamentales. Tout d'abord, ils cherchent à apporter une valeur ajoutée qu'une entreprise seule ne pourrait pas produire. Ensuite, ils sont faits pour mobiliser un réseau d'organisations et de personnes habitués à travailler entre pairs. Enfin, les partenaires au sein de cet écosystème peuvent faire évoluer leurs capacités et leurs rôles et aligner leurs investissements. Ce mode de fonctionnement permet de créer une propriété intellectuelle commune, que nous considérons comme des biens écosystémiques, c'est-à-dire des connaissances communes à l'écosystème.

Celles-ci constituent un facteur différenciant par rapport aux écosystèmes concurrents.

Nous sommes arrivés à la conclusion que pratiquement toutes les organisations font partie d'un écosystème, bien souvent sans le savoir. Reste à savoir comment prendre le leadership de ces écosystèmes d'entreprises pour les orienter, afin de mieux servir votre organisation et la transformation écologique.

COMMENT DÉVELOPPER DE NOUVEAUX ÉCOSYSTÈMES COMMERCIAUX

Après avoir effectué de nombreuses études de cas, nous voyons se dessiner six grandes étapes pour lancer et développer un écosystème commercial efficace.

Il faut commencer par faire comprendre à ses partenaires que l'on souhaite travailler dans le cadre d'un partenariat entre pairs, et non prendre le contrôle. Au sein des écosystèmes d'entreprises, la coordination repose sur la confiance. Nous avons vu, à plusieurs reprises, de grandes organisations qui souhaitaient tirer parti des capacités de petites entreprises spécialisées en optant pour l'acquisition et le contrôle.

² Ferdows K, H. L. Lee et X. Zhao 2022. *How to turn a Supply Chain Platform into an Innovation Engine*, HBR juillet-août, p. 126-133.

³ De Meyer A et S. Mittal. 2019. *Developing the DfMA ecosystem in Singapore's Construction Industry*, étude de cas SMU-19-0036.



Or, dans ce genre de situation, ce sont souvent les personnes qui incarnent les actifs intellectuels qui s'en vont au moment des acquisitions. Certes, travailler avec de petites organisations au sein d'un écosystème n'est pas toujours facile, mais la collaboration est sans doute la meilleure solution.

La question de la confiance prend toute son importance quand certains partenaires sont des parties prenantes avec des objectifs non commerciaux, comme des communautés, des groupes d'actions, des gouvernements ou des ONG. C'est souvent le cas quand nous investissons dans la transformation écologique.

Face aux incertitudes des marchés, un écosystème fonctionne plus efficacement s'il peut coopter des clients de base, qui donnent une idée précise de ce qui est nécessaire pour créer de la valeur ajoutée, en étant incités à collaborer. Pour revenir à l'exemple de l'hydrogène, il est absolument essentiel d'inclure dans l'écosystème un opérateur de transport capable d'apporter une connaissance approfondie de l'utilisation de l'hydrogène en tant que vecteur d'énergie. L'exemple de Dassault Systèmes illustre également ce point : dans tous les secteurs où l'entreprise souhaitait déployer ses systèmes PLM, elle s'est associée à un partenaire ayant une connaissance approfondie du secteur qui souhaitait améliorer ses propres capacités de conception. Ainsi, Gucci a offert un éclairage sur le processus créatif de la mode, Novartis sur le développement des produits pharmaceutiques et BHP Billiton sur le secteur minier.

Pour faire face aux incertitudes, les partenaires d'un écosystème commercial ont également besoin d'une feuille de route. Même sans être détaillée, elle a son utilité : elle aide les partenaires de l'écosystème à aligner leurs investissements et à développer des capacités qui contribueront à la valeur ajoutée finale ciblée par l'écosystème. Très souvent, ces feuilles de route sont élaborées ensemble. Nous avons vu comment ARM, concepteur de processeurs RISC basé à Cambridge et utilisé dans les smartphones, a élaboré une telle feuille de route lors d'une conférence annuelle à Cambridge. Cette conférence réunissait l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur, notamment des concepteurs et producteurs de puces (comme TSMC), des fabricants de machines de production et de test pour les puces (comme ASML), de grands équipementiers de smartphones (comme Apple, Samsung, Huawei etc.), ainsi que les producteurs de logiciels. Autre exemple : Amazon Web Services (AWS), premier fournisseur de services d'hébergement de cloud, partage sa feuille de route lors de sa conférence annuelle avec les milliers de fournisseurs de services disponibles sur le marché des services de cloud d'AWS.

Pour établir des collaborations efficaces, le leader de l'écosystème doit passer en revue les partenaires importants, communiquer pour susciter l'intérêt de rejoindre son écosystème et investir pour abaisser, si nécessaire, les barrières d'entrée. S'il est sans doute facile de convaincre les fournisseurs de services et de biens de rejoindre Alibaba, il est souvent nécessaire d'aider les petits fournisseurs en leur accordant des prêts et une assistance technique pour qu'ils puissent s'intégrer à une plateforme.

Enfin, lors de la construction d'un écosystème, il peut être avantageux de faire appel à des partenaires qui disposent déjà de leur propre écosystème, souvent plus petit. Nous en avons eu un exemple à Singapour, lorsque Rolls Royce, à la fin des années 2000, a voulu construire une usine de moteurs d'avion. Elle avait besoin d'un grand nombre d'ouvriers et d'ingénieurs qualifiés, qui n'étaient pas disponibles à Singapour. Rolls Royce aurait pu se contenter de s'adresser directement aux universités, aux instituts polytechniques et aux instituts d'enseignement technique pour les encourager à développer des programmes permettant de former des ingénieurs et des techniciens ayant une connaissance approfondie de l'aéronautique. Mais le groupe a choisi de collaborer avec le Conseil de Développement Économique de Singapour, qui disposait déjà d'un écosystème gouvernemental complet prêt à soutenir Rolls Royce.

COMMENT SOUTENIR LES ÉCOSYSTÈMES D'ENTREPRISES

Même si notre recherche s'est fondée sur des études de cas réussies d'entreprises innovantes, il convient de reconnaître qu'un certain nombre de ces écosystèmes échouent. Et ce souvent pour trois raisons : l'inefficacité du travail avec les partenaires et les coûts de transaction potentiels qui en découlent, une répartition inéquitable de la valeur à créer et une connaissance insuffisante du leadership dans un écosystème d'entreprises.

Pour surmonter les inefficacités inhérentes aux écosystèmes, nous sommes convaincus qu'il conviendrait de créer des mécanismes instaurant la confiance entre les partenaires. C'est sans doute le plus grand défi à relever pour un leader d'écosystème. Comme nous l'avons vu, certaines entreprises créent des portails pour faciliter l'échange de données entre le leader de l'écosystème et ses partenaires, mais aussi entre partenaires, sans essayer de contrôler tous les échanges. Une autre solution consiste à développer un ensemble de systèmes et de solutions organisationnelles pour codifier et gérer les échanges dans le cadre d'un savoir-faire complexe. Nous ne préconisons pas la rédaction de contrats détaillés, mais

nous voyons un intérêt dans la rédaction de contrats axés sur des résultats de haut niveau, laissant une marge de manœuvre. Ceux-ci sont perçus comme équitables au sein des écosystèmes et offrent de la clarté dans la résolution des litiges. Enfin, un écosystème peut pâtir des actions de quelques « profiteurs » ou de partenaires qui n'agissent pas dans le sens de la création de valeur. Il est donc nécessaire d'établir des normes de gouvernance et, si nécessaire, de pénaliser les mauvais comportements.

Dans la plupart des cas, les entreprises ne développent pas un écosystème dans un but philanthropique, mais pour monétiser leur contribution à la création de valeur. Il est évident que plus la valeur créée est importante, plus il est facile de la répartir entre les partenaires de l'écosystème. Comme toujours, plus le gâteau est gros, plus il est facile de le diviser. Mais nous conseillons aux participants d'un écosystème de réfléchir à leur propre contribution et au moyen de la protéger. Cette contribution, la « clé de voûte », cette pierre placée au sommet d'une arche ou d'un dôme, est essentielle pour maintenir la construction

Pratiquement toutes les organisations font partie d'un écosystème, bien souvent sans le savoir. Reste à savoir comment prendre le leadership de ces écosystèmes d'entreprises pour les orienter, afin de mieux servir votre organisation et la transformation écologique





En Azerbaïdjan, un projet de développement des associations d'usagers de l'eau implique de nombreuses parties prenantes et contribue à améliorer l'irrigation et le drainage sur plus de 50 000 hectares de terres. Source : Allison Kwesell, Collection de photos de la Banque mondiale.

en place. Cette contribution, petite ou grande, peut revêtir diverses formes, mais elle est essentielle à la création de valeur par l'écosystème. Nous avons vu toutes sortes de clés de voûte. Alibaba contrôlait les données générées par les milliards de transactions. Pour Dassault Systèmes, il s'agissait de la qualité des algorithmes au plus profond du logiciel de gestion du cycle de vie des produits (PLM). Pour ARM, il s'agissait de la conception d'un processeur RISC quasi-universel. Et bien entendu, une fois identifiée une clé de voûte, il est possible d'établir un « péage ». Toutefois, le leader doit veiller à ce que la répartition de la valeur créée par l'écosystème soit perçue comme équitable.

Enfin, il faut savoir que le leadership au sein d'un écosystème n'a pas grand-chose à voir avec le leadership collaboratif classique. Un bon leader d'écosystème doit être convaincu de l'opportunité de créer de la valeur ajoutée pour les clients potentiels, et du fait qu'aucune entreprise ne peut, à elle seule, débloquer cette opportunité de valeur. Il doit aussi veiller sans relâche à faire grandir l'écosystème. Il faut aussi être en mesure d'attirer, d'embaucher et de motiver des personnes qui ne font pas partie de son organisation et qui ne sont pas toujours ses propres employés.

Un bon leader d'écosystème a aussi une capacité d'écoute. Il doit pouvoir entendre ce qui se passe au sein de sa propre organisation, mais aussi les signaux et messages externes, plus discrets, provenant de ses partenaires. Parfois, les partenaires ne souhaitent pas dire ce qu'ils pensent vraiment, ni partager

leurs connaissances tacites. Un leader d'écosystème efficace a la capacité d'encourager et de pousser les partenaires à faire preuve de souplesse face aux incertitudes. Ils influencent leurs partenaires en faisant preuve d'une fermeté bienveillante fondée sur leur vision, étayée par la crédibilité qu'ils ont acquise. Ils obtiennent des résultats grâce à une communauté de pairs. Il s'agit, en d'autres termes, de diriger au-delà de sa propre organisation. Pour cela, il faut établir un consensus et veiller à ce qu'un vaste groupe de pairs s'approprie la plupart

des décisions prises par le leader de l'écosystème. Pour cela, le leader doit être un membre actif du réseau et devenir une source fiable de connaissances et d'informations, que d'autres n'ont souvent pas encore repérées. Enfin, il y a bien souvent des conflits dans un écosystème, avec des avis divergents entre partenaires. Le leader doit être prêt à accepter les dilemmes et la diversité. Sans jamais perdre de vue ni l'identité globale de l'écosystème, ni son objectif à atteindre en termes de création de valeur.

Je suis convaincu que la transformation écologique exigera des innovations de la part des entreprises et des gouvernements, pour faire face aux incertitudes actuelles. Pour partager les risques, mobiliser les actifs et développer la flexibilité nécessaire, les écosystèmes d'entreprises constituent le mode d'organisation le plus approprié. Si nous souhaitons gérer efficacement la transition écologique, nous devons nous familiariser avec ce concept.

Pour établir des collaborations efficaces, le leader de l'écosystème doit passer en revue les partenaires importants, communiquer pour susciter l'intérêt de rejoindre son écosystème et investir pour abaisser, si nécessaire, les barrières d'entrée

INNOVATION DANS LE DOMAINE DE L'EAU ET TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE : approches entrepreneuriales pour déployer des solutions durables

Scott Bryan
Président de Imagine H2O



En sa qualité de président de Imagine H2O, Scott se doit de guider Imagine H2O dans sa mission. Il y faisait initialement du bénévolat, aux côtés de l'équipe de lancement en 2008, avant de venir grossir les rangs, en devenant le premier collaborateur en 2010. Depuis lors, Imagine H2O a accompagné plus de 150 start-ups et a élargi son programme à l'international. Scott siège au Conseil de l'Innovation et de la Commercialisation de NAWI (*National Alliance for Water Innovation*) et agit en tant que conseiller auprès du Environmental Policy Innovation Center. Avant de rejoindre Imagine H2O, Scott a travaillé sur des stratégies d'investissements dans les technologies propres et sur des stratégies ESG pour des clients privés et institutionnels, tels que la Royal Bank of Canada et Piper Jaffray. Il est titulaire d'une licence d'économie du Colorado College.

Imagine H2O est un accélérateur qui accompagne les start-ups avec des activités de renforcement de compétences, des partenariats, des programmes de mentorat et d'autres ressources, afin que les solutions liées à l'eau puissent avoir des effets positifs sur l'équité, la santé, le climat et la disponibilité des ressources, à grande échelle. Cet article retrace les étapes et les informations, que doivent nécessairement comprendre les entrepreneurs et autres intermédiaires, s'ils souhaitent mettre à l'échelle des solutions de transformation écologique.

INTRODUCTION

« La transformation écologique nécessite d'adapter, d'améliorer et de privilégier des modes de production et de consommation, qui soient durables. Elle implique de mettre l'écologie au cœur de nos processus, de nos solutions et plus important encore, de notre philosophie de vie. »

Le changement climatique et des dizaines d'années de mauvaise gestion ont donné lieu à une crise mondiale de l'eau « à trois têtes »¹. Les populations ont pollué les ressources hydriques et asséché les sources d'eau. Les activités humaines, telles que la déforestation et l'agriculture, ont modifié les schémas de précipitations et d'ici à 2030, il est estimé une pénurie de 40 % des ressources en eau douce disponibles. Par ailleurs, le changement climatique, une mauvaise gestion des ressources en eau et la perte de la biodiversité s'entremêlent et sont responsables d'épisodes de plus en plus fréquents et de plus en plus graves, liés à une surabondance ou une pénurie d'eau, notamment des tempêtes, des inondations, des sécheresses et des feux de forêt.

La modification des systèmes hydriques est devenue une priorité absolue, pour opérer la transformation écologique. Nous avons besoin de sources d'eau propre disponibles et accessibles de manière équitable. Il nous faut prévenir toute perte en eau et compter sur davantage de circularité, pour les eaux usées industrielles et urbaines. Enfin, il nous faut réduire l'empreinte de l'utilisation industrielle de l'eau. Selon Global Water Intelligence, 70 % des coûts liés à l'adaptation climatique concernent l'eau d'une manière ou d'une autre². C'est pourquoi l'eau doit être au cœur de notre transition vers un monde plus résilient.

Cependant, cette transformation des systèmes d'eau non seulement nécessite des solutions innovantes et une échelle commerciale, mais elle requiert la collaboration et l'intégration avec les gouvernements et les politiques nationales, régionales et mondiales. De la même manière, nombre de solutions doivent être adaptées à la réalité du terrain et au secteur en question. Surmonter un défi lié à l'eau à un endroit n'implique pas forcément d'avoir trouvé une solution à ces problèmes d'eau à l'échelle mondiale. Il s'agit d'une différence essentielle entre l'eau et le carbone, car les réductions des GES, quelle que soit la géographie, auront un impact unique à l'échelle mondiale.

Les solutions de demain seront, sans aucun doute, différentes des solutions d'hier. En résumé, il nous faut décentraliser, décarboner, numériser et démocratiser la gestion de l'eau de manière complètement inédite. L'entrepreneuriat et l'innovation jouent un rôle crucial pour accélérer cette transition.

¹ Mazzucato, M., N. Okonjo-Iweala, J. Rockström and T. Shanmugaratnam (2023), *Turning the Tide: A Call to Collective Action*, Global Commission on the Economics of Water, Paris.

² Global Water Intelligence. 27 avril 2023. Le sommet mondial de l'eau de cette année en chiffres.





Centre de traitement Epic Cleantec : exemple du portefeuille de start-ups d'Imagine H2O. Source : Epic Cleantec : Epic Cleantec via Imagine H2O.

LA DEMANDE CROISSANTE D'INNOVATIONS (ET D'ACTIONS) DANS LE DOMAINE DE L'EAU

Depuis tout temps, le coût relativement faible de l'eau n'a pas poussé à l'action. C'est en train de changer, alors que les communautés, les entreprises et les citoyens commencent à saisir le vrai coût de l'inaction et des risques associés.

À titre d'exemple, les compagnies d'assurance se préoccupent de plus en plus de la gestion des risques liés à l'eau, dans le cadre d'aléas climatiques. La sécheresse à Taiwan en 2021 et la pénurie de puces électroniques qui en a découlé, ne sont qu'un exemple des risques encourus par l'industrie privée³.

En parallèle, l'opinion publique est de plus en plus sensibilisée à ces questions, notamment à la contamination de l'eau potable par les PFAS et les débordements d'égouts unitaires (CSO). En s'appuyant sur des données et des connaissances scientifiques, les citoyens militent pour plus d'actions de la part des fournisseurs de services et des entreprises, qui doivent se doter de nouvelles solutions et approches.

La totalité de ces facteurs représente un argumentaire convaincant, qui appelle des innovations dans le domaine de l'eau, à une échelle tout à fait inédite. Si nous retardons les investissements et les actions, le coût et la complexité des tâches à mener, ne vont cesser d'augmenter. Il nous faudra

utiliser davantage d'énergie pour remédier à la situation et traiter des sources d'eau qui seront de plus en plus affectées, directement ou indirectement, par l'augmentation des températures.

COMMENT IMAGINE H2O SOUTIEN L'INNOVATION DANS LE DOMAINE DE L'EAU

Imagine H2O est une organisation internationale à but non lucratif, qui pense et conçoit des solutions, aux côtés des meilleurs entrepreneurs du monde de l'eau. Depuis 2009, nos programmes d'accélération des start-up ont identifié et accompagné plus de 200 start-ups. Ensemble, nos entrepreneurs ont mobilisé plus de 1 milliard de dollars, lors de leur première phase d'investissement et ont depuis lors déployé leurs solutions et atteint plus de 1,1 milliard d'individus. Notre modèle va bien au-delà de l'approche traditionnelle des accélérateurs technologiques et inclut des ressources pilotes et des financements, qui permettent aux entrepreneurs de présenter leurs solutions aux communautés et aux secteurs, ayant besoin d'innovations. Nous travaillons dans quatre principaux domaines d'impact : climat, circularité & efficacité, santé et équité.

Notre portefeuille de start-ups inclut une vaste gamme de solutions, qui visent à surmonter les défis les plus urgents dans le domaine de l'eau, tout en présentant un argumentaire solide en faveur du changement.

³ Yang, Stephanie, *The Chip Shortage is Bad. Taiwan's Drought Threatens to Make It Worse*, Wall Street Journal, 16 avril 2021.

DÉCARBONER LE CYCLE DE L'EAU

Traditionnellement, l'eau a toujours été perçue comme un élément d'adaptation pour l'avenir. Par conséquent, elle n'apparaît que très rarement dans la liste des priorités, à l'occasion d'événements axés sur le climat, notamment les COP. Cependant, cette situation change rapidement, étant donné qu'il nous faut à la fois adapter nos systèmes hydriques face un climat en pleine mutation et décarboner le secteur.

À l'échelle mondiale, on estime que les services de distribution d'eau contribuent à 2 % des émissions de GES, soit un niveau proche de celui du transport maritime mondial⁴. En moyenne, 80 % des eaux usées sont déversées dans la nature. Les émissions de GES liées aux boues et eaux usées non traitées sont trois fois plus élevées que les émissions des eaux usées traitées. En parallèle, les méthodes de traitement actuelles sont à forte intensité énergétique, représentant environ 70 % des émissions du secteur⁵.

Un nombre croissant de recherches et de nouvelles technologies plaident en faveur de méthodes de traitement des eaux usées neutres en carbone et, dans certains cas, positives.

À titre d'exemple, nous avons le cas de Aquacycle BioElectrochemical Treatment Technology, un système de traitement modulaire des eaux usées sur site. La technologie BETT permet d'atténuer près de 90 % les émissions de gaz à effet de serre (GES) et a déjà été installée et fonctionne correctement chez PepsiCo, à Fresno, en Californie. Le système a permis également de réduire de 30 % les coûts, prouvant encore une fois l'intérêt de ce type de nouvelle approche⁶.

Le méthane, naturellement présent dans les réservoirs et dérivé des systèmes de gestion des eaux usées, représente également un grand défi et donc une opportunité pour l'innovation. BlueMethane, une autre start-up de H2O, travaille au développement d'une technologie décrite comme un « aspirateur Dyson », qui sépare le méthane de l'eau et capture ce gaz à effet de serre nocif de manière permanente.

CRÉER DE LA VALEUR À PARTIR DES DÉCHETS

L'innovation dans le domaine de l'eau représente également un outil important pour transformer les déchets en valeur, tout au long du cycle de l'eau. Les nouvelles technologies favorisent aujourd'hui une utilisation efficace des ressources.

La solution de traitement des eaux usées à base d'algues de Gross-Wen Technologies récupère et réutilise l'azote et le phosphore pour créer un précieux sous-produit à base d'algues. Grâce à une subvention d'Imagine H2O, la station d'épuration Stickney du Metropolitan Water Reclamation District de la région métropolitaine de Chicago (MWRD) utilise actuellement cette technologie pour compenser les émissions de carbone grâce à la culture des algues, tout en créant un engrais qui peut être utilisé dans les exploitations agricoles de la région⁷.

Les fournisseurs de services se tournent également vers une nouvelle génération de technologies pour gérer la question de l'eau non facturée, c'est-à-dire l'eau qui est « perdue » avant d'avoir atteint le client. De nombreuses villes enregistrent des taux avoisinant les 40 %, ce qui laisse sous-entendre que l'eau traitée et transportée le long de systèmes et de processus à forte intensité énergétique, se volatilise dans l'écosystème. Détecter les fuites et récupérer cette eau est une vraie opportunité, afin de faire des économies et de réduire les émissions de CO₂. Cette multitude de nouvelles solutions va des outils satellite d'Asterra à la plateforme d'analyse alimentée par l'IA de Smarterra, en passant par le capteur en temps réel de WEGoT, en cours de déploiement dans les zones résidentielles en Inde.

PROTÉGER NOS ÉCOSYSTÈMES

Assurer la santé des écosystèmes est la pierre angulaire d'un accès sûr et fiable aux ressources en eau, tout en protégeant les communautés des effets les plus délétères du changement climatique. Cependant, la surconsommation et la pollution pèsent sur les plus importantes réserves en eaux souterraines du monde. Une toute nouvelle gamme de capteurs et d'outils analytiques peut jouer un rôle important pour suivre la santé des écosystèmes et protéger les ressources.

À titre d'exemple, iFlux déploie des réseaux de capteurs en temps réel, pour suivre les flux des eaux souterraines et leur qualité, permettant ainsi aux fournisseurs de services, aux utilisateurs industriels et aux exploitants agricoles de prendre des décisions basées sur les données. En parallèle, le processus de filtration du fer zéro-valent émulsifié d'Ecospears élimine les contaminants des ressources en eau douce, notamment les substances

polyfluoroalkylées (PFAS), les biphényles polychlorés (PCB) et d'autres toxines.

SOUTENIR DES RÉSULTATS ÉQUITABLES

La transformation écologique ne saurait être juste que si toutes les populations bénéficient de ces nouvelles solutions, notamment les populations sous-représentées et les marchés émergents. L'obtention de résultats équitables nécessitera souvent des innovations en matière de modèle d'affaires pour rendre compte des besoins locaux.

Les distributeurs d'eau Drinkwell en Inde et au Bangladesh en sont un parfait exemple. Ils fournissent aux communautés urbaines marginalisées et non raccordées au réseau, un accès à de l'eau potable sûre. L'entreprise associe la technologie d'élimination de l'arsenic à des cartes de paiement RFID et à un modèle de micro-entreprise. Le résultat est une alternative convaincante aux modèles actuels, dans lesquels le crime organisé exploite les sources d'eau municipales et fournit de l'eau chargée en arsenic à un prix plus élevé.

En Amérique du Nord, des start-ups comme BlueConduit et 120Water aident les communautés et les ménages à détecter le plomb et d'autres métaux lourds. Ces entreprises utilisent de nouveaux outils analytiques et programmes, permettant d'offrir des solutions abordables aux communautés qui en ont le plus besoin.

Le changement climatique et des dizaines d'années de mauvaise gestion ont donné lieu à une crise mondiale de l'eau « à trois têtes » [...]. Une modification des systèmes hydriques est une propriété absolue pour opérer la transformation écologique

4 IWA. 2 décembre 2022. *Net-Zero: Mapping the route to water utility decarbonization.*

5 Global Water Intelligence. 14 juillet 2022. *How do we fix wastewater's big carbon problem?*

6 WaterTech Online. 7 octobre 2022. *Case study: How PepsiCo reduced costs and addressed climate and water goals through onsite wastewater treatment.*

7 MWRD.org 19 janvier 2023. *Pilot algae reactor at MWRD Stickney plant to test carbon offset, and nutrient recovery.*



ALLER ENCORE PLUS LOIN QUE L'EAU

Enfin, il nous faut également reconnaître que les gains les plus importants dans le domaine de l'eau se trouvent parfois en dehors de l'eau. Par exemple, il est estimé que 40 % des produits alimentaires aux États-Unis sont jetés chaque année⁸. Éradiquer le gaspillage alimentaire et en récolter les fruits dans le domaine de la gestion de l'eau, nécessite des innovations au sein des chaînes d'approvisionnement, mais également des changements de comportement des consommateurs. Dans d'autres domaines, l'élimination de l'eau des processus de production ou des techniques de refroidissement pourrait mener à de grandes percées.

SOUTENIR LES APPROCHES ENTREPRENEURIALES DANS LE DOMAINE DE LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE

Si l'entrepreneuriat ne peut à lui seul résoudre les problèmes liés à l'eau, il joue un rôle non négligeable dans l'émergence de nouveaux modèles d'affaires et de nouvelles technologies, ou simplement dans l'application plus intelligente des technologies actuelles. Les entrepreneurs qui réussissent, identifient et ciblent des points bloquants sur des marchés importants où les solutions sont synonymes de création de valeur claire et rapide. Cependant, les entrepreneurs dans le domaine de l'eau sont souvent confrontés à un combat de taille, notamment au moment de faire valider leurs solutions et sécuriser les financements nécessaires pour passer à l'échelle.

8 FeedingAmerica.org

Si nous retardons les investissements et les actions, le coût et la complexité des tâches à mener, ne vont cesser d'augmenter. Il nous faudra utiliser davantage d'énergie pour remédier à la situation et traiter des sources d'eau qui seront de plus en plus affectées, directement ou indirectement, par l'augmentation des températures

Imagine H2O offre un soutien crucial, pour faire en sorte que davantage d'idées reçoivent une réponse plus rapidement. Ces cinq dernières années, nous avons renforcé nos ressources de soutien pour aider les entrepreneurs à sécuriser et financer leurs projets pilotes. Nous avons fourni 2 millions de dollars par le biais de programmes, tels que Urban Water Challenge, Water Technology Access Partnership avec la Banque mondiale, et Accelerating Innovation and Digitalization avec la Banque asiatique de développement.

Mais l'innovation n'est pas seulement l'affaire des entrepreneurs. Les intrapreneurs au sein des entreprises et des services de l'eau, sont également prêts à tester de nouvelles solutions. L'entrepreneuriat et l'intrapreneuriat peuvent jouer un rôle essentiel en remettant en question le statu quo et en repensant les modèles d'affaires afin de provoquer le changement d'état d'esprit dont nous avons besoin pour la transformation écologique.

Nous nous sommes également associés à des leaders tels que Veolia pour aider les entrepreneurs à déployer des projets pilotes dans les secteurs industriel et municipal.

Les entreprises, les fournisseurs de services, les décideurs politiques et les autres acteurs clés doivent identifier des défis communs, accepter de nouvelles solutions et unir leurs forces pour faire progresser l'innovation dans le domaine de l'eau.

Les effets en cascade de l'innovation et de l'entrepreneuriat incluent l'accès équitable à l'eau potable et à l'assainissement pour tous, la lutte contre le changement climatique, la protection des écosystèmes et des ressources naturelles, et la création d'opportunités économiques – contribuant à une transformation écologique, juste et inclusive.



La technologie de filtration de Drinkwell au service des membres de la communauté locale. Source : Drinkwell via Imagine H2O.



COMPRENDRE LE CHANGEMENT SYSTÉMIQUE : approches innovantes en matière de suivi, d'apprentissage et d'adaptation dans le cadre des travaux du PNUD visant à réduire la déforestation

Andrea Bina

Spécialiste en suivi, évaluation et apprentissage au sein du *Food and Agricultural Commodity Systems (FACS)* du Programme des Nations unies pour le développement

Simon Cooper

Spécialiste en Communication au sein du *Food and Agricultural Commodity Systems (FACS)* du Programme des Nations unies pour le développement



Andrea Bina est spécialiste en suivi, évaluation et apprentissage (MEL) des systèmes au sein du *Food and Agricultural Commodity Systems (FACS)* du Programme des Nations unies pour le développement. Ses travaux portent sur l'innovation et les systèmes alimentaires durables. Il est co-responsable de l'initiative de suivi, d'apprentissage et d'évaluation des systèmes.

Simon Cooper est spécialiste en communication au sein du *Food and Agricultural Commodity Systems (FACS)* du Programme des Nations unies pour le développement. Avant de rejoindre le PNUD, Simon a dirigé le travail stratégique d'organisations internationales de développement durable telles que l'Alliance for Water Stewardship, l'initiative Better Cotton, l'alliance ISEAL, Textile Exchange, 4, Pesticide Action Network UK, Cotton Made in Africa, le projet Social and Labor Convergence et Bonsucro.

Dans cet article, nous explorons les innovations en matière de suivi, d'évaluation et d'apprentissage (*Monitoring, Evaluation and Learning* ou MEL) mises en œuvre au sein du Programme des Nations unies pour le développement (PNUD) en vue de promouvoir une agriculture respectueuse des forêts. Par l'analyse de la nouvelle méthode d'imputabilité des interventions paysagères (*Causality Assessment for Landscape Interventions* ou CALI) du PNUD, nous expliquons l'importance des approches adaptatives et systémiques pour les organisations et les projets visant à insuffler un changement positif ou favoriser la transition écologique au sein de structures complexes. Ces principes et pratiques innovantes permettent au PNUD de lutter efficacement contre la déforestation. Ils peuvent aussi servir d'exemple aux acteurs désireux de relever des défis systémiques similaires en vue de favoriser la transition écologique.

INTRODUCTION

Après des températures moyennes mondiales record au début du mois de juillet 2023, le secrétaire général des Nations unies, António Guterres, a lancé une alerte : « *Le changement climatique est là [...] Et ce n'est que le début. L'ère du réchauffement climatique est révolue ; nous entrons désormais dans l'ère de l'ébullition climatique.* » a-t-il déclaré. « *Mais pour ce faire, nous devons transformer une année de chaleur brûlante en une année d'ambition brûlante.* »

L'une des mesures clés nécessaires pour atteindre cette ambition est l'augmentation de l'agriculture positive pour les forêts. D'après le dernier rapport d'évaluation¹ du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) publié en mars 2023, la préservation des écosystèmes naturels est la meilleure méthode d'atténuation du changement climatique, après la production d'énergie solaire ; elle est même plus efficace que le déploiement de l'éolien. L'amélioration de la gestion durable des forêts serait, par ailleurs, plus efficace que le recours aux véhicules électriques.

¹ GIEC, Sixième rapport de synthèse, 2023.



Il est urgent d'agir et de choisir des approches innovantes, y compris juridictionnelles et paysagères. Dans ce contexte, de plus en plus d'organisations, dont le PNUD, ont à cœur de trouver de nouvelles méthodes pour quantifier les résultats de leurs actions et optimiser leurs effets positifs.

Il est difficile de caractériser le type de changement que nous recherchons. En effet, la protection et la restauration des forêts impliquent de transformer des systèmes sociaux, économiques et environnementaux complexes. Or, les acteurs du secteur se heurtent depuis des décennies à la difficulté de concevoir une méthodologie de mesure efficace. Le PNUD, en collaboration avec d'autres institutions, a imaginé une approche plus nuancée et systémique. Celle-ci permettrait ainsi de mieux cerner les changements complexes nécessaires à la transition écologique et de développer des stratégies plus efficaces.

Élargir notre champ de réflexion pour appréhender un système dans son ensemble – étudier la partie immergée de l'iceberg – permet d'aborder d'autres thématiques

Les forêts abritent la majeure partie de la biodiversité mondiale et assurent la subsistance de centaines de millions de personnes, y compris parmi les plus pauvres de la planète. Elles fournissent également de nombreux autres services écosystémiques, tels que le stockage du carbone, la régulation du climat, la protection des sols, la lutte contre les inondations, la maîtrise de la pollution et l'approvisionnement en eau douce².

Néanmoins, les forêts et les services qu'elles fournissent continuent d'être soumis à de fortes pressions. Ainsi, d'après les estimations, 420 millions d'hectares de forêts ont été détruits depuis 1990, en raison des changements d'affectation du sol. Le développement des activités agricoles est en grande partie responsable de ce phénomène³.

TRANSFORMER DES SYSTÈMES COMPLEXES

Certaines approches réglementaires et paysagères ont pour but de promouvoir une agriculture respectueuse des forêts. Elles encadrent l'expansion agricole et d'autres vecteurs de déforestation pour modifier les rapports de force entre enjeux politiques, économiques et sociaux. Or, ces transformations sont complexes, car elles tiennent compte de différentes hypothèses et risques, ainsi que d'autres facteurs susceptibles d'interagir avec les projets d'intervention.

Conçues et mises en œuvre dans des environnements dynamiques, ces approches actionnent certains leviers et vecteurs de changement. Les équipes chargées de leur mise en œuvre doivent donc être capables de composer avec l'incertitude ; l'adaptabilité devient alors un facteur clé de succès. Or, au vu du peu d'attention accordée à la gestion de la complexité et à l'éducation à la pensée systémique dans la plupart des pays, cette exigence est difficile à satisfaire. Comme l'a expliqué l'environnementaliste George Monbiot, dans le cadre d'une enquête du gouvernement britannique sur les changements environnementaux et la sécurité alimentaire :

« L'une des grandes lacunes de notre système éducatif est le fait que nous sommes peu nombreux à être formés à la théorie des systèmes. Pourtant, tout ce qui a une importance matérielle pour nous – le cerveau humain, le corps humain, la société humaine, les écosystèmes, l'atmosphère, les océans, notre système financier, notre système alimentaire – forme un système complexe. Ce manque de connaissances envers les systèmes nous amène donc souvent à être surpris [...] Une meilleure maîtrise des enjeux publics et politiques de ces systèmes complexes [nous permettrait] ainsi de mieux comprendre le monde qui nous entoure, de mieux anticiper les problèmes et d'agir plus efficacement pour les résoudre. »

Dès lors, il s'agit de savoir s'adapter pour mieux appréhender et évoluer au contact de ces systèmes complexes. Le PNUD et ses partenaires proposent une solution : changer notre façon de définir et quantifier la réussite.

REPENSER LE SUIVI, L'ÉVALUATION ET L'APPRENTISSAGE POUR INSPIRER DES ÉVOLUTIONS POSITIVES

Les méthodologies et outils classiques de suivi, d'évaluation et d'apprentissage (*Monitoring, Evaluation and Learning* ou MEL) ne suffisent pas à soutenir les interventions au sein de systèmes complexes, comme les projets paysagers. Trop souvent, les équipes en charge des projets mettent au point des interventions avant de concevoir des systèmes MEL, lesquels visent principalement à obtenir les résultats souhaités. Le risque est alors de laisser de côté certaines solutions qui pourraient être plus intéressantes pour l'environnement. Par exemple, celles qui découlent d'autres éléments du système ou sont la conséquence inattendue d'une autre intervention. En tout état de cause, il est intéressant d'en tirer des enseignements. La notion même d'apprentissage est souvent sous-estimée, ce qui restreint la capacité des équipes à s'adapter aux environnements et systèmes en constante évolution.

Les pratiques MEL doivent donc évoluer pour favoriser l'apprentissage et la connaissance de l'environnement, complexe et souvent très instable, dans lequel s'inscrivent les projets et les interventions. En effet, les acteurs du changement sont de plus en plus conscients que la complexité des systèmes empêche la mise en place de solutions efficaces et la définition d'objectifs clairs. Leurs interventions relèvent donc du tâtonnement. C'est pour cela que le PNUD et la Fondation Bill et Melinda Gates ont uni leurs forces et lancé une nouvelle initiative centrée sur le MEL en tant que vecteur de changement systémique. Le PNUD a lui-même adopté cette approche novatrice, jusque dans son plan stratégique :

« Le dernier plan stratégique du PNUD souligne l'importance de développer des outils facilitant l'apprentissage et l'adaptabilité lors d'interventions sur des systèmes complexes. C'est notamment le cas des approches juridictionnelles et paysagères qui combattent la déforestation dans des contextes hautement volatiles et dynamiques. »

Alan Fox, Directeur adjoint du Bureau indépendant d'évaluation (BIE) du PNUD

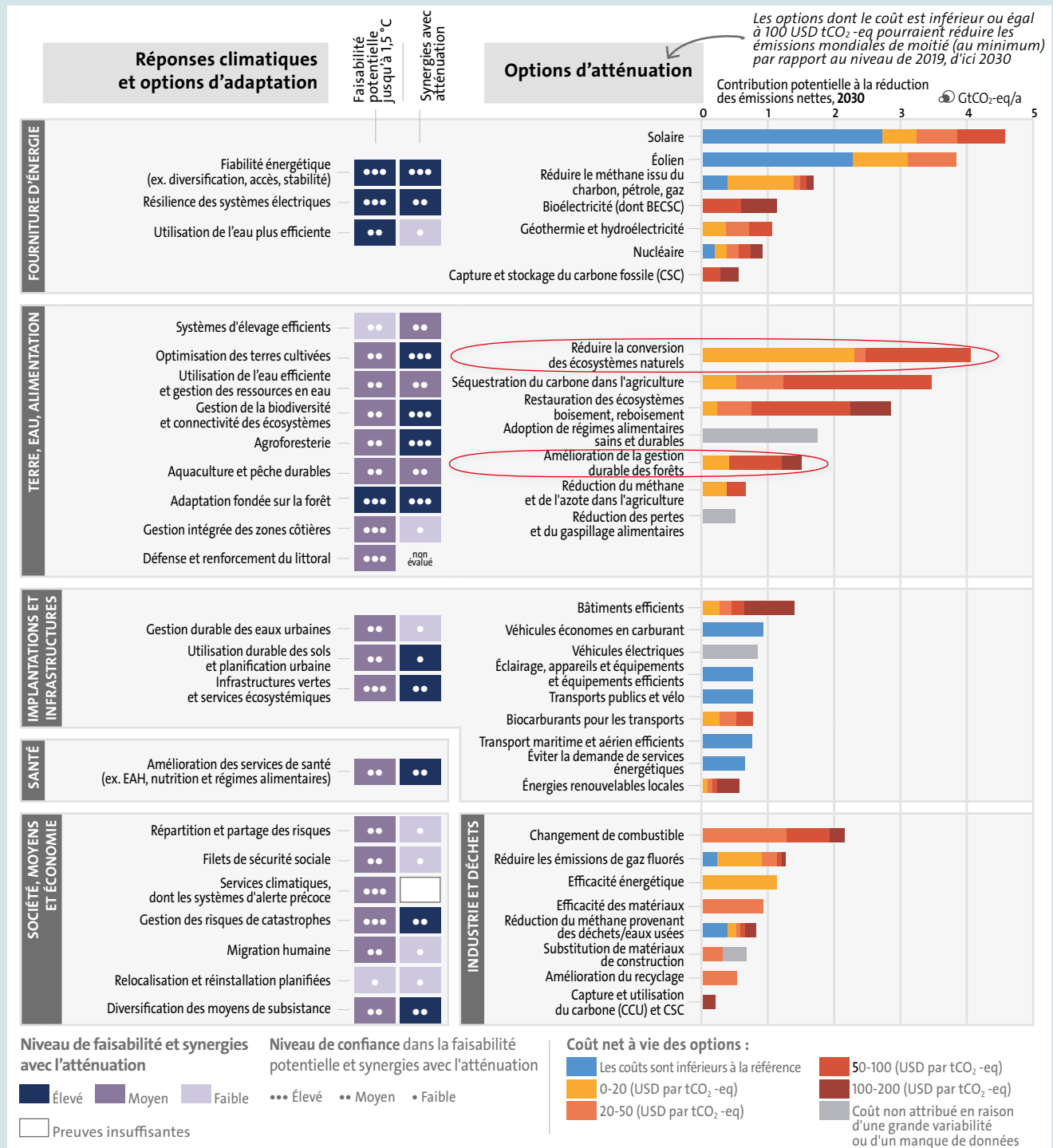
² Ghazoul, J. *Forests*. Oxford University Press, 2015.

³ FAO et PNUD. *The State of the World's Forests: Forests, biodiversity and people*. Rome, 2020.



IL EXISTE PLUSIEURS FAÇONS D'ACCÉLÉRER L'ACTION CLIMATIQUE

Faisabilité et adaptabilité des actions climatiques, perspectives d'atténuation à court terme



ÉVALUER L'IMPUTABILITÉ DES INTERVENTIONS PAYSAGÈRES - UNE NOUVELLE APPROCHE

Les nouveaux outils développés et diffusés par l'équipe MEL du FACS, au sein du PNUD, incluent le nouveau Guide d'évaluation de l'imputabilité des interventions paysagères (*Causality Assessment for Landscape Interventions* ou CALI). Ce guide fournit une méthodologie pratique pour l'apprentissage et l'adaptabilité des équipes. En contribuant à définir et à mesurer des indicateurs de changement systémique, CALI facilite le suivi et la mise en œuvre efficace de projets visant à lutter contre la déforestation.

D'après Andrew Bovarnick, directeur mondial du FACS :

« En complément des interventions systémiques, nous avons besoin d'outils permettant d'évaluer, de mesurer et de fournir des informations sur la capacité (dans quelle mesure, comment et pourquoi) des interventions à catalyser le changement dans un système donné. Il nous faut trouver des solutions pour transformer les systèmes alimentaires, et traiter les causes d'un problème plutôt que ses symptômes. Seuls le développement et l'adoption de tels outils, que nous voulons rendre accessibles à tous, nous permettront d'évoluer pour transformer efficacement les systèmes. »

Pour les organisations telles que le PNUD, qui luttent contre la déforestation, élargir notre champ de réflexion pour appréhender un système dans son ensemble – étudier la partie immergée de l'iceberg – permet d'aborder d'autres thématiques.

Historiquement, de nombreuses interventions ont porté sur les causes directes de la déforestation, c'est-à-dire les processus (licites ou illicites) ou les activités humaines responsables de ce phénomène⁴. Il s'agit d'activités telles que l'agriculture commerciale, l'agriculture de subsistance, l'exploitation minière à ciel ouvert, le développement d'infrastructures et la croissance urbaine. Les interactions complexes entre les activités sociales, économiques, politiques, culturelles et technologiques sont autant de facteurs indirects qui débouchent sur des conséquences directes. À l'échelle internationale, il s'agit notamment des comportements du marché (offre et demande), des fluctuations du cours des matières premières et des taux de change, ainsi que des flux d'investissements financiers, lesquels considèrent ou non que la déforestation constitue un risque financier. Au niveau national, il s'agit de la croissance démographique, du comportement des marchés intérieurs, des politiques nationales encourageant l'exploitation des terres non forestières, d'une mauvaise gouvernance, de cadres juridiques médiocres et/ou de la non-application des lois nationales, de subventions et d'incitations, ainsi que du marché foncier. Enfin, au niveau local, des dynamiques telles que la pauvreté et l'insécurité alimentaire peuvent également peser de manière significative sur le comportement des acteurs locaux. Les outils systémiques fondés sur la pratique, tels que CALI, permettent d'identifier et d'intégrer ces facteurs indirects dans la gestion des projets et des interventions.

L'une des grandes lacunes de notre système éducatif est le fait que nous sommes peu nombreux à être formés à la théorie des systèmes. Pourtant, tout ce qui a une importance matérielle pour nous – le cerveau humain, le corps humain, la société humaine, les écosystèmes, l'atmosphère, les océans, notre système financier, notre système alimentaire – forme un système complexe

COMPRENDRE L'OUTIL CALI

CALI rassemble les parties prenantes du secteur paysager autour d'une réflexion commune sur le fonctionnement de la théorie du changement du projet, notamment par l'analyse des liens de causalité et de la validité des hypothèses sous-jacentes. Il convient toutefois de rappeler le contexte du système complexe à l'origine de la déforestation.

L'évaluation peut être planifiée lors de la conception du projet ou réalisée tout au long de sa mise en œuvre. Par ailleurs, il est possible de la réaliser plusieurs fois, si nécessaire, en fonction de la durée du projet et de l'ampleur des changements observés dans la dynamique du système.

Chaque évaluation fournit des pistes de réflexion sur la théorie du changement. Elles permettent aussi de renforcer la stratégie de mise en œuvre du projet, qui tient compte des nouveaux acquis et des évolutions les plus récentes de la dynamique du système. Les équipes chargées des interventions sont toujours pleinement impliquées dans ce processus, ce qui les aide à mieux comprendre la causalité et les conséquences de leurs actions.

« Le succès des initiatives qui visent à transformer des systèmes complexes dépend de la capacité à apprendre et à s'adapter en permanence. Cela nécessite une nouvelle génération d'outils et de pratiques de suivi et d'évaluation. CALI constitue une bonne

solution à cet égard, car il propose une méthodologie solide et pratique, et incite les équipes et les parties prenantes à réfléchir au bien-fondé de leur théorie du changement, en rappelant le contexte dans lequel elles opèrent. »

Søren Vester Haldrup, Innovation Facility Fund Manager et M&E Sandbox Lead, PNUD

CALI présente un autre avantage : il renforce les liens entre les acteurs du secteur paysager. Engagés dans une réflexion commune pour comprendre le fonctionnement du système, ils voient ce qui génère la déforestation des milieux et sont amenés à réfléchir à leur rôle dans ce processus.

CALI améliore donc l'intelligence collective des parties prenantes qui, grâce à cette vue d'ensemble, sont plus efficaces dans leur contribution aux projets et, plus généralement, dans la défense de leurs intérêts.

« L'outil Causality Assessment for Landscape Intervention (CALI), soutenu par le FEM, aide les équipes en charge des projets à intégrer la complexité des interventions dans leur théorie du changement et à veiller à ce que la stratégie de mise en œuvre des interventions suive l'évolution de ces circonstances. Tout cela est rendu possible par un processus participatif qui favorise la connectivité et l'apprentissage, augmente les chances de réussite des projets combattant la déforestation au niveau juridique ou des paysages. CALI est donc un outil majeur de développement de la pensée systémique et d'une approche globale de la programmation, ce qui permet d'agir sur les facteurs de dégradation de l'environnement mondial. »

Mohamed Bakarr, Lead Environmental Specialist au sein du Fonds pour l'environnement mondial (FEM)

⁴ UNEP, REDD+ Academy Learning Journal: Drivers of deforestation and forest degradation, 2018.



CALI a déjà été utilisé dans le cadre de plusieurs projets soutenus par le PNUD dans les *kabupaten* (préfectures) de Sintang, de Pelalawan et de Tapanuli Selatan en Indonésie, ainsi que dans le nord-ouest du Libéria, dans l'ouest du Paraguay et dans une zone située entre les régions d'Ucayali et de Huánuco, au Pérou.

Le projet péruvien, par exemple, a nécessité l'engagement et la participation de principales parties prenantes, y compris les représentants des gouvernements locaux, nationaux et des communautés indigènes, ainsi que les acteurs du secteur privé et d'autres organisations de la société civile. Au-delà des questions d'adaptation, cette démarche a renforcé les liens et favorisé les échanges entre ces derniers et les équipes en charge du projet, ce qui est essentiel au succès des interventions.

Cela a aussi approfondi les relations entre les acteurs eux-mêmes, qui comprennent mieux leurs perspectives mutuelles et communiquent désormais avec plus d'efficacité.

CONCLUSION - QUELLES PERSPECTIVES D'AVENIR ?

Cette transformation ne doit pas rester un phénomène isolé au sein du PNUD. Son nouveau guide et l'outil CALI ont pour but d'encourager la participation de tous.

La promotion d'une agriculture respectueuse des forêts nécessite de réformer un système complexe, mettant

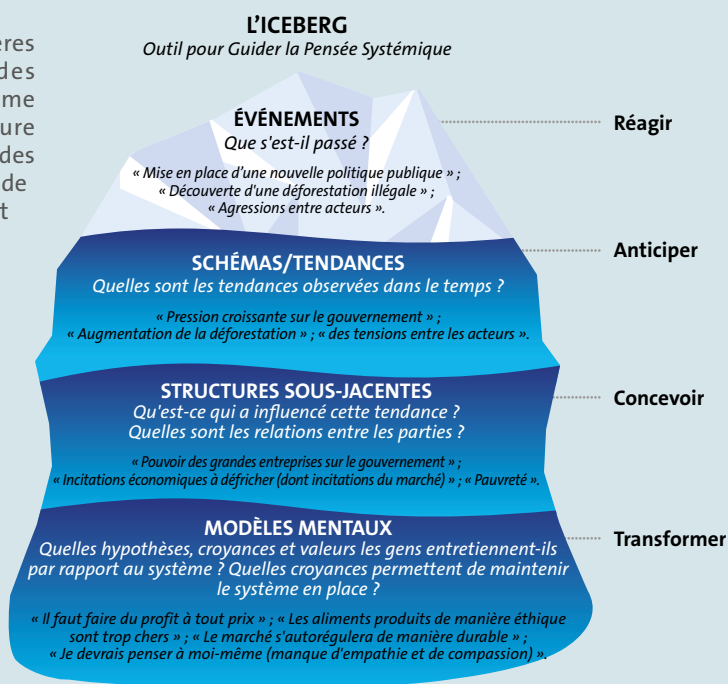
CALI, UN OUTIL À CONTRE-COURANT DE LA NATURE HUMAINE

CALI conduit l'évaluation des interventions paysagères selon une **approche systémique**, afin de tirer des conclusions fiables sur le fonctionnement d'un système grâce à une connaissance approfondie de sa structure sous-jacente. Cela permet d'avoir une vision globale des enjeux de la déforestation et de ses causes profondes, de dévoiler les liens souvent obscurs entre les acteurs et les secteurs, et ainsi, de construire des ponts entre les silos fonctionnels.

Au quotidien, notre attention se porte souvent sur des événements isolés, de même que la plupart des médias d'information (ex : entrée en vigueur d'une nouvelle politique publique, découverte d'actes illégaux de déforestation, conflit entre acteurs). Or, le plus souvent, ces occurrences ne sont que la manifestation instantanée de **phénomènes systémiques à long terme**. Autrement dit, ces événements ne représentent que la partie émergée de l'iceberg. Les **structures sous-jacentes**, d'autre part, nous indiquent comment la situation d'un paysage ou d'une juridiction spécifique s'est développée au fil du temps (ex : pression croissante sur les gouvernements, accélération de la déforestation, montée des tensions entre les acteurs).

Ces schémas de comportement trouvent leur cause dans les structures sous-jacentes à l'origine de la déforestation, c'est-à-dire les liens et interactions entre différents éléments du système. Ces schémas illustrent les facteurs majeurs de développement et dévoilent les interconnexions entre différents événements et schémas. Notre décision d'intervenir en partie ou en totalité sur un système découle directement de notre compréhension de ces interactions, autrement dit, de notre représentation de la réalité.

Les approches systémiques permettent de rendre plus transparents et plus visibles ces schémas de comportement, ces structures sous-jacentes et ces représentations, qui sont souvent implicites et non visibles.



Adapté de A Systems Thinking Model: Iceberg, Ecochallenge.org

L'évaluation systémique des interventions visant à lutter contre la déforestation au niveau des sites et des systèmes juridictionnels permet aux équipes en charge des projets de compléter et d'adapter leur approche. Elles peuvent ainsi prendre en considération l'ensemble des éléments influencés par leur intervention, et la manière dont ces éléments sont, eux-mêmes affectés par les dynamiques complexes au sein des paysages. Les équipes et les organisations peuvent ainsi acquérir une vue d'ensemble de l'environnement dans lequel elles opèrent, ce qui informe leurs prises de décisions et augmente les chances de succès de leurs interventions.





Ilerlan Louis ramasse des mangues de son potager pour envoyer sa femme les vendre au marché de Jérémie. M. Louis a bénéficié des graines du PNUD après avoir perdu son bétail et ses récoltes lors de l'ouragan Matthew ©PNUD Haïti.

en jeu divers acteurs aux intérêts contradictoires (petits exploitants, entreprises, institutions financières, gouvernements, etc.). De nombreux autres enjeux de la transition écologique, comme la gestion des ressources ou l'atténuation de la pollution, interviennent au sein de systèmes tout aussi complexes. Il n'est pas facile d'effectuer un suivi et une évaluation des progrès accomplis dans le cadre de projets impliquant ces différents acteurs. En effet, (i) différentes conceptions du progrès s'affrontent dans le cadre de la refonte d'un système et (ii) les objectifs et stratégies tendent à évoluer rapidement en fonction des événements.

Il existe souvent un manque de clarté quant aux causes et conséquences de ces phénomènes, en raison de la multiplicité des organisations et des projets qui poursuivent les mêmes objectifs. Ainsi, il peut être difficile de déterminer (i) quels acteurs ont effectué l'action à l'origine d'un changement, (ii) s'il s'agit d'une accumulation de facteurs, ou (iii) s'il est nécessaire d'adapter un projet en fonction d'événements dans le monde réel. Ce type de questions se pose dans le cadre de l'adoption d'une approche plus vaste en matière de suivi, d'apprentissage et d'évaluation. Par ailleurs, les outils innovants tels que CALI d'une part, et la majorité des travaux du PNUD d'autre part, portent sur la lutte contre la modification des écosystèmes naturels. Or, ces questions complexes, ainsi que le besoin d'une nouvelle méthodologie visant

à définir et quantifier la notion de succès, sont tout aussi pressantes vis-à-vis d'autres secteurs et enjeux cruciaux de la transition écologique.

Les outils innovants tels que CALI permettent aux parties prenantes, y compris aux entreprises, de mieux comprendre leur rôle dans le cadre d'une transformation systémique. Ainsi, plutôt que de simplement mener une intervention en vue d'obtenir un résultat escompté, les acteurs qui souhaitent avoir une incidence positive sur l'environnement doivent faire preuve d'ouverture d'esprit (et d'humilité) pour observer les changements opérés et déterminer si ceux-ci résultent ou non de leurs actions.

Avant tout, les acteurs du changement doivent reconnaître que les systèmes sont en perpétuelle évolution. Il s'agit également de comprendre ces changements et leurs conséquences sur les interventions, pour s'adapter efficacement. L'approche participative de l'outil CALI constitue donc une méthodologie idéale pour concrétiser cette vision, en rapprochant les acteurs d'un projet tout en favorisant leur engagement et leur participation.

Pour en savoir plus sur l'outil CALI et/ou les actions du PNUD en matière de suivi, d'évaluation et d'apprentissage des systèmes, veuillez nous contacter à l'adresse suivante : andrea.bina@undp.org.

DON'T LOOK UP: quelles compétences pour la transformation écologique ?

Andreas Schleicher

Directeur de la Direction de l'éducation et des compétences à l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)



Christel Jacques dirige un Club de la faune et de la flore, composé d'enfants de 8 ans, lors d'une sortie d'information sur les mangroves. Ces clubs visent à sensibiliser les élèves au respect de l'environnement, pour leur apprendre à devenir des citoyens responsables aux Seychelles. Source : Ryan Brown (ONU Femmes).

Andreas Schleicher est Directeur de la Direction de l'éducation et des compétences à l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Il a lancé et supervise le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), ainsi que d'autres instruments internationaux qui constituent une plateforme mondiale sur laquelle peuvent s'appuyer les autorités, les chercheurs et les éducateurs de toutes les nations et cultures pour innover et transformer leurs politiques et leurs pratiques éducatives. Andreas Schleicher travaille depuis plus de vingt ans avec des ministres et des responsables de l'éducation du monde entier pour améliorer la qualité et l'équité de l'éducation. Il a reçu de nombreuses distinctions, notamment le prix « Theodor Heuss », décerné au nom du premier président de la République fédérale d'Allemagne, pour son « engagement démocratique exemplaire ». Il est professeur honoraire à l'Université de Heidelberg.

Les personnes et les lieux sont plus connectés que jamais grâce aux dynamiques actuelles de la mondialisation et de la digitalisation, mais le monde d'aujourd'hui est également beaucoup plus incertain, complexe et sujet à des chocs, y compris des chocs environnementaux. Pour transformer nos économies et innover afin de les rendre plus durables, résilientes et respectueuses du climat, nous avons besoin d'un système éducatif « tourné vers l'avenir ». Celui-ci doit pouvoir préparer et équiper les êtres humains avec des compétences, des valeurs et des comportements adaptés à la transformation écologique. Si elle est bien menée, une nouvelle approche de l'éducation peut nous aider à rétablir notre lien avec la planète, mais aussi à développer des valeurs qui comblent nos différences sociales. Cet article partage les enseignements et les réflexions de l'OCDE sur les compétences, les valeurs et les attitudes clés qui sont nécessaires pour stimuler l'innovation, en vue de soutenir la transformation écologique et l'épanouissement humain.

À moins d'avoir vécu dans une grotte ces derniers mois, même sans être particulièrement cinéphile, nous avons tous entendu parler du film *Don't Look Up*. Cette comédie satirique, tout aussi clivante pour le public que pour la critique, raconte l'histoire de deux scientifiques qui découvrent une comète de très grande taille sur le point d'entrer en collision directe avec la Terre, alors que les politiques et les médias ignorent leurs avertissements.

PRÉPARER L'AVENIR DU SECTEUR ÉDUCATIF

La mondialisation et la numérisation ont créé des liens entre les personnes, les villes, les pays et les continents, en accroissant considérablement notre potentiel individuel et collectif. Mais ces mêmes forces ont également rendu le monde plus volatil, plus complexe, plus incertain et plus ambigu. Nous constatons une déconnexion croissante entre l'impératif de croissance infinie et les ressources limitées de notre planète, entre l'économie financière et l'économie réelle, entre les riches et les pauvres, entre la notion de PIB et le bien-être, entre la technologie et les besoins sociaux, entre la gouvernance et les citoyens qui ont l'impression qu'on ne les écoute pas.

Les technologies numériques et la mondialisation ont révolutionné notre structure économique et sociale, mais le résultat dépend surtout de notre réponse collective, et notamment des interactions entre l'interface technologique et les agents culturels, sociaux, institutionnels et économiques que nous mobilisons.



L'OCDE préconise, depuis longtemps, une réflexion prospective dans le cadre de l'élaboration des politiques, pour se préparer aux chocs et aux imprévus. Car nous ne sommes pas à l'abri des imprévus, comme nous l'avons constaté avec le changement climatique, la digitalisation et les pandémies. Et qui sait ce que l'avenir nous réserve ?

Comment les systèmes éducatifs répondent-ils aux pressions actuelles de la numérisation et de la mondialisation ? Quelles leçons pouvons-nous retirer de cette expérience pour préparer nos sociétés à la transition climatique ?

TENDANCES ACTUELLES ET NOUVEAUX BESOINS EN MATIÈRE DE COMPÉTENCES

Tout d'abord, les biens immatériels sont le moteur de l'économie d'aujourd'hui, et c'est pourquoi l'éducation est si importante. Il suffit de constater la croissance des entreprises technologiques, et le repli des entreprises classiques, qui dominaient le classement *Fortune 500* il y a seulement quelques décennies. La croissance rapide des entreprises axées sur les actifs incorporels s'explique notamment par le fait que, contrairement aux entreprises reposant sur des actifs tangibles, elles peuvent mobiliser leurs connaissances de manière répétée et en plusieurs lieux simultanément.

Dans le domaine de l'éducation, nous devons donc nous interroger sur les connaissances et les compétences nécessaires pour participer à une économie de plus en plus immatérielle, dans laquelle ce qui est facile à enseigner et à tester est également devenu facile à numériser et à automatiser. De quelles connaissances, compétences, attitudes et valeurs avons-nous besoin pour générer de nouvelles idées et de nouveaux produits ? Ou pour organiser et gouverner de nouvelles méthodes de travail et de production ? Enfin quel est le rôle des nouvelles technologies dans l'apprentissage ?

Nous avons vu évoluer le temps que nous consacrons aux loisirs, à la famille et à la vie politique et, contrairement aux apparences, nous travaillons moins qu'avant. L'éducation peut-elle aider les jeunes, comme les plus âgés, à développer les connaissances et les compétences nécessaires pour s'engager de façon significative dans tous les aspects de la vie ?

Les contrats à temps partiel et autres formes de travail temporaire ont également augmenté au cours des deux dernières décennies, en particulier chez les jeunes. En 2020, l'emploi temporaire représentait 24 % de l'emploi des jeunes, contre 11 % pour la population générale, soit une hausse de 7 % par rapport à 1980. Quelles sont les conséquences sur l'apprentissage et la formation continue si un nombre croissant de professionnels n'ont pas d'employeur permanent pour financer leur formation ? Que signifie cette évolution pour les systèmes éducatifs, formels ou non formels, et pour les professionnels de l'éducation ? Quelles sont les nouvelles opportunités de formation émergeant de la *gig economy*, telles que les réseaux de pairs et les ressources créées collectivement, pour combler cette lacune ?



Au-delà de ces questions immédiates, l'univers numérique apporte ses propres défis et opportunités. Si notre identité et nos relations étaient autrefois ancrées dans un lieu donné par notre présence physique, ce n'est plus le cas aujourd'hui : nous pouvons créer différents profils virtuels en fonction de différents objectifs, et les partager avec n'importe qui, n'importe où. Les réseaux sociaux et les plateformes basées sur les intérêts se sont développés de manière exponentielle et offrent à chacun des outils qui leur permettent de développer leurs réseaux et trouver du soutien, s'exprimer, expérimenter les identités qu'ils souhaitent et se présenter de manière sélective. Toutefois, ces possibilités soulèvent des questions de sécurité et de transparence et les limites entre exploration et manipulation sont floues. Les enseignants devront tirer parti de cette nouvelle donne, tout en apprenant à leurs « élèves » à participer de manière éthique et responsable à l'environnement numérique.

La connaissance est aussi synonyme de pouvoir. Jusqu'au vingtième siècle, seule une petite élite avait l'apanage de la connaissance, à la tête des encyclopédies classiques et des médias grand public. Aujourd'hui, les réseaux sociaux et les sites Internet tels que Wikipédia sont alimentés par une foule d'utilisateurs qui génèrent les contenus. Le nombre de pages Wikipédia est passé d'environ 10 000 à plus de 250 millions en seulement vingt ans.

Mais sommes-nous vraiment prêts pour ces nouvelles dynamiques ? Le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) de l'OCDE montre que seules la Corée, Singapour et certaines régions de Chine présentent des populations – la moitié de leurs jeunes de 15 ans – aptes à affronter le monde numérique, notamment à appréhender les *fake news*. Dans la plupart des pays disposant de données comparables, la majorité des élèves a des compétences limitées en matière de navigation numérique, et certains n'en ont même pas les bases.

La réflexion prospective, dans le cadre de l'élaboration des politiques, [permet de] se préparer aux chocs et aux imprévus, [comme] le changement climatique, la digitalisation et les pandémies

Comment pouvons-nous aider chacun à accéder aux connaissances et à les utiliser efficacement ? Quelles formations permettraient aux étudiants, aux enseignants et aux responsables de l'éducation de le faire efficacement ? Et quelles sont les compétences et les attitudes (numériques) nécessaires pour évaluer efficacement la qualité et la fiabilité de l'information ? Comment pouvons-nous aider les enseignants à valider les connaissances qu'ils utilisent dans leur pratique ? Nos cercles sociaux influencent également notre accès à la connaissance. Les établissements d'enseignement devraient-ils s'employer plus activement à renforcer les liens sociaux (numériques) ? Si oui, comment ?

Une chose est sûre : ce qui est facile à enseigner et à tester est désormais facile à numériser et à automatiser. Et il est très facile de faire croire ce que l'on veut à des personnes qui répètent ce qu'on leur dit, comme s'ils étaient des robots. Nous devons donc réfléchir davantage à ce qui fait de nous des êtres humains, à l'heure où tout s'accélère, et notamment l'IA.

L'ÉDUCATION POUR SE PRÉPARER AUX CHOCS ENVIRONNEMENTAUX

De même, l'éducation a un rôle essentiel à jouer dans la lutte contre le changement climatique. Les effets du changement climatique perturberont massivement nos sociétés, nos économies et nos systèmes éducatifs. Pour atteindre l'objectif mondial de zéro émission nette d'ici à 2050, nous devons prendre des mesures audacieuses. Le prix des énergies renouvelables a baissé, grâce à la hausse de la demande et à l'amélioration des technologies : elles sont plus abordables et plus facilement disponibles et pourtant, nous continuons à brûler des combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel) à un rythme insoutenable, et notre empreinte carbone ne cesse de croître.

L'éducation est essentielle pour permettre à tous les citoyens de comprendre les aspects scientifiques de la crise climatique, mais aussi ses implications sociodémographiques, politiques et morales – autrement dit, tous les aspects de notre vie dans un monde en pleine mutation. L'éducation peut aussi offrir à chacun la possibilité d'agir directement, au sein de sa communauté, en encourageant des attitudes et des comportements écologiques.

L'éducation, de toute évidence, permet d'acquérir les connaissances et les compétences scientifiques qui constituent la base d'une économie verte. Et la connaissance scientifique des questions environnementales est le meilleur indicateur du comportement des jeunes en la matière. L'éducation façonne également les comportements individuels, qui peuvent orienter les engagements politiques, en termes de financement des partis ou d'activisme social. Elle peut orienter des comportements qui ont un effet direct sur les communautés locales (bénévolat, services communautaires), qui influencent les pratiques commerciales (changement de modes de vie ou de consommation, choix d'investissement personnel ou d'emploi). Et bien sûr, le comportement de chacun affecte celui de ses pairs.

Mais l'éducation influence les connaissances et les comportements de manière complexe. Le Programme PISA montre que la qualité de l'enseignement a des effets différents d'un pays à l'autre. Par exemple, des élèves à Singapour, en Corée et au Canada excellent quand il s'agit d'expliquer l'effet des émissions de CO₂ sur le changement climatique mondial. Pourtant, à Singapour comme en Corée, seule une minorité des jeunes de 15 ans se sentent prêts à choisir un produit en fonction de critères éthiques ou environnementaux, même si la différence de prix est minime. Cela montre que les connaissances ne se traduisent pas automatiquement par des changements de comportement.

Le Programme PISA montre, en revanche, que les élèves sont plus susceptibles d'agir en faveur de l'environnement quand leurs pairs s'investissent eux aussi. Autrement dit : la culture de l'école est plus importante que le contenu des cours eux-mêmes. Les écoles peuvent donc apprendre à leurs élèves ou étudiants à agir en faveur de l'environnement par l'action, et non uniquement par l'enseignement. Si nous voulons éduquer la prochaine génération pour son avenir plutôt que pour notre passé, il faut l'aider à développer sa capacité à mobiliser des ressources cognitives, sociales et émotionnelles, et à vivre avec les autres et avec la planète. L'éducation doit encourager l'action collective, pour que les élèves comprennent que « le tout est plus grand que la somme des parties » et que leur présent façonne l'avenir de quelqu'un d'autre.

L'éducation est essentielle pour permettre à tous les citoyens de comprendre les aspects scientifiques de la crise climatique, mais aussi ses implications sociodémographiques, politiques et morales – autrement dit, tous les aspects de notre vie dans un monde en pleine mutation

À l'heure où nous allons vers des économies et des sociétés plus vertes, les systèmes de formation doivent contribuer à la résilience en montrant à chacun qu'il faut apprendre, désapprendre et réapprendre en permanence. Parallèlement, nos systèmes de recherche ont besoin de politiques et de ressources appropriées pour s'engager dans des recherches plus risquées, à long terme, qui nous permettront de sortir du modèle de croissance actuel non durable et d'envisager une prospérité partagée.

Enfin, en tant que grands employeurs et consommateurs, les systèmes éducatifs doivent « mettre au vert » leurs infrastructures et leurs opérations. Ils doivent améliorer leur performance environnementale tout en se préparant aux défis qui sont déjà une réalité, comme l'augmentation de la fréquence et de la gravité d'événements extrêmes tels que les inondations et les sécheresses.

REPENSER L'ÉDUCATION

L'approche classique en matière d'éducation consiste souvent à décomposer les problèmes en éléments gérables, puis à former les étudiants à la résolution de ces éléments. Or, les sociétés créent aujourd'hui de la valeur en intégrant différents domaines de connaissances, en établissant des liens entre des idées qui semblaient auparavant isolées, en reliant les points pour imaginer la prochaine innovation.

Dans le passé, les écoles étaient des îlots technologiques, la technologie se limitant souvent à soutenir et à conserver les pratiques existantes, les étudiants devançant les écoles dans l'adoption de la technologie. Aujourd'hui, les écoles doivent utiliser le potentiel des technologies pour libérer l'apprentissage des anciennes pratiques et réfléchir à d'autres





Une mère et son fils dans un jardin de melons durable, dans une serre à Bogor (Indonésie).
Source : Pramod Kanakath / Climate Visuals Countdown.

manières de connecter les élèves à des sources de connaissances et des applications innovantes, mais aussi entre eux.

Dans le passé, l'éducation fonctionnait par compartiments : enseignants et contenus divisés par matières, élèves séparés par leurs futures perspectives de carrière ; écoles conçues pour bien séparer leurs élèves (à l'intérieur) du reste du monde (à l'extérieur) ; peu d'engagement avec les familles et réticence à s'associer à d'autres écoles. L'avenir devra être intégré, en mettant l'accent sur l'interrelation des matières et l'intégration des élèves.

Dans les écoles d'aujourd'hui, les élèves apprennent généralement de manière individuelle et, en fin d'année scolaire, nous validons leurs réalisations personnelles. Or, plus notre monde devient interdépendant, plus nous avons besoin de personnes qui sauront collaborer et orchestrer les autres. Les écoles devraient former leurs étudiants pour qu'ils deviennent autonomes dans leur réflexion et développent une identité consciente du pluralisme de notre société actuelle. Au travail, à domicile et au sein de nos communautés, nous aurons besoin de mieux comprendre comment vivent les autres, avec leurs propres cultures et traditions, et comment ils réfléchissent, que ce soit en tant que scientifiques ou en tant qu'artistes. Car les bases de cette compréhension ne sont pas toujours naturelles. Certes, nous naissons tous avec un capital social d'attachement, des liens ouverts qui nous relient naturellement à notre famille ou à d'autres personnes partageant des expériences,

des objectifs ou des buts communs. Mais il faut des efforts délibérés et continus pour créer le capital social de liaison, sorte de lubrifiant social qui nous permet de partager nos expériences, nos idées et nos innovations et d'accroître notre rayon de confiance envers les autres.

Nous devons donc nous interroger sur les connaissances et les compétences nécessaires pour participer à une économie de plus en plus immatérielle, dans laquelle ce qui est facile à enseigner et à tester est également devenu facile à numériser et à automatiser

Si nous voulons être capables d'exploiter notre capacité collective à agir pour la planète, à combler le fossé entre les impératifs de croissance infinie et les ressources planétaires limitées, ou entre le PIB et le bien-être, et à tirer le meilleur parti des possibilités offertes par la transition climatique, nous devons repenser l'éducation et les compétences.

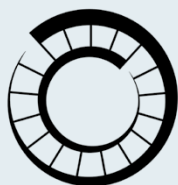
REGARDER EN FACE LES NOUVEAUX BESOINS ÉDUCATIFS

Le film *Don't Look Up*, qu'il nous plaise ou non, soulève un message important.

Il nous rappelle que, dans notre monde globalisé et interconnecté, nous sommes confrontés à des menaces progressives (comme le changement climatique) et à des crises systémiques brutales (comme le COVID-19), qui remettent en question nos modes de vie, de travail et d'apprentissage. Plus important encore, le film nous montre que nous ne pouvons pas ignorer ces tendances en détournant le regard.

INNER DEVELOPMENT GOALS (IDG) : DE LA CROISSANCE INTÉRIEURE AU CHANGEMENT EXTÉRIEUR

Doreen Ankrah (Coordinatrice Marketing), avec la contribution de Jamie Bristow (Politique et Représentation), Daniel Hires (Directeur des partenariats et du marketing) and Jan Artem Henriksson (Directeur Général)



INNER DEVELOPMENT GOALS

Transformational Skills for Sustainable Development

Les Inner Development Goals (IDG) (Objectifs de développement intérieur) sont une initiative à but non lucratif en open source, qui œuvre pour le développement intérieur. Notre mission consiste à rechercher, rassembler et communiquer des compétences et des qualités scientifiques qui nous permettront de mener une vie utile, durable et productive. L'initiative des IDG, soutenue par une communauté grandissante de praticiens, de chercheurs, d'organisations et de gouvernements, vient combler un vide existant entre le développement personnel et la transformation globale. Cet article montre comment les IDG peuvent aider les membres de notre organisation nos partenaires et notre communauté à créer conjointement et à collaborer.

À l'heure où les facteurs externes et les solutions mécanistes ont tendance à s'imposer, il nous semble important de rappeler la valeur de la croissance personnelle pour parvenir à des changements durables et systémiques. En ce sens, le concept de Inner Development Goals (IDG) apparaît comme une approche innovante. Contrairement aux objectifs « classiques » qui portent sur les gains matériels, les IDG s'intéressent au développement intégré, qui regroupe le bien-être émotionnel, psychologique, social et spirituel, des atouts dont nous avons besoin face aux grands défis actuels.

Fondé sur une recherche interdisciplinaire approfondie, le principe est tout simple : si nous ne changeons pas radicalement les valeurs humaines, la compréhension et les capacités de leadership, toute solution externe s'avérera trop lente, inadaptée ou éphémère. Le cadre des IDG lui-même est innovant, et l'organisation des IDG qui le sous-tend mise sur une approche créative pour relever les grands défis de notre époque.

LE CONTEXTE

Les débuts du XXI^{ème} siècle ont été marqués par une prise de conscience majeure quant aux défis multiformes qui attendent la population mondiale. Conscients de la nécessité de mettre en œuvre de toute urgence une stratégie cohérente à l'échelle mondiale, les Nations

unies ont introduit l'Agenda 2030 en 2015. Au cœur de cet agenda se trouvent les 17 objectifs de développement durable (ODD), des projets pour un avenir où chacun aurait les mêmes chances, où la santé de notre planète serait préservée et restaurée.

Le bilan, à mi-parcours, n'est guère réjouissant : les progrès sont insuffisants, et de loin. Selon le rapport de 2023 sur le développement durable, à ce rythme, moins de 20 % des objectifs des ODD seront atteints¹. En fait, nous serions même en moins bonne voie qu'il y a quatre ans en raison de la pandémie, de la hausse de l'inflation et de la crise du coût de la vie, des pressions environnementales et économiques dans le monde entier, mais aussi des troubles sociaux, des conflits et des catastrophes naturelles dans différents pays et régions.

Et même si nous disposons des ressources et des technologies nécessaires pour atteindre les objectifs, si nous considérons les ODD uniquement sur le plan technique – pouvant être résolus par des instruments de politique structurelle ou d'autres méthodes externes – nous n'avons aucune chance d'y arriver. Les ODD fournissent une feuille de route tangible, mais la vraie question est la suivante : avons-nous réellement les capacités nécessaires pour relever ces défis complexes et interconnectés ?

Notre histoire, en constante évolution, nous a préparé à affronter des menaces immédiates et à prendre des décisions à court terme. Or, nous sommes peu qualifiés pour faire face à des problèmes abstraits, survenant sur le long terme. Face à la complexité de notre environnement et de notre société, nos capacités cognitives innées déclenchant des barrières psychologiques inconscientes, telles que le déni, la rationalisation ou la discordance, entre autres « dragons de l'inaction ».²

Pour relever les défis actuels, il faut donc changer notre manière de penser, de fond en comble. Nous avons besoin d'une approche innovante pour identifier, rectifier et remodeler les origines fondamentales de ces problèmes, à savoir le comportement humain. Heureusement, la recherche moderne montre qu'il est possible de développer les capacités « intérieures » dont nous avons besoin pour affronter et surmonter ces défis complexes. C'est le point de départ de l'initiative d'Inner Development Goal.

1 Sachs, J.D., Lafortune, G., Fuller, G., Drumm, E. (2023). *Sustainable Development Report 2023, Implementing the SDG Stimulus*. Paris : SDSN, Dublin : Dublin University Press, 2023. 10.25546/102924.

2 Gifford, R. (2011). *The dragons of inaction: Psychological barriers that limit climate change mitigation*, *American Psychologist*, 66, p. 290-302.





Un centre de retraite dans l'un des pays nordiques - Folkhögskola, 1890.

DE BAS EN HAUT ET DE L'INTÉRIEUR VERS L'EXTÉRIEUR

L'épanouissement personnel et le développement ne sont en aucun cas des concepts nouveaux dans l'histoire de l'humanité : les religions et civilisations anciennes reconnaissaient déjà leur importance. Certes, les interprétations et les pratiques diffèrent selon les cultures et les systèmes de croyance, mais l'épanouissement personnel, l'éthique et le développement intérieur sont des aspects interculturels et durables de la vie humaine, depuis des millénaires. Comment avons-nous perdu le lien avec ces concepts fondamentaux ? Est-ce en raison du rythme effréné de nos vies, que nous n'avons plus le temps ni l'intérêt pour l'autoréflexion et le développement intérieur ? Et surtout, comment pouvons-nous réintégrer ces principes pour relever les défis contemporains et améliorer le bien-être et l'épanouissement humain ?

Les réponses à ces questions cruciales émergent, issues des mouvements de croissance personnelle et des approches telles que la psychologie humaniste, transpersonnelle et positive, qui se sont penchés sur le bien-être humain et le développement intérieur depuis la révolution industrielle. Les fondements culturels, historiques et philosophiques des sociétés nordiques, réputées pour leurs approches uniques de la gouvernance, de l'éducation et du bien-être, offrent une perspective

intéressante. Celle-ci a joué un rôle déterminant dans l'élaboration de l'initiative des IDG.

Dans le livre « *The Nordic Secret* », Lene Rachel Anderson et Tomas Björkman (co-initiateur des IDG) racontent comment les pays nordiques sont passés de sociétés pauvres, agricoles et autoritaires dans les années 1860 à des démocraties riches et industrialisées, en seulement quelques générations. Cette transformation remarquable s'est produite grâce à l'intérêt pour le développement personnel, mené notamment dans des centres de « retraite » financés (mais non organisés) par l'État dans l'ensemble des pays nordiques.³

Ces centres consacrés à la réflexion se trouvaient en pleine nature, loin du rythme effréné de la vie courante. Les jeunes adultes pouvaient y passer jusqu'à six mois, dans le but explicite de trouver leur vérité intérieure et de devenir acteurs de ce nouvel ordre social émergent. Au tournant du XIX^{ème} siècle, il existait environ 100 centres de retraite de ce type au Danemark, 75 en Norvège et 150 en Suède. Dans chaque génération, 10 % des jeunes adultes participaient à ces programmes.

Les auteurs présentent des arguments convaincants en faveur de la réévaluation de ces modèles traditionnels de

³ Tomas Björkman, Lene Rachel Andersen, *The Nordic Secret : A European Story of Beauty and Freedom*, Editor : Det Andersenske Forlag, 2020, ISBN 8792240763, 9788792240767

développement sociétal et de gouvernance. Faisant écho aux principes nordiques de conscience de soi, de cohésion communautaire et de croissance durable, ils appellent à mettre l'accent sur le développement humain, l'empathie, la confiance et la coopération, comme autant d'éléments essentiels à la construction de sociétés durables et harmonieuses. Selon eux, en période d'incertitude et de changement rapide, la seule façon de construire des sociétés vraiment stables est de les construire de la base vers le sommet, et de l'intérieur vers l'extérieur. Et pour cela, le véritable changement commence par la manière de penser, au niveau collectif et individuel.

L'ÉMERGENCE DES IDG

L'inspiration qui avait donné lieu à la création des centres de retraite nordiques a été quelque peu oubliée au cours du XX^{ème} siècle. Par chance, ces dernières années, la notion de transformation intérieure et les méthodologies pour le changement sociétal ont fait l'objet d'une attention croissante. Cet intérêt accru se manifeste dans divers domaines, notamment dans la science du développement durable, l'éducation et l'élaboration de politiques, comme en atteste un nombre croissant d'articles universitaires sur le développement intérieur et les progrès en matière de durabilité.⁴ La littérature reflète le besoin urgent d'approches plus intégratives, créant des liens entre les dimensions intérieures et extérieures de la durabilité, afin de faciliter la transformation à différentes échelles, y compris aux niveaux individuel, collectif et systémique.⁵

Entre 2019 et 2020, un projet important a eu lieu sur l'île d'Ekskåret, dans l'archipel de Stockholm. Au cours de cette période, un groupe d'universitaires spécialisés dans le développement des adultes, comprenant des personnalités comme Otto Scharmer, Amy Edmondson, Peter Senge, Jennifer Garvey Berger et Robert Kegan, a rédigé et approuvé en collaboration le *Growth That Matters Manifesto (Manifeste de la croissance qui compte)*. Ce manifeste, qui se veut un appel à l'action, souligne l'urgence de travailler de manière systémique sur la croissance humaine chez les adultes, pour mieux répondre à la complexité croissante des défis sociétaux.

4 Ives, C.D., Schöpke, N., Woiwode, C. et al. IMAGINE sustainability : integrated inner-outer transformation in research, education and practice. *Sustainable Science* (2023).

5 Denton, F., K. Halsnæs, K. Akimoto, S. Burch, C. Diaz Morejon, F. Farias, J. Jupesta, A. Shareef, P. Schweizer-Ries, F. Teng, E. Zusman, 2022 : *Accelerating the transition in the context of sustainable development*. Dans GIEC, 2022: *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK et New York, NY, États-Unis.

Dans ce contexte, la Fondation Ekskåret, en collaboration avec l'organisation à but non lucratif 29k et The New Division, dirigée par son fondateur Jakob Trollbäck, qui a notamment dirigé la conception des logos emblématiques des ODD, s'est engagée dans des efforts concertés pour faire progresser cette approche innovante visant à faire face aux « problèmes épineux » du monde. Ces premiers participants ont ensuite créé des liens avec des parties prenantes (entreprises, chercheurs, autres entités...) alignées sur la vision du projet des IDG. Leur objectif : synthétiser un domaine complexe du développement intérieur au sein d'un cadre simple qui permettrait de nommer, comprendre, communiquer et faciliter les changements « intérieurs » nécessaires pour produire un changement « extérieur ».

Une série de réunions a été organisée avec des fondateurs, des PDG, des responsables des RH, des responsables du développement durable et des personnalités influentes des secteurs privé et public. Ont également été menés des débats avec des chercheurs et des responsables d'institutions académiques de premier plan. Ces étapes ont débouché sur la formulation d'une question clé, qui permettrait de recueillir le maximum d'informations pertinentes sur les compétences et les qualités nécessaires pour œuvrer efficacement à la réalisation des objectifs de développement durable (ODD).

FAÇONNER LE CADRE DE L'IDG

Les activités de l'enquête mondiale sur les IDG, qui constituent la base du cadre des IDG, comportaient trois étapes. L'étape 1 a été consacrée à élaborer et distribuer l'enquête en mars 2021, afin de recueillir les différents points de vue des personnes ayant un lien professionnel avec les questions de durabilité. Les participants ont été interrogés sur les « capacités, qualités ou compétences qu'il est essentiel de développer, à titre individuel et collectif, pour nous rapprocher de manière significative de la réalisation des objectifs de développement durable des Nations unies ». Après analyse et plusieurs versions, menées par deux chercheurs indépendants, 23 compétences ont été identifiées et, afin de disposer d'un cadre plus pédagogique, organisées en 5 dimensions.

L'étape 2, qui consistait à développer la boîte à outils des IDG, a mobilisé plus de 3000 collaborateurs, parmi lesquels des scientifiques de renommée mondiale, des éducateurs, des organisations et des représentants des gouvernements. La boîte à outils des IDG est un projet évolutif en open source, qui fournit des outils gratuits fondés sur la recherche scientifique destinés aux particuliers et aux collectivités à développer chacune des 23 compétences.



Afin de réduire tout biais occidental et de veiller à ce que les principes soient applicables dans le monde entier, l'étape 3 de la recherche est en cours. La dernière enquête devrait atteindre plus de deux millions de personnes et produire 100 000 réponses provenant de plus de 100 pays. L'enquête ouvre la co-création à un plus grand nombre de voix dans le cadre d'un dialogue bien structuré, inclusif et véritablement mondial. Ce dialogue orientera l'avenir du cadre des IDG et transformera la première version de la boîte à outils des IDG en une version plus conviviale.

DÉVOILER LE CADRE DES IDG

La fonction prévue du cadre des IDG est principalement pédagogique. Elle constitue avant tout un outil de communication visant à conceptualiser et cultiver des capacités de développement intérieur. Le cadre utilise un langage volontairement simple, compréhensible et direct, pour que les IDG soient intégrés par les praticiens dans leurs gouvernements, organisations, institutions ou vies personnelles. La mise en place de ce cadre devrait susciter l'intérêt, encourager l'engagement et stimuler la poursuite du développement avec des partenaires et des institutions collaboratives.

Cette entreprise innovante et collective vise à populariser et à intégrer ces compétences cruciales à différents

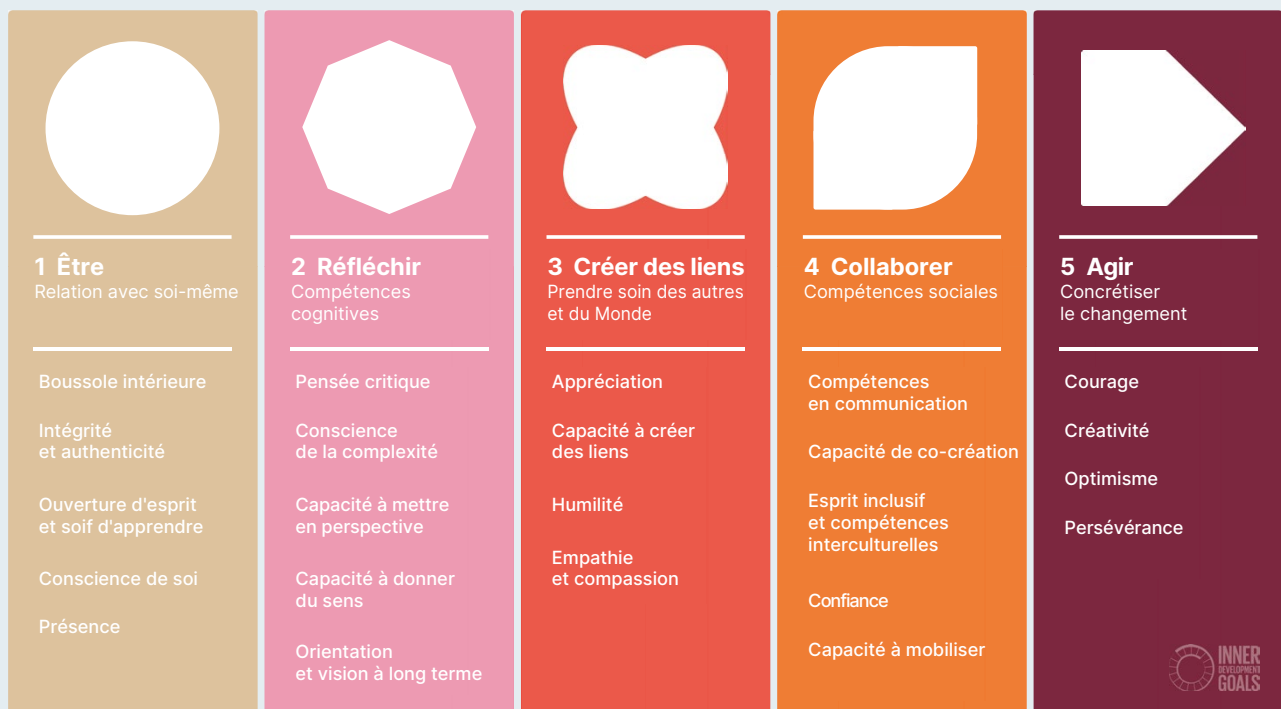
niveaux de la vie personnelle et sociétale. Le cadre est à comprendre comme une carte qui peut nous orienter dans le paysage de notre vie intérieure. Il identifie les domaines dans lesquels progresser pour mieux gérer nos difficultés, approfondir notre connexion à nous-mêmes, aux autres et au monde, et améliorer fondamentalement notre efficacité en tant qu'agents de changement et leaders, ouvrant ainsi la voie à un avenir plus durable.

Pour mieux comprendre chacune des cinq dimensions, une description explique leurs attributs distincts et leur signification :

Être : Cultiver notre vie intérieure et développer et approfondir notre relation avec nos pensées, nos sentiments et notre corps nous aide à être présents, intentionnels et pas seulement réactifs quand nous sommes confrontés à la complexité.

Réfléchir : Développer nos compétences cognitives en adoptant différentes perspectives, en évaluant les informations et en donnant un sens au monde en tant qu'ensemble interconnecté est essentiel pour prendre des décisions avisées.

Relier : Apprécier, prendre soin des autres et se sentir connectés à eux, comme à ses voisins, aux générations futures ou à la biosphère, nous aide à créer des systèmes et des sociétés plus justes et durables pour tout le monde.



Le cadre des IDG couvre 23 compétences, organisées en 5 dimensions.

Collaborer : Pour progresser sur des sujets d'intérêt commun, nous devons développer nos capacités à inclure des parties prenantes ayant des valeurs, des aptitudes et des compétences différentes, à leur laisser de l'espace et à communiquer avec elles.

Agir : Des qualités telles que le courage et l'optimisme nous aident à acquérir une véritable autonomie, à briser les schémas établis, à générer des idées originales et à faire preuve de persévérance en période d'incertitudes.

RÉPONDRE AUX CRITIQUES ET SAVOIR S'ADAPTER

Quand il est placé à côté d'autres cadres, l'objectif des IDG devient évident. Alors que de nombreuses stratégies de développement, comme les ODD, offrent une vision globale des défis mondiaux, les IDG se concentrent sur le rôle individuel et collectif au sein de ces systèmes plus vastes. Il ne s'agit pas de remplacer des cadres plus larges, mais plutôt d'une perspective complémentaire, qui souligne que les changements au niveau macro sont inextricablement liés aux transformations au niveau micro.

Une critique possible est celle de l'interprétation du terme « intérieur » dans les IDG et leur cadre. On pense souvent à tort que le terme « intérieur » se rapporte uniquement à l'introspection individuelle et aux qualités personnelles. Or, il peut aussi s'appliquer à des contextes plus larges et englober les valeurs fondamentales, les principes, la culture et l'éthique des collectifs et des organisations. Cette définition plus vaste souligne l'importance de mener une dynamique de groupe alignée et de créer des liens entre la croissance personnelle et collective dans la conduite du changement systémique.

Autre critique potentielle : la subjectivité perçue des 23 compétences. Alors que des cadres tels que les ODD fournissent des objectifs quantifiables, l'accent mis par les IDG sur les qualités intérieures et le développement personnel peut être perçu comme moins tangible. Comment mesurer la conscience de soi ou l'empathie sans dépendre de rapports personnels ? Des objectifs aussi intangibles peuvent-ils être appliqués universellement, compte tenu de la diversité des contextes culturels et sociétaux dans le monde ?

Ces questions sont abordées dans le cadre des travaux en cours et des recherches, mais il est essentiel de reconnaître que la force du cadre des IDG réside dans sa flexibilité. S'il offre une carte pour la croissance intérieure, il ne prescrit pas une approche unique, ni ne représente un programme de formation en soi. Sa simplicité est un principe de conception qui

le rend facile à communiquer. Relativement brut ou décontextualisé, il peut être facilement recontextualisé dans le cadre d'approches spécifiques de formation ou de développement personnel. Il est donc adaptable à divers contextes culturels et sociétaux, ce qui garantit sa pertinence dans différents contextes. En reconnaissant ses limites et en affinant continuellement son propos en tenant compte des retours d'information, les IDG sont un outil de plus en plus robuste, transférable à l'échelle mondiale dans la quête d'un avenir durable et équitable.



Volontaires de l'initiative IDG au Sommet 2022, à Stockholm en Suède.

APPLICATIONS ET IMPLICATIONS PRATIQUES

Les IDG œuvrent dans quatre domaines principaux : la communication, la création de mouvements, l'élaboration de politiques et la cocreation de recherches. Ils sont essentiels pour diffuser le message et les stratégies des IDG auprès d'un public plus large. Les principales parties prenantes travaillant avec les IDG sont les entreprises, les ONG, les gouvernements et les institutions académiques, qui offrent un vaste potentiel d'apprentissage collectif, permettant de



mener un changement systémique. En outre, s'il existe de nombreux domaines où le développement des adultes est important, le lieu de travail joue un rôle stratégique, car il offre des occasions répétées de rencontrer des perspectives diverses, de relever des défis, de recevoir un retour d'information et d'assumer des responsabilités – des domaines pour lesquels le cadre des IDG est particulièrement précieux.

Dans les pays pilotes, comme le Costa Rica, où les ministres et une partie du secteur public ont officiellement adopté le cadre des IDG, des efforts de collaboration avec les centres nationaux ont été entrepris pour développer et renforcer les capacités de leadership dans divers secteurs, garantissant ainsi une approche plus intégrée du développement durable qui comprend à la fois des dimensions externes et internes. En outre, des multinationales telles que Google, Ikea, Ericsson et Spotify sont parmi les premiers partenaires à intégrer les IDG dans leur organisation et à travailler de façon plus intentionnelle sur les compétences internes nécessaires au changement durable au sein de l'entreprise. L'initiative IDG regroupe ainsi 50 entreprises et institutions partenaires au niveau mondial et plus de 500 organisations multiplicatrices.

En travaillant avec les principales parties prenantes, le cadre des IDG est utilisé pour aider les dirigeants à percevoir et à développer un large éventail de capacités cognitives, émotionnelles et relationnelles qui les aideront à relever les défis et à mieux contribuer au développement durable au sein de leurs organisations respectives. En outre, les IDG facilitent le développement et l'application systématiques de compétences intérieures essentielles, en proposant des ateliers de leadership et des *master class*, en étroite collaboration avec des agents de changement au sein d'organisations et de gouvernements et en organisant des événements réguliers ainsi qu'un sommet annuel offrant aux participants des expériences immersives et transformatrices, des contacts avec des experts et la possibilité de collaborer à des solutions innovantes pour le développement personnel et l'avancement de la société.

Au niveau individuel et collectif, l'initiative IDG organise des réunions mensuelles en ligne qui constituent le pouls régulier de la communauté mondiale. Chacun peut, dans le monde entier, créer son propre centre IDG (actuellement plus de 350) en créant des liens communautaires sur la base d'une compréhension partagée du cadre IDG. Enfin, l'initiative IDG fournit une boîte à outils en ligne en open source, comptant plus de 30 approches ayant fait leurs preuves, que chacun peut utiliser, seul ou en équipe, pour cultiver l'une ou l'autre des 23 compétences.

REGARDER VERS L'AVENIR

L'initiative IDG, créée en 2020, n'en est qu'à ses débuts, mais son influence sur le paysage mondial est déjà considérable. À mesure que le cadre est reconnu et accepté, le potentiel de transformation est exponentiel. Avec l'engagement des acteurs du changement, qu'ils soient en position d'influence ou citoyens ordinaires, les IDG peuvent catalyser des changements positifs aux niveaux des personnes, des organisations, des communautés et du monde entier.

Mais le chemin reste semé d'embûches, car les problèmes écologiques impliquent de s'adapter et d'innover en permanence. En mettant l'accent sur la relation symbiotique entre la croissance individuelle et le progrès sociétal, les IDG offrent une nouvelle perspective sur la voie du développement durable. Les défis auxquels est confrontée l'humanité sont une invitation, à repenser, à réimaginer et à reconstruire ; à considérer notre rôle dans ce prochain chapitre de la civilisation. Les IDG servent de boussole dans ce voyage, pointant vers un avenir où la transformation individuelle est le moteur du progrès sociétal.

Il s'agit d'un appel à l'action pour les chercheurs, les politiques, les dirigeants et les employés de tous les types d'organisations, les éducateurs, les praticiens indépendants et les lecteurs, afin qu'ils envisagent d'explorer et d'appliquer les IDG dans leurs sphères professionnelles et personnelles. Le développement intérieur n'est pas une activité supplémentaire, à ajouter à la liste une fois que toutes les autres tâches seront accomplies, et les changements systémiques externes ne peuvent pas non plus attendre que le travail intérieur ait été effectué. Les deux se renforcent mutuellement et ne doivent pas être perçues comme concurrentes. En outre, le développement intérieur n'est pas un voyage à entreprendre seul ou en une seule fois ; il se conçoit plutôt comme un processus continu et collectif de recherche, de croissance et d'apprentissage par l'action, dans un contexte favorable. Ce n'est qu'en cultivant nos capacités intérieures que nous pourrions espérer surmonter les nombreux défis qui se présentent à nous, en veillant à ce que nos réalisations extérieures soient fermement enracinées dans la sagesse, la compassion et la résilience.



APPLIQUER LES PRINCIPES ET MÉTHODES DE LA PSYCHOLOGIE DU CLIMAT À LA CONDUITE DE LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE

Renée Lertzman

Stratégiste et conseillère psychologique de la région de la Baie de San Francisco



La docteure Renée Lertzman est stratéguiste et conseillère psychologique, elle exerce dans la région de la Baie de San Francisco. Elle accompagne des leaders et des organisations qui cherchent à amplifier une action porteuse d'impact auprès de leurs parties prenantes, consommateurs et salariés sur les questions d'ESG, de climat et d'écologie. Sa spécialité, nourrie par des dizaines d'années d'expérience et de formation en psychologie, consiste à aider les équipes et leaders créateurs d'impact à agir en « guides » de la transformation écologique, plutôt qu'en simples « pédagogues » ou « animateurs ». Elle compte dans sa clientèle Google, VMWare, Unity et de nombreuses start-ups et organisations philanthropiques.

Dr Lertzman est diplômée de l'université de Caroline du Nord, Chapel Hill, et docteure en sciences sociales de l'université de Cardiff. Elle fait de fréquentes conférences dans des institutions du monde entier et s'est produite à l'université de Stanford, de Yale, d'Oxford, au Climat-KIC, aux conférences TED et lors de nombreux événements professionnels et publics.

Elle a publié *Environmental Melancholia* (Routledge 2015) et travaille à une publication professionnelle visant à appliquer la psychologie des menaces climatiques et écologiques à nos pratiques professionnelles et personnelles.

Pour que nos économies et sociétés actuelles passent de la transition à la transformation écologique, c'est-à-dire opèrent un changement d'échelle et de cadence, nous devons mettre en œuvre les principes et méthodes de la psychologie. Cet article présente des pistes sur l'usage que peuvent faire les leaders pilotant la transformation écologique au sein d'une organisation ou d'une communauté des principes de la psychologie, afin de guider et accélérer l'innovation au service de la transformation. Ces principes-guides se formulent ainsi : se mettre au diapason, révéler, mettre en présence, outiller et pérenniser.

INTRODUCTION

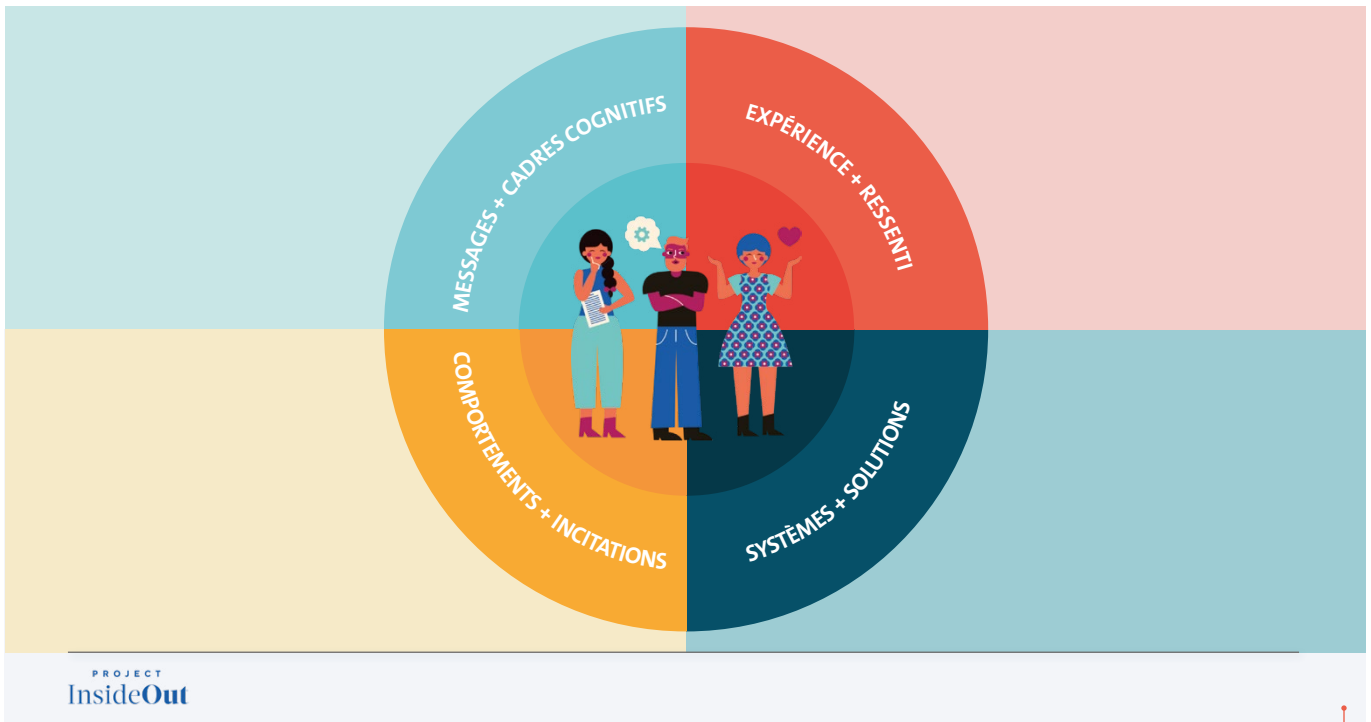
Il y a dix ans, le discours sur la psychologie climatique s'inscrivait dans le domaine de la psychologie comportementale, popularisée par les prix Nobel d'économie Daniel Kahneman et Richard Thaler, qui avaient été les premiers à faire entrer une composante psychologique dans l'analyse de la prise de décision. Les travaux consacrés à la prise de décision climatique portaient souvent sur les incitations à changer de comportements de consommation ou entreprendre d'autres actions, à travers des « nudges », comme de rendre les sacs plastiques payants dans les supermarchés ou de comparer sa propre consommation d'énergie à celle de ses voisins. La psychologie comportementale supposait également d'étudier les perceptions et croyances du public en matière de climat, pour que les bons leviers puissent être actionnés à des fins de transformation des comportements.

Mais les « nudges » n'ont qu'une portée individuelle. Si la somme d'actions individuelles convergentes peut avoir un effet réel sur la conduite du changement, la transformation écologique doit passer par des transformations systémiques. Elle suppose de réviser non seulement nos habitudes de consommateurs, mais de remettre à plat tout ce que nous entreprenons sous nos différentes casquettes et à différents titres (citoyens, salariés...) dans nos modes d'inscription dans la société, dans nos communautés d'appartenance et dans l'économie.

Pour accélérer et amplifier la transformation de nos systèmes actuels, afin de mieux appréhender le changement climatique et ses effets, il faut dépasser la logique des « nudges ».

Les principes de la psychologie appliqués à l'action climatique et à la transformation écologique se situent dans un tout autre horizon. De nombreux praticiens ont étroitement articulé les « théories du changement » aux recherches consacrées aux meilleurs moyens de mobiliser sur les questions de climat et de développement durable.





Les quadrants de la mobilisation — Les quatre grandes orientations des théories du changement.
Source : Renée Lertzman via Project InsideOut.

En voici un aperçu :

- **Changements comportementaux et sciences comportementales** : actuellement, l'apport des sciences comportementales consiste souvent à encourager les individus à modifier leurs comportements au travers de « nudges », ainsi qu'à identifier les bons leviers pour enclencher une transformation comportementale.
- **Message et cadres cognitifs** : le linguiste Georges Lakoff met par exemple en lumière l'importance du cadre, non pas seulement comme moyen d'inciter à l'action, mais comme structure conceptuelle au travers de laquelle les individus appréhendent le changement climatique et autres questions environnementales¹. Anthony Leiserowitz, directeur du programme de Yale sur la communication en matière de changement climatique, étudie les croyances, attitudes et comportements du public en matière de climat et de développement durable ; ses collègues et lui distinguent six profils de personnes en fonction de leur perception du changement climatique, allant de « dédaigneux » à « alarmé »².
- **Concevoir des systèmes et solutions meilleurs** : le design thinking est un processus itératif de conception, de prototypage et de test de solutions, fondé sur la compréhension de l'expérience de l'utilisateur. Son utilisation à des fins sociétales a été popularisée par des organisations comme IDEO et Ashoka.

Pour accélérer et amplifier la transformation de nos systèmes actuels, afin de mieux appréhender le changement climatique et ses effets, il faut dépasser la logique du nudge

- **Valoriser l'expérience et le ressenti** : les pratiques et initiatives favorisant le sentiment d'appartenance et le lien social ; promouvant l'intelligence émotionnelle à tous niveaux ; appréhendant l'écoanxiété et le ressenti climatique et encourageant à dévoiler l'humanité et la vulnérabilité des leaders sont aussi des moyens efficaces de mobiliser sur le climat. Les militants d'Extinction Rebellion et ses « cercles de feu », la Climate Coaching Alliance et la Climate Psychology Alliance en sont trois exemples.

En réalité, toutes ces approches sont nécessaires et doivent être mobilisées conjointement en favorisant des complémentarités créatives, pour concourir à une mobilisation efficace sur les questions climatiques.

METTRE L'INNOVATION AU SERVICE DE LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE

Nous savons l'importance de ces approches, mais tout le nœud de la question réside dans l'utilisation qui en est faite. Comment conduire le changement pour mettre l'innovation au service de la transformation écologique ?

NOTE SUR LES 3 A : ANXIÉTÉ, AMBIVALENCE ET ASPIRATIONS

Il n'est guère de versant par lequel aborder le changement climatique sans faire l'expérience des 3 A.

¹ George Lakoff (2010) *Why it Matters How We Frame the Environment*, Environmental Communication, 4:1, 70-81, DOI: 10.1080/17524030903529749

² Verner, M., Marlon, J., Carman, J., Rosenthal, S., Ballew, M., Leiserowitz, A., Buttermore, N., & Mulcahy, K. (2023). *Global Warming's Six Audiences: A cross-national comparison in nearly 200 countries and territories worldwide*. Yale University. New Haven, CT: Yale Program on Climate Change Communication.



<h2 style="text-align: center;">L'Animateur</h2> <p style="text-align: center;">Naturellement orienté vers les solutions, il fait ressortir le bon côté et inspire l'espoir, donne le moral et l'exemple. Il fait néanmoins l'impasse sur certaines questions ou peut être inefficace s'il ne tient pas compte de l'anxiété ou de l'ambivalence des gens</p> 	<h2 style="text-align: center;">Le Plaideur</h2> <p style="text-align: center;">Il fait du plaidoyer. Il défend les causes justes avec des arguments éthiques et moraux. Il met en lumière le besoin urgent de transformation écologique. Il focalise parfois trop sur ce qui va de travers et réclame du changement sans pour autant indiquer de voie claire pour y parvenir</p> 	<h2 style="text-align: center;">Le Pédagogue</h2> <p style="text-align: center;">Il s'attache à sensibiliser ses interlocuteurs et à leur apporter la bonne information, présupposant qu'elle les incitera à revoir leurs comportements. Tout comme l'animateur, le pédagogue va souvent négliger la dimension anxiogène ou l'ambivalence et ne retenir que l'aspiration</p> 	<h2 style="text-align: center;">Le Guide</h2> <p style="text-align: center;">Il met l'accent sur l'écoute, les questionnements, le dialogue et le relationnel, comme moyen de se forger une capacité à apprendre, se développer, évoluer et transformer.</p> 
--	---	--	--

PROJECT
InsideOut

Les différents acteurs du changement et leurs grands traits caractéristiques.
Source : Renée Lertzman via Project InsideOut.

A comme Anxiété. S'attaquer à un problème aussi redoutable que le dérèglement climatique peut être source d'anxiété. Nous pouvons nous sentir coupables ou honteux de ne pas faire davantage ou encore paralysés, faute de savoir quoi faire ou comment. Dans l'action pour le climat, il faut conscientiser cette anxiété et la regarder en face, car elle conditionne nos façons de penser, ressentir, traiter l'information et interagir avec les autres.

A comme Ambivalence. L'ambivalence renvoie au fait d'être tiraillé, pris entre des désirs, motivations, attachements et valeurs contradictoires. On peut par exemple craindre pour les derniers havres de biodiversité sur la planète, tout en aspirant à les visiter avant que l'inéluctable ne se produise, ce qui accélérera leur disparition. Nous pouvons nous sentir tiraillés dans différents sens en tant que citoyens, aidants, consommateurs ou salariés. Dans l'action pour le climat, l'ambivalence est un ingrédient clé de nos rapports aux solutions nouvelles, aux changements de comportements et aux actions collectives. Plus nous ouvrons les yeux sur l'ambivalence, plus il devient possible d'imaginer de nouveaux modes d'action efficaces.

A comme aspiration. Nous autres humains avons des aspirations de portée universelle : l'autonomie, la capacité d'agir, la recherche de sens... En matière de changement

climatique, nous voulons apporter notre pierre à l'édifice, être partie prenante des solutions et avoir une action positive.

Pour accompagner les organisations et les communautés dans une transformation écologique qui s'attelle au changement climatique, il est essentiel de prendre conscience de ces 3 A et de les envisager de pair plutôt que de n'en appeler qu'aux aspirations des gens ou d'exploiter l'écoanxiété pour inciter à l'action.

Nous y reviendrons plus en détail dans la rubrique « comment être un guide » ci-dessous.

Pour accompagner les organisations et les communautés dans une transformation écologique qui s'attelle au changement climatique, il est essentiel de prendre conscience de ces 3 A [Anxiété, Ambivalence, Aspiration] et de les envisager de pair plutôt que de n'en appeler qu'aux aspirations des gens ou d'exploiter l'écoanxiété pour inciter à l'action

COMME ÊTRE UN GUIDE DU CHANGEMENT : CINQ PRINCIPES DIRECTEURS

Les acteurs du changement ont tenté de nombreuses voies pour faire advenir la transformation écologique, mais une seule a vraiment fait ses preuves : guider.

Dans la mesure où elle fait jouer à plein les relations humaines et envisage de pair les trois A, cette méthode est la plus efficace pour conduire le changement au sein d'une communauté ou d'une organisation. Elle peut englober et intégrer des

éléments de plaidoyer, de pédagogie et d'encouragement lorsqu'ils se justifient. Les autres modèles tiennent trop peu



compte du regard que porte le public sur la transformation écologique : l'animateur (*cheerleader*) ou le pédagogue risquent souvent de minorer le rôle de l'écoanxiété ou de l'ambivalence et de n'en appeler qu'aux aspirations, alors que le plaideur tend à ne braquer les projecteurs que sur ce qui va mal et à réclamer du changement sans donner d'indication claire sur la voie à suivre ni les motivations à mobiliser.

Dans ces conditions, comment être guide de la transformation climatique ? En 2019, j'ai réuni un groupe de psychologues cliniciens, de professionnels du développement durable, de chercheurs et de spécialistes du *design thinking* expérimentés à San Francisco, pour penser les pratiques les plus à même de guider vers la remise en question des comportements les plus tenaces et vers des transformations pérennes, par opposition à des changements transitoires.

De ce travail sont nés les cinq principes directeurs du Projet InsideOut, fruits de travaux de recherches corroborés, de bonnes pratiques et d'années d'expérience clinique. Les voici :

- **Se mettre au diapason des interlocuteurs.**
 - Impulser un changement dans un groupe, par exemple dans la division d'une entreprise, nécessite au préalable de se connaître soi-même et de considérer avec bienveillance la palette de ses expériences et émotions.
 - Il s'agit ensuite de comprendre et appréhender les trois A qui peuvent être à l'œuvre au sein du groupe et chercher à vivre votre campagne du point de vue de ses membres (au lieu de leur adresser des injonctions à agir). Comprendre les dynamiques traversant votre organisation qui trouvent leurs sources dans les trois A et si besoin revoir chemin faisant le cap fixé.
- **Révéler : aller au fond des choses.**
 - Ménager des temps pour laisser la vulnérabilité et le partage d'expériences personnelles s'exprimer, de la part des leaders de la transformation, comme de vos propres collaborateurs. Le récit classique de « l'héroïne » suppose de surmonter une épreuve, pour en sortir triomphant. Ne pas oublier de laisser une place aux discussions sur les obstacles rencontrés en chemin : doutes personnels ou incrédulité des tiers.
 - Pouvez-vous créer une culture au sein de votre organisation ou communauté, dans laquelle les gens se sentent suffisamment en confiance pour évoquer l'étendue de leurs difficultés sans être raillé ?
- **Mettre en présence : parler avec plutôt que parler à.**
 - Lorsqu'on se penche sur l'urgence de la transformation écologique, il peut être tentant de faire du plaidoyer et donner des leçons, pour que les gens ouvrent les yeux, fassent un don ou changent leurs comportements. Mais la transformation est affaire des relations, qui s'avèrent être, au fil du temps, les moteurs de changement les plus efficaces.
 - Les organisations doivent être pensées non comme des messagères, mais comme des lieux de mise en présence. Des gens peuvent-ils nouer des relations sociales tout en agissant pour la transformation écologique ?
- **Outils : cultiver ses collaborateurs tel un jardinier.**
 - Plus les acteurs du changement peuvent développer compétences et aptitudes chez les autres, plus s'allège

la charge reposant sur des épaules individuelles et plus nos organisations se renforcent. Mais il ne s'agit pas simplement d'un mouvement à sens unique, de montée en compétences ou de leçon à transmettre. En tant que leader, nous devons conférer un sens d'autonomie, de maîtrise et le supplément de sens attaché à la transformation écologique. Nous pouvons nous inspirer de méthodes comme l'apprentissage entre pairs, le mentorat et le modèle de formation des formateurs pour accélérer le développement des collaborateurs.

- **Pérenniser : aller au-delà de la promesse**
 - S'il est galvanisant d'arracher une promesse ou de réunir des signatures au nom d'un engagement, la transformation écologique appelle un changement tenu dans la durée. Comment faire que les actions s'inscrivent dans ce temps long ?
 - Là encore, les acteurs du changement peuvent jouer un rôle de planificateur. Nous pouvons veiller à ce qu'après la prise d'engagement, les ressources et les infrastructures suivent. Être au diapason avec ses collaborateurs permet aussi de savoir où ils en sont, les obstacles auxquels ils se heurtent et ce dont ils ont besoin pour alimenter la transformation dans la durée. Et la façon la plus efficace de pérenniser l'engagement consiste bien sûr à impliquer les gens dans une démarche de co-conception, de co-création et de co-entreprise du changement qu'ils souhaitent voir advenir.

FAIRE CONVERGER TOUS CES ASPECTS : UN CAS PRATIQUE

Comment ces 5 principes directeurs peuvent-ils intervenir pour amplifier et accélérer la contribution des entreprises et des organisations à la transformation écologique ?

La transformation est affaire de relationnel, qui s'avère sur le temps long le moteur de changement le plus efficace

J'ai récemment travaillé avec l'entreprise high tech VMware pour accompagner sa stratégie ESG, d'abord en fixant la feuille de route et les objectifs ESG de l'entreprise au cours des prochaines années, puis en organisant des entretiens dans toute l'organisation pour savoir où se situaient les collaborateurs par rapport à ces mêmes objectifs.

Nous avons ensuite organisé une série de discussions avec une variété de parties prenantes au sein de l'organisation. Au fil du temps, ils ont pu s'approprier ces principes.

Et, plus important encore, ils ont développé des compétences et des outils pour guider les parties prenantes internes, les équipes et les unités afin qu'elles se saisissent de cet agenda et de ses objectifs ESG. Ils l'ont fait en entreprenant un processus d'apprentissage sur la mise en œuvre des principes directeurs, la sensibilisation aux théories du changement et leur traduction dans leur culture propre.

Aujourd'hui, l'organisation en est à la première phase de déploiement de ces principes à l'ensemble de ses composantes, et c'est le fruit d'une véritable collaboration entre unités et équipes. Les principes directeurs ne s'appliquent pas de manière ponctuelle. Au contraire, nous permettons aux collaborateurs d'une organisation de développer leurs compétences, faire évoluer leur mentalité et travailler selon des modalités qui permettent d'expérimenter en continu.



LEADERSHIP RÉGÉNÉRATIF : transformer les entreprises en une force au service du bien

Emmanuelle Aoustin
Seedlings - Co-fondatrice
coach systémique et consultante



Une cartographe et voyageuse de la transition régénérative accomplie, Emmanuelle Aoustin possède un solide bagage en sciences de l'environnement. Elle a consacré sa carrière à encourager les actions à impact positif dans les entreprises. Ingénieur chimiste, elle a assuré des rôles importants, notamment en élaborant des stratégies d'impact chez Veolia et en dirigeant Quantis, société multinationale de conseil en développement durable, avant de lancer la Regenerative Alliance. En 2022, Emmanuelle a cofondé Seedlings, une initiative pionnière associant coaching, conseil et expertise visant à accompagner la transition vers une économie régénérative, via un changement systémique centré sur l'humain et inspiré des systèmes vivants.

La transformation écologique nécessitera un changement radical des objectifs des entreprises et de l'économie mondiale dans son ensemble. Pour cela, nous aurons besoin de nouvelles idées, mais aussi d'un nouveau type de leaders. Cet article présente les principes créés par Seedlings, une initiative pionnière associant coaching, conseils et expertise pour guider le passage à une économie régénérative. Ces principes peuvent aider les leaders à comprendre le rôle des entreprises dans l'évolution vers la transformation régénérative, et à développer l'état d'esprit et les compétences nécessaires pour conduire ce changement. Ces qualités de leadership régénératif sont vitales si nous voulons créer de nouveaux modèles d'entreprise préservant la prospérité des personnes et de la planète.

INTRODUCTION

Les entreprises ont un rôle majeur à jouer et une capacité unique à mener la transformation écologique. En effet, elles peuvent influencer, responsabiliser et aligner les acteurs en amont et en aval des chaînes de valeur, au sein des communautés, et à travers les différentes régions, cultures et groupes socio-économiques. Cela offre des perspectives passionnantes, mais qui ne vont pas sans difficultés.

La transformation régénérative – c'est ainsi que mon organisation, Seedlings, caractériserait la transformation écologique – est un changement radical pour le monde de l'entreprise. Il s'agit en effet de passer de la réactivité et de l'atténuation des dégâts (généralement la responsabilité des responsables Développement Durable) à la proactivité et à la prospérité, tout en résolvant les grands problèmes de notre monde (ce qui est la responsabilité de tous les chefs d'entreprise). Cette transformation nécessite de multiples innovations, qui redéfinissent fondamentalement ce qu'est une entreprise et une organisation générant du profit.

Ce changement nécessite non seulement de nouvelles idées, mais aussi un nouveau type de leaders. Nous aurons besoin d'activateurs du changement suffisamment bien équipés pour faire face à l'ampleur de la transformation et orienter l'entreprise vers un nouveau paradigme. Ces leaders devront avoir le courage d'aller au-delà du statu quo, d'aligner véritablement leurs valeurs et leurs actions, et d'avoir un impact sur le monde.





IMAGINER UNE CARTE DE LA TRANSFORMATION RADICALE DES ENTREPRISES

L'avènement d'un monde où plus de 9 milliards de personnes pourront vivre dans de bonnes conditions, avec des écosystèmes qui prospèrent, ne sera possible qu'au prix de transformations profondes de nos entreprises et de l'économie au sens large, et ce de toute urgence.

La transformation régénérative est, avant tout, un voyage vers de nouveaux territoires. Dans l'illustration de Seedlings, nous avons cartographié l'île régénérative avec 10 écosystèmes différents : prairies, rivières, cascades, sommets et criques, chacun représentant une caractéristique régénérative de l'entreprise. Les organisations qui sont à la pointe de la transformation ont apporté des changements radicaux dans tous ces aspects stratégiques. Ces écosystèmes métaphoriques sont, en réalité, les dix éléments fondamentaux d'une entreprise : chacun d'eux doit être examiné dans un objectif de régénération.

Les discussions au sujet des entreprises régénératives se concentrent généralement sur la transformation du modèle d'affaires. Et ce n'est pas sans raison. Le sujet est délicat, car la plupart des modèles d'affaires actuels sont fondés sur le volume et la croissance, qui ont des incidences sociales et environnementales néfastes. Nous avons longtemps été bercés par l'utopie d'une croissance découplée de ses conséquences, mais il est temps de passer à autre chose. Les organisations doivent repenser leur proposition de valeur, de sa conception à sa distribution, en passant par sa diffusion et sa monétisation. C'est une manière entièrement nouvelle d'appréhender la conception et la production des biens et des services.

Le modèle d'affaires régénératif s'appuie sur des concepts existants tels que l'économie circulaire, l'économie de partage, l'éco-conception, l'éco-efficacité, la chimie verte, le net-zéro, etc.

L'état d'esprit de l'apprentissage est la combinaison d'un esprit curieux et de la volonté d'accepter le changement. Tous les chefs d'entreprise ne possèdent pas ces capacités

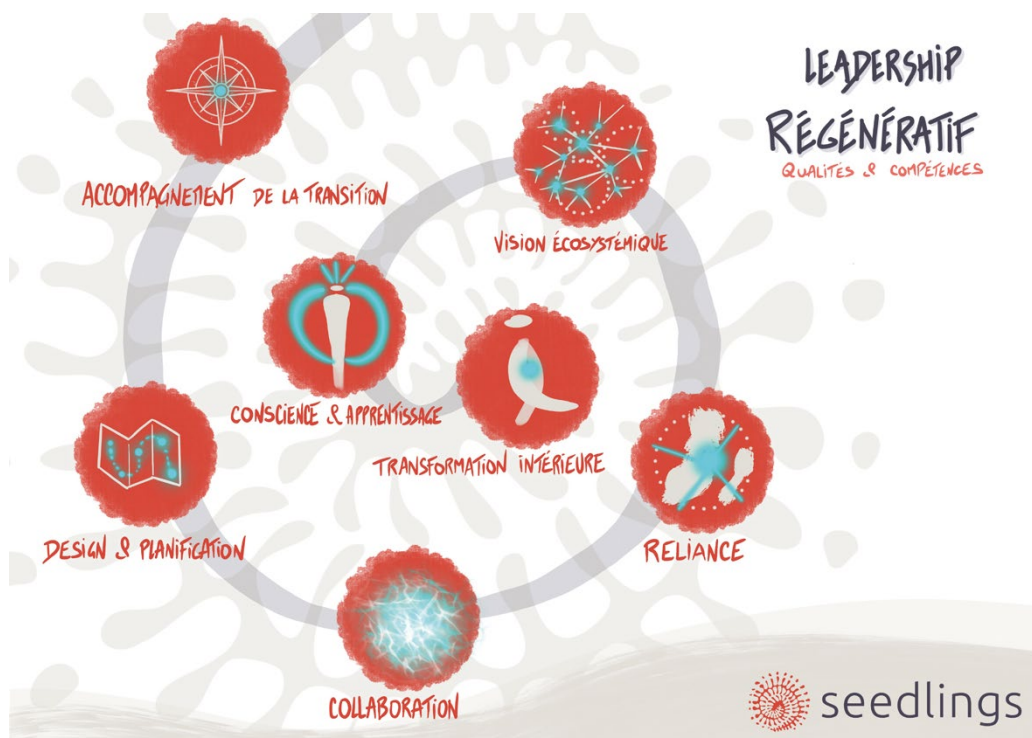
mais va plus loin. Ces approches sont intrinsèques aux modèles « do no harm », qui cherchent à limiter au maximum les incidences négatives, et au modèle « do good », également appelé « net positif », c'est-à-dire un modèle d'affaires axé sur la « restauration » des systèmes. Le modèle régénératif va plus loin, en fonctionnant avec et dans les cycles du monde vivant². Il opère « dans le donut » (en répondant aux besoins de tous sans dépasser les plafonds écologiques de la planète)³ et cherche un équilibre harmonieux avec le vivant, en protégeant les systèmes supports de la vie sur Terre. Au-delà des aspects écologiques, le concept englobe la régénération sociale : renforcer la justice sociale, la diversité, la participation et la collaboration.

Si la question du modèle d'affaires est au cœur de toute transformation régénérative, il existe des voies et des points de départ différents, à partir desquels les entreprises peuvent aborder ou poursuivre leur voyage. Les neuf autres écosystèmes de l'île régénérative présentent les caractéristiques de l'entreprise à explorer pour aller jusqu'au bout du voyage : Raison d'Être, Valeurs et principes, Vision et stratégie, Profit et croissance, Suivi de la performance, Culture d'entreprise, Gouvernance, Coopération écosystémique, et Activisme entrepreneurial.

Ces caractéristiques fondamentales des entreprises sont liées entre elles. Cela signifie qu'en modifiant l'une d'entre elles, les autres sont mises en mouvement. Par ailleurs, le fait de ne pas aborder certains de ces domaines, consciemment ou non, peut entraver la transformation régénérative. C'est pourquoi les leaders doivent revenir régulièrement vers la carte de l'île régénérative, pour y identifier les écosystèmes qu'ils n'ont pas encore entièrement explorés.

1 Paul Polman & Andrew Winston (2021). *Net positive : How courageous companies thrive by given more than they take*. Harvard Business Review Press
 2 Giles Hutchins & Laura Storm (2019) *Regenerative Leadership : The DNA of life-affirming, 21st Century Organisations*.
 3 Kate Raworth (2017), *Doughnut Economics*, Random House. traduit (2018) : *La Théorie du Donut*, Plon.





DÉVELOPPER LES QUALITÉS DU LEADERSHIP RÉGÉNÉRATIF

Il ne suffit pas d'avoir une image claire de l'entreprise régénérative. Pour réussir une transformation radicale, il convient de vaincre les résistances, d'inspirer et d'engager un large éventail de parties prenantes pour inventer un modèle d'affaires et d'économie entièrement nouveau. Quelles sont alors les qualités des leaders qui peuvent y arriver ?

Sur la base de la littérature émergente dans ce domaine, provenant d'organisations et d'auteurs tels que Inner Development Goals, Giles Hutchins et Laura Storm, et Otto Scharmer, et de notre expérience avec Seedlings, nous avons identifié sept qualités et compétences fondamentales des leaders régénératifs.

1. PRISE DE CONSCIENCE ET SAVOIRS

Pour prendre des décisions judicieuses et éclairées au bénéfice de la planète et de ses habitants, les leaders doivent être au fait de nombreux sujets qui évoluent rapidement, notamment la science du climat et les réglementations, mais aussi les meilleures pratiques et les innovations dans leurs domaines respectifs. Pour ce faire, ils doivent s'attacher à développer en permanence leurs prises de conscience et leurs connaissances.

L'état d'esprit de l'apprentissage est la combinaison d'un esprit curieux et de la volonté d'accepter le changement. Tous les chefs d'entreprise ne possèdent pas nécessairement ces capacités. Il faut pour cela avoir une curiosité pour les domaines d'expertise qui dépassent notre expérience d'origine, faire preuve d'humilité et accepter que nous ne savons pas grand-chose. Il faut

également faire preuve de patience et s'engager à ré-apprendre, car la science de notre planète est complexe et en constante évolution. Et comme personne ne peut tout savoir, les dirigeants doivent faire confiance aux autres pour pouvoir tirer parti de l'intelligence collective de l'humanité.

Nous ne pouvons pas transformer nos organisations sans comprendre ce que signifie réellement la transformation. Il s'agit d'un changement radical de la raison d'être des entreprises et de l'économie mondiale

Les leaders régénératifs ont le courage et l'humilité de désapprendre les approches business traditionnelles et de s'engager dans de nouveaux modes de pensée. Ils doivent être compétents sur le plan technique, mais aussi faire preuve d'intelligence émotionnelle. Ils doivent faire appel à toutes les formes d'intelligence : le corps, la tête, le cœur et l'esprit. Ils sont capables de libérer chez les autres non seulement le savoir, mais aussi le sens, la passion et la volonté d'agir.

Le leadership régénératif n'est pas seulement exigé des leaders « classiques » d'aujourd'hui comme les politiciens ou

les PDG. Face à l'ampleur des problèmes environnementaux et sociaux auxquels nous sommes confrontés aujourd'hui, les leaders à tous les niveaux de l'entreprise – et finalement dans toutes les parties de la société – doivent également atteindre ce niveau supérieur de conscience et de connaissance.

2. DESIGN ET PLANIFICATION

La prise de conscience et la connaissance ne sont utiles que lorsqu'elles sont appliquées. Les dirigeants ont besoin de compétences en matière de design et de planification pour concrétiser leurs idées. Ils doivent notamment avoir la capacité de redéfinir le succès et la raison d'être de l'entreprise, d'innover et de concevoir de nouveaux modèles d'affaires, d'élaborer de nouvelles approches en matière de gouvernance et de comptabilité,



et de définir une vision et un plan stratégique pour déployer des changements allant bien au-delà de la conception actuelle de l'entreprise standard.

La conception va de pair avec la planification : face à l'ampleur de la tâche et à l'urgence, nous avons besoin de dirigeants capables de comprendre qu'il ne nous reste qu'une seule génération pour mettre en œuvre les changements nécessaires. Nous devons donc nous engager dans des processus d'innovation et d'expérimentation, à grande échelle et à grande vitesse. Compte tenu du temps qu'il reste, il est critique d'avoir un état d'esprit orienté action.

3. TRANSFORMATION INTÉRIEURE

Les leaders qui s'engagent activement dans la transformation de leur entreprise s'engagent tout aussi activement dans leur cheminement personnel. En d'autres termes, changer le monde commence par se changer soi-même. Notre propre transformation intérieure est une condition préalable à tout changement durable.

La transformation intérieure consiste en un travail intérieur réflexif profond, pour explorer ou ré-explore nos propres valeurs, notre raison d'être et notre contribution au monde, et ce pour clarifier le sens profond de notre responsabilité et de notre engagement. Les pratiques qui favorisent ce développement personnel comprennent l'introspection, la pleine présence et la pleine conscience, et l'écoute profonde. Ces pratiques aident les leaders à agir avec sincérité, honnêteté et intégrité, en accord avec leurs valeurs en tant que personne, parent, ami, citoyen et membre de toutes les générations de l'humanité. Selon certains leaders, ces pratiques les ont aidés à mettre de côté le « masque » qu'ils portaient dans le monde de l'entreprise, pour se montrer enfin « dans leur globalité ».

4. RELIANCE

Un changement d'état d'esprit fondamental destiné à accélérer la transformation régénérative passe par la régénération des connexions humaines : la connexion à nous-même, grâce à un meilleur alignement avec nos valeurs et nos croyances les plus profondes ; la connexion aux autres, grâce à la résonance et au partage ; enfin une plus grande solidarité et connexion à notre environnement. C'est sur les personnes et les choses qui nous tiennent à cœur que se portera notre attention.

Les leaders régénératifs ont développé un sens de l'interconnexion, un sentiment d'appartenance à la grande toile du monde, comme dans le concept bouddhiste de « l'inter-être ». Avec l'inter-être, les leaders sont passés d'une perspective égoïste à une perspective éco-logique, ressentant l'unité avec la nature. Plus encore, ils peuvent passer à une perspective *selva*, en adoptant empathie et amour radical⁴. On parle aussi parfois d'« *ubuntu* », un terme bantou Nguni qui se traduit par « Je suis parce que nous sommes », selon lequel nous faisons partie d'un vaste monde relationnel, communautaire, sociétal, environnemental et spirituel.

C'est un changement de leadership important, par lequel gérer des relations ne consiste plus à diriger des personnes ou des équipes. Il s'agit de re-connecter ce qui est dé-connecté : passer de l'extraction à la relation, et de faire à faire sens.

4 Satish Kumar (2023) *Radical Love: From Separation to Connection with the Earth, Each Other, and Ourselves*. Random House.

5. VISION ÉCOSYSTÉMIQUE

Le développement d'une vision écosystémique⁵ commence par la prise de conscience que la crise à laquelle nous sommes confrontés est systémique : il s'agit d'une polycrise qui va bien au-delà du changement climatique. Six des neuf frontières planétaires ont déjà été franchies⁶, et le monde est plus inégal qu'il ne l'a été depuis des siècles⁷. Les défis auxquels nous sommes confrontés sont mondiaux et ils sont aussi complètement imbriqués : par exemple, les pays à revenu faible et moyen subissent plus fortement les effets du changement climatique que les pays riches.

Pour comprendre la vision écosystémique, il faut comprendre que nous sommes tous interconnectés et interdépendants. Cela s'applique aux chaînes de valeur, aux initiatives sectorielles ou à l'engagement des parties prenantes, mais aussi aux relations entre les entreprises et les écosystèmes, car les entreprises ne peuvent pas prospérer si les écosystèmes meurent. Les entreprises ne peuvent pas prospérer si la vie des gens se détériore. La santé de chaque entreprise est intrinsèquement liée à la santé du système dans son ensemble, et chaque action a des effets d'entraînement qui peuvent être ressentis dans l'ensemble du système. Les dirigeants doivent élargir leur vision du monde, adopter la complexité écosystémique, les limites planétaires, les cycles des écosystèmes, la pensée à long terme et accepter qu'ils ont une responsabilité plus vaste. Ils doivent reconnaître les effets réels et potentiels de leur entreprise et lutter contre les causes de nos problèmes, et pas uniquement les symptômes.

6. COLLABORATION

La mise en place d'une culture de collaboration est une transformation majeure que les leaders régénératifs doivent adopter. Engager toutes les parties prenantes nécessite des collaborations approfondies avec un plus grand nombre de personnes. Cela commence d'abord au sein des entreprises, en mettant fin aux cloisonnements qui freinent la transformation. L'engagement actif se déploie aussi auprès des fournisseurs et des clients, des législateurs, des innovateurs et des investisseurs.

Ainsi, encourager la collaboration à tous les niveaux est une qualité essentielle des leaders régénératifs. La collaboration écosystémique consiste à mettre en œuvre une coopération intense dans un système décentralisé, promouvoir la co-création et favoriser l'intelligence collective. Il faut pour cela des qualités telles que l'écoute profonde et la capacité à communiquer « dans la langue » d'une série de parties prenantes et de perspectives différentes. Il s'agit de s'écarter de l'état d'esprit traditionnel de la compétition pour accueillir les tensions créatives.

7. ACCOMPAGNEMENT DE LA TRANSITION

En fin de compte, pour que l'on considère qu'ils ont réussi, les leaders régénératifs doivent engendrer une transformation. Il faut donc un équilibre délicat entre audace, résilience et capacité à fédérer, pour orienter une organisation sur cette voie et faire en sorte qu'elle s'y tienne.

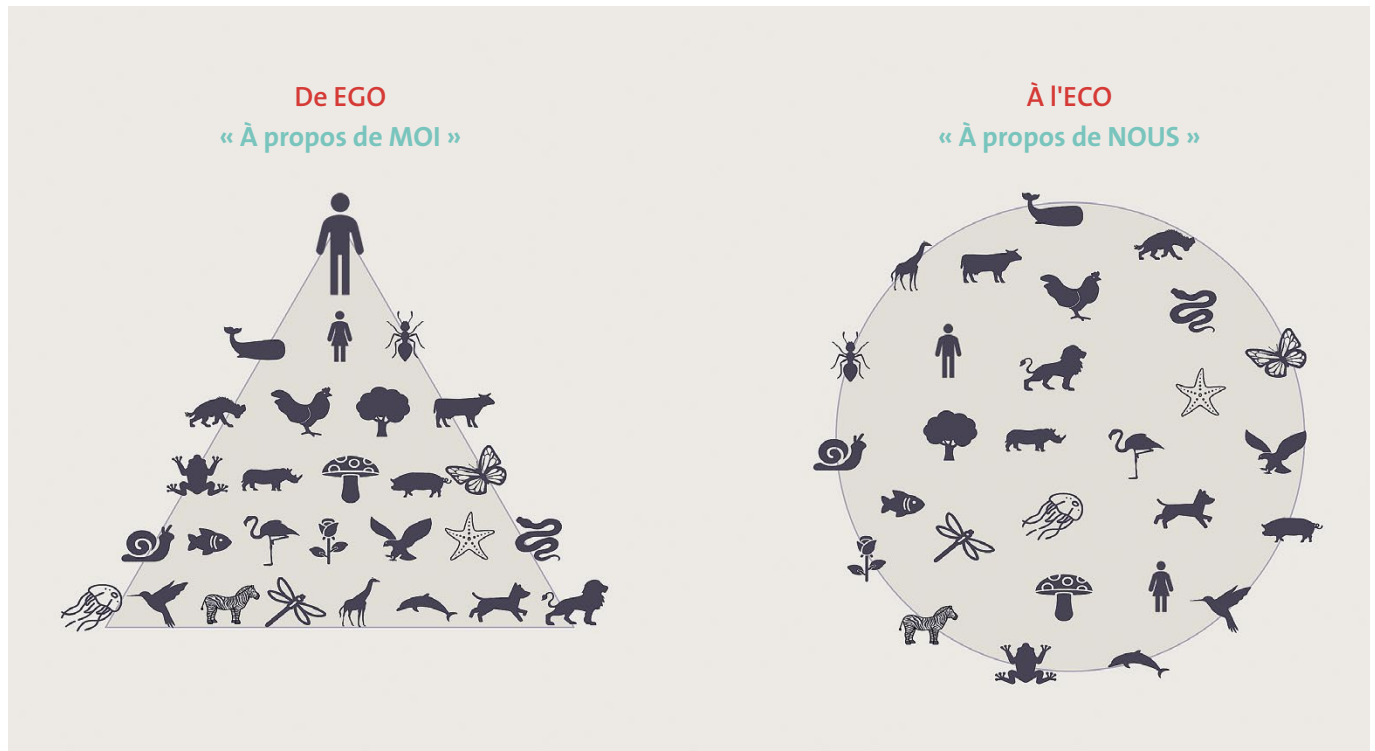
5 Donella H. Meadows (2008) *Thinking in systems*. Reed Elsevier, traduit *Pour une pensée systémique*, rue de l'Echiquier.

6 Potsdam Institute (2022) *Planetary boundaries update: freshwater boundary exceeds safe limits*.

7 Rapport sur les inégalités dans le monde (2022).

Pour soutenir à la fois la transformation des entreprises et des leaders eux-mêmes, des changements fondamentaux des mentalités sont nécessaires. Pour cela, il est essentiel de placer l'humain au cœur des décisions et de se reconnecter à la sagesse du vivant





Il faut du courage pour oser aller vers l'inconnu, renoncer à des modèles d'affaires non viables et en explorer de nouveaux⁸. Il faut de l'héroïsme pour remettre en question le statu quo et accepter d'être, parfois, mis à l'écart. Il faut aussi de l'audace pour renoncer au court-termisme où les décisions sont guidées par des objectifs de bénéfices trimestriels. Le leader régénératif ne craint pas les conversations difficiles avec ses actionnaires et ses investisseurs.

Les leaders qui mènent la transformation régénérative font également preuve d'un haut niveau de résilience. Il faut de la détermination et être capable de rebondir pour maintenir le nouveau cap au fil des ans, et ce, malgré les inévitables défis.

Le plus grand défi consiste sans doute à impliquer l'écosystème au sens large, à la fois au sein de l'entreprise et avec les autres parties prenantes. Le plus important est de pouvoir partager une vision inspirante, un narratif sur les bénéfices à en retirer, et sur les moyens d'y arriver. De tels leaders régénératifs inspirent parce qu'ils sont capables de parler avec leur cœur, et pas seulement avec leur tête. Leur pouvoir de conviction résulte de ce qu'ils sont en tant qu'être humain, au-delà du professionnel : le parent, le citoyen, le membre de la communauté, la personne qui se soucie de la planète et des générations futures.

ADOPTER UN ÉTAT D'ESPRIT RÉGÉNÉRATIF

Pour soutenir à la fois la transformation des entreprises et celle des leaders eux-mêmes, des changements fondamentaux des mentalités sont nécessaires. Pour cela, il est essentiel de placer l'humain au cœur des décisions et de se reconnecter à la sagesse du vivant.

⁸ Brené Brown (2018) *Dare to Lead: Brave work. Tough conversation. Whole heart.* Random House.

ACCOMPAGNER LES DYNAMIQUES HUMAINES DU CHANGEMENT

Les paradigmes scientifiques seuls ont montré leurs limites à engendrer les changements exponentiels qui sont nécessaires. Nous savons, mais nous n'agissons pas, et certainement pas à la vitesse et à l'échelle nécessaires pour maintenir notre existence sur cette planète. Nous devons également prendre conscience de la dissonance cognitive qui se produit quand nous sommes en train d'inventer un nouvel avenir, tout en restant sur l'ancien terrain de jeu.

Un certain nombre de raisons et obstacles humains bloquent notre prise de conscience, contredisent les décisions, limitent l'engagement, retardent la mobilisation et entravent l'action. Il peut s'agir de facteurs organisationnels comme les compétences, les conflits de priorité ou les luttes de pouvoir. Il s'agit aussi de facteurs individuels ou sociaux tels que les croyances, les habitudes, les peurs ou les différences de perception.

Ce n'est qu'en comprenant et en acceptant les facteurs humains du changement que nous pourrions nous engager dans une transition régénérative. En intégrant les différents aspects de la dimension humaine de l'entreprise, les leaders peuvent renforcer le désir et la capacité d'agir de leurs parties prenantes et activer une transformation profonde et durable.

SE RECONNECTER À LA SAGESSE DU VIVANT

La vision du monde dominante qui imprègne nos entreprises, nos institutions et nos sociétés est entachée d'une illusion de séparation. Nous pensons que les humains sont séparés de





Image aérienne prise par un drone montrant des champs aux cultures diversifiées selon les principes de la polyculture et de la permaculture, une méthode d'agriculture saine de l'écosystème.

la nature. Comme nous les voyons aujourd'hui, les systèmes vivants et la planète en général sont un ensemble de ressources à utiliser pour l'amélioration humaine, prêtes pour notre exploitation : la nature peut être mesurée, surveillée, contrôlée et gérée, et n'a de valeur intrinsèque que pour l'homme. Ce décalage est la cause profonde de la crise systémique à laquelle nous sommes confrontés. Il faudrait que plus de leaders s'identifient au slogan essentiel du mouvement Extinction Rebellion, « Nous sommes la nature en train de se défendre ».

En nous reconnectant à la vie et aux systèmes vivants, nous allons au-delà de la question des limites planétaires. Il s'agit aussi de redécouvrir notre capacité d'émerveillement, de comprendre notre dépendance à l'égard de la nature, de reconnaître la valeur intrinsèque des écosystèmes, d'observer les principes de coopération et d'interdépendance et de nous en inspirer.

CONCLUSION : ACCUEILLIR LA TRANSFORMATION PROFONDE

De nombreux aspects de nos états d'esprit font obstacle à la transformation. La plupart des organisations sont encore dirigées par des leaders qui croient en une transformation linéaire et technique, s'imaginant que la résolution d'une crise systémique peut se faire à l'intérieur même du système qui l'a causée. Au cours de la prochaine décennie, nous allons devoir déployer un changement avec des méthodes et à un rythme inédits.

Nous ne pouvons pas transformer nos organisations sans comprendre ce que signifie réellement la transformation. Il s'agit d'un changement radical de la raison d'être des

entreprises et de l'économie mondiale⁹. C'est un état d'esprit de réinvention qui est nécessaire, innover et penser de manière réellement nouvelle.

Les qualités et la prise de conscience d'un leadership régénératif ne seront pas réunies dans un seul homme ou femme providentiel « au sommet ». C'est tout un collectif qui doit changer : les dirigeants, les activateurs du changement pionniers dans tous les services, ainsi que tous les employés et partenaires d'affaire. Nos institutions, ce cahier des charges que nous avons créé pour notre économie et nos sociétés, doivent aussi changer : redéfinir la valeur pour récompenser la véritable création de valeur, et non l'extraction de valeur ; redéfinir l'éducation et l'apprentissage ; redéfinir la gouvernance et notre vision collective de ce qu'est la réussite.

Cet article fournit un cadre pour inspirer les leaders, à tous les niveaux et dans tous les secteurs de la société, à cultiver l'état d'esprit et les compétences propices à un avenir régénératif, en canalisant l'innovation humaine vers une raison d'être, et non vers le profit.

La triste réalité est que nous nous rapprochons des limites planétaires critiques ainsi que de celles de la cohésion et de la stabilité sociales. Pour être un leader de la transformation régénérative, il faudra, en plus de toutes les autres caractéristiques évoquées dans cet article, beaucoup de courage. Mais il est essentiel de répondre à l'appel. Jamais la tâche n'a été aussi grande, et jamais l'urgence n'a été plus pressante.

⁹ WBCSD. 2020. *Time to Transform: Vision 2050*.

QUELLES COMPÉTENCES ET QUEL ÉTAT D'ESPRIT DEVONS-NOUS PROMOUVOIR POUR INNOVER EN VUE DE LA TRANSFORMATION ÉCOLOGIQUE ?

Cécile Renouard

Cofondatrice et Présidente du Campus de la Transition, Directrice du programme de Recherche « CODEV – entreprises et développement » de l'Institut Irené (Institut de recherche et d'enseignement sur la négociation) de l'ESSEC



Campus de la Transition - 2019-src_HLeclerc.

Née en 1968, Cécile Renouard est diplômée de l'ESSEC, docteur en philosophie politique (EHESS) et titulaire d'une licence canonique de théologie. Elle a notamment construit, avec Gaël Giraud et d'autres chercheurs, un Indicateur de Capacité Relationnelle (RCI).

Elle est membre du conseil scientifique de la Fondation pour la Nature et l'Homme, membre du Conseil des parties prenantes externes de Michelin et coprésidente du Conseil des parties prenantes du groupe EDF.

La transformation écologique ne se limite pas aux compétences techniques ou aux nouvelles technologies. Elle demande un nouvel état d'esprit et de nouveaux modes de pensée. Cet article présente le cadre des « six portes » définies par le Campus de la Transition pour comprendre et agir sur la transformation écologique. Nous nous intéressons aussi à la manière dont les organisations et les entreprises adoptent la pensée systémique et d'autres méthodes et modes de pensées pour relever les problèmes mondiaux actuels à leur échelle.

L'expression « transformation écologique » invite à une approche systémique (« écologique ») des problèmes mondiaux actuels. Au Campus de la Transition, que vous avez fondé avec des collègues en 2018, comment formez-vous les étudiants et les professionnels à penser et à agir de manière systémique pour relever les défis mondiaux ? Comment encouragez-vous un système de pensée pour une innovation juste, pas seulement technologique, mais qui développerait une stratégie cohérente avec la responsabilité systémique ?

Cécile Renouard : Si nous voulons répondre aux défis climatiques, environnementaux, énergétiques et sociaux d'aujourd'hui, nous devons réfléchir à de nouveaux modèles économiques, à de nouveaux modes de production et de consommation, et à notre manière de gérer les ressources existantes ou d'aborder le long terme à l'échelle mondiale. C'est dans cette optique que nous avons créé le Campus de la Transition en juin 2018, situé à Forges, près de Montereau, à 80 km de Paris (un territoire lui-même en transition). Notre objectif était de créer une communauté dans un éco-lieu, afin d'expérimenter et d'étudier la réduction de l'empreinte carbone et écologique.

Le Campus de la Transition est un laboratoire académique et de recherche qui introduit de nouveaux programmes, projets et pratiques pédagogiques. Il propose des formations pour les étudiants et les professionnels, en partenariat avec plusieurs universités et institutions. Nous avons rédigé *Le Manuel de la Grande Transition*. Il est organisé en six chapitres,



considérés comme six portes par lesquelles nous devrions passer pour comprendre pleinement la crise du climat et de la biodiversité. Ces six portes sont des métacompétences qui proposent à chacun des clés et des outils analytiques permettant de comprendre le problème, même sans être spécialiste du domaine.

- Nous avons utilisé l'étymologie grecque des mots « écologie » et « économie ». La racine grecque *éco* de **Oikos** (maison) renvoie à notre maison commune, notre foyer et notre espoir. Nous parlons ici de la science du changement climatique et des frontières planétaires, de la création d'une compréhension commune, pour ne pas oublier que nous n'avons qu'une seule planète.
- Nous nous sommes ensuite concentrés sur les autres parties des mots « économie » et « écologie ». Le mot **Nomos** [loi et métrique], fait référence aux règles du jeu, c'est-à-dire les lois, les métriques, les institutions politiques et les modèles économiques. Le concept de produit intérieur brut, par exemple, ne prend pas en compte la valeur non monétaire.
- L'autre racine, **Logos**, renvoie aux récits, à ce que nous pouvons faire pour inspirer l'imagination morale, afin de comprendre ce qui se passe et d'envisager l'avenir de manière constructive. Il s'agit d'aller plus loin que les connaissances et la pensée techniques.
- L'**Ethos**, ou porte de l'éthique, concerne le discernement et la prise de décision, au niveau personnel et collectif. Quels sont les critères d'une bonne vie, pour nous et pour les autres ?
- La **Praxis**, la pratique, vient ensuite naturellement, car il ne s'agit pas que de penser mais aussi d'agir différemment. La principale compétence, ici, concerne l'action collective, la réflexion sur le rôle des différents acteurs et des différentes échelles.
- Enfin, **Dunamis** ou **Dynamis** renvoie à notre manière de nous reconnecter à nous-mêmes, aux autres, à la nature, à Dieu et à la spiritualité au sens large. Si les gens sont généralement discrets sur la question religieuse dans la sphère publique, Dunamis consiste à adhérer ouvertement à l'éco-spiritualité ou à l'éco-psychologie. Il s'agit d'encourager certaines compétences psychosociales si nous voulons changer notre manière de voir le monde, nos activités quotidiennes, et le fondement de nos institutions.



En quoi l'innovation pour la transformation écologique peut-elle évoluer, quand ses différents acteurs assimilent l'état d'esprit dont vous parlez ?

C.R. : Quand on parle d'innovation, on pense très souvent à l'innovation technique. Au Campus de la Transition, nous bénéficions d'un financement public de l'ADEME (l'Agence gouvernementale de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) en vue d'étudier les technologies à faible émission de carbone, et celles-ci ne relèvent pas forcément de la haute technologie. En fait, une partie du travail consiste à déterminer les cas où la haute technologie est utile à la transformation écologique, et les cas où c'est plutôt l'inverse.

L'innovation est aussi une innovation sociale et psychosociale. Face aux catastrophes qui se produisent déjà dans le monde entier, chacun doit entreprendre une réflexion sur son ressenti face à la transition écologique. Nous devons faire l'examen de notre vie quotidienne et tenter d'exprimer ce qui la rend utile ou fructueuse. Nous voyons qu'il est important d'avoir des relations de qualité avec soi-même, avec les autres et avec la Terre, et nous pouvons essayer d'innover pour favoriser un mode de vie fructueux, où les relations comptent. En fait, l'innovation sociale devrait précéder l'innovation technologique.

Que signifie pour les entreprises l'approche des six portes en matière de transition écologique ? Comment les entreprises et leurs dirigeants peuvent-ils adopter efficacement ces perspectives ?

C.R. : Au cours de mon travail sur le terrain dans des multinationales, y compris de très grands groupes comme Total, Lafarge, Unilever, Danone et Michelin, j'ai étudié les liens de ces entreprises avec le développement territorial. À partir de ces études, nous avons créé un Indicateur de Capacité Relationnelle afin de mesurer la capacité des acteurs économiques à interagir avec des réseaux sociaux, économiques et politiques. Nous avons notamment examiné leur contribution au développement territorial. Nous avons aussi réfléchi ensemble aux questions éthiques et politiques dans l'optique du développement durable, et à ce que nous appellerions aujourd'hui la transformation écologique. Dans de nombreux cas, il existait un véritable fossé entre la manière de travailler et les nouveaux impératifs permettant de respecter les limites planétaires.

Pour que les cadres dirigeants et les PDG des multinationales prennent des initiatives en ce sens, ils doivent être convaincus que des changements sont nécessaires. Selon moi, l'approche des six portes est propice car elle propose aux décideurs une narration propice à la réflexion, pour les inciter à imaginer la société dans laquelle ils aimeraient vivre dans 20 ou 30 ans, et à envisager le rôle de leur entreprise dans l'atteinte de ces objectifs. Bien entendu, cela signifie qu'ils doivent plaider en faveur de nouvelles réglementations et mesures, et donc réfléchir à leur responsabilité politique au niveau national et international. Ils doivent ainsi promouvoir des changements dans les réglementations et les règles du jeu. Par exemple,





Campus de la Transition Vue Aérienne 2022_credit Lucas Gosset.

si nous ne changeons pas les normes comptables pour intégrer les questions écologiques et sociales, si nous ne modifions pas la fiscalité, si nous ne réfléchissons pas à la répartition des salaires tout au long des chaînes de valeur, nous ne serons pas en mesure d'atteindre les objectifs fixés par les accords internationaux tels que l'Accord de Paris.

En travaillant sur le terrain, nous avons également constaté les limites de la pure philanthropie d'entreprise. En revanche, nous devrions développer la capacité des populations locales à *être* et à *agir*. Il faut donc promouvoir la participation de la base vers le sommet, responsabiliser et sensibiliser les individus pour que chacun ait envie d'être acteur du changement.

Les entreprises ont une influence sur les relations interpersonnelles. Quand on analyse l'influence d'une entreprise sur son environnement et sa communauté, on constate que beaucoup ne parviennent pas à créer les liens nécessaires. Or, il est crucial pour les entreprises de créer des relations sociales et une cohésion sociale durable avec les communautés au sein desquelles elles sont implantées. Pour y parvenir, il faut faire évoluer les mentalités et réfléchir au moyen de contribuer au développement local, non seulement à court terme, mais aussi à long terme.

L'innovation est aussi une innovation sociale et psychosociale. Face aux catastrophes qui se produisent déjà dans le monde entier, chacun doit entreprendre une réflexion sur son ressenti face à la transition écologique

Vous avez parlé de la nécessité pour les dirigeants de changer d'état d'esprit et de la contribution de l'approche des six portes. Qu'en est-il des employés ? Quel type de changements peuvent-ils apporter à la transformation écologique avec cette évolution des mentalités ?

C.R. : Ce que je trouve très intéressant, du moins d'après mes observations en France, c'est que de nombreux employés – en particulier les plus jeunes – sont vraiment prêts à essayer de changer les choses de l'intérieur. Parfois, simplement en discutant avec les uns et les autres, parfois aussi en faisant pression sur leurs supérieurs pour qu'ils modifient certaines pratiques dans le management ou les opérations quotidiennes. Par ailleurs, certains sont prêts à partir s'ils estiment que l'entreprise n'est pas à la hauteur. Pour retenir les talents, les entreprises doivent donc réellement mettre en œuvre des mesures de transformation écologique, depuis la gestion et la stratégie jusqu'au travail sur le terrain. Certains cadres supérieurs avec lesquels j'ai discuté en sont pleinement conscients.



Cela signifie qu'il y a de la place pour que les employés agissent. Il existe des mouvements tels que Les Collectifs en France, qui permettent aux employés d'unir leurs efforts pour faire bouger les choses depuis l'intérieur. Les salariés peuvent également établir des liens avec d'autres organisations telles que les ONG, les mouvements de la société civile et les autorités locales afin de faire converger leurs actions.

Ces six portes sont des métacompétences qui proposent à chacun des clés et des outils analytiques permettant de comprendre le problème, même sans être spécialiste du domaine

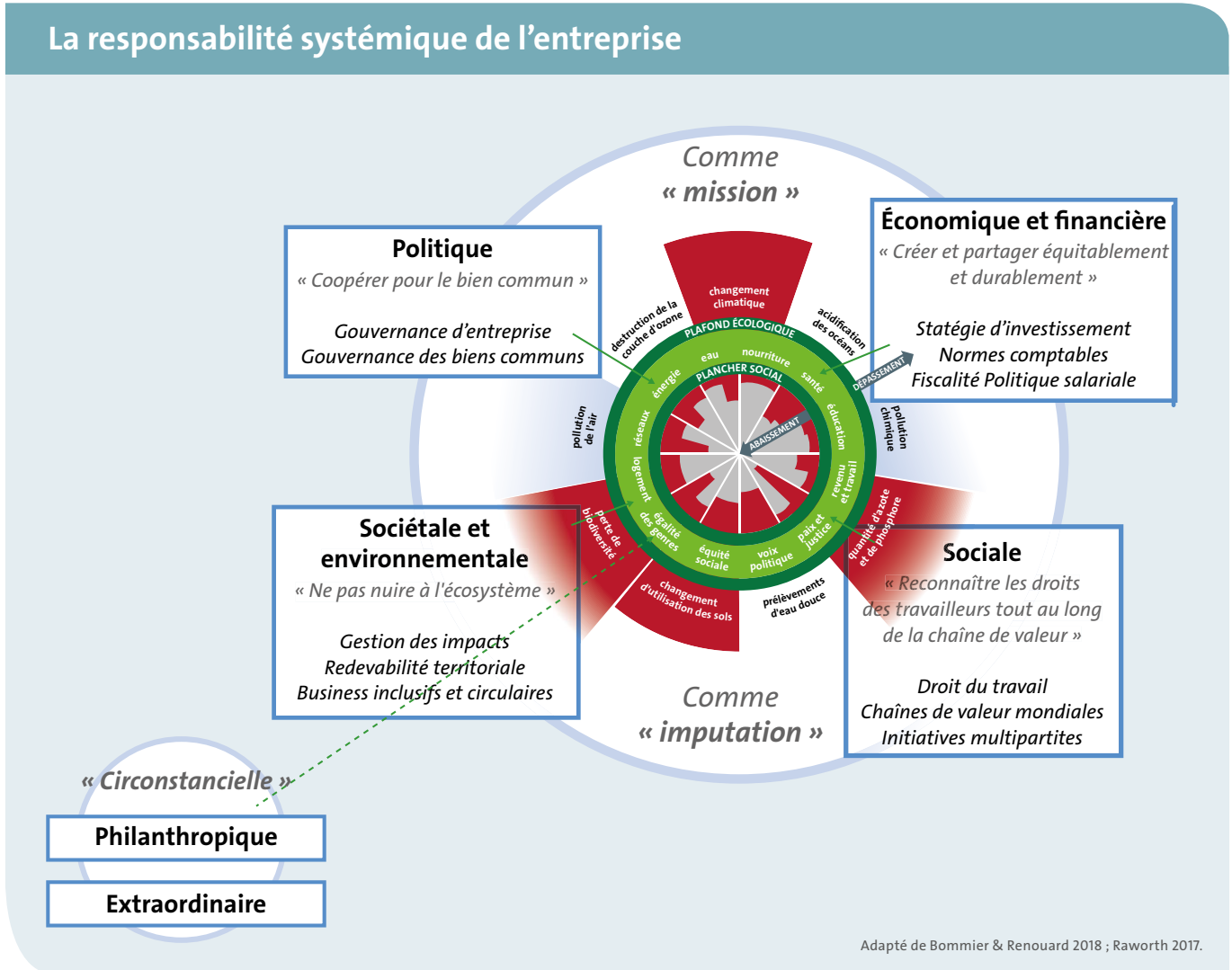
écologique. Nous avons commencé par l'école d'ingénieurs, afin de proposer aux étudiants en ingénierie une perspective éthique sur l'innovation technique, et nous travaillons maintenant avec l'ensemble de l'université. Avec les professeurs de Cergy, nous avons conçu un module intégrant l'approche des six portes qui sera obligatoire pour tous les nouveaux étudiants.

**Comment l'approche des six portes favorise-t-elle déjà l'innovation ?
 Des entreprises suivent-elles déjà ces principes pour mener le changement ?**

C.R. : Depuis 2020, l'université CY Cergy Paris a demandé au Campus de la Transition de l'accompagner dans sa transition

Le Campus est une jeune institution, il est donc trop tôt pour savoir si, concrètement, notre pédagogie a été utile. Mais beaucoup nous ont déjà dit qu'elle les avait aidés à penser différemment.

Il est essentiel de promouvoir une innovation « juste » qui ne soit pas seulement technique, avec des entreprises qui veillent à ce que leurs innovations développent une stratégie cohérente avec la responsabilité systémique. L'approche des six portes peut aider les dirigeants, les managers et les employés à réfléchir de manière systémique et créative à l'innovation juste.



Rédacteur en chef : Nicolas Renard, Directeur Exécutif, Institut Veolia

Directrice de la publication : Dinah Louda, Présidente, Institut Veolia

Organisme émetteur :

Field Actions Science Reports (FACTS) est publié par l'Institut Veolia. EISSN: 1867-8521

Contact :

institut.ve@veolia.com

©AUTEUR(S) :

Les auteurs conservent la titularité des droits d'auteur mais autorisent le public à copier, distribuer, transmettre et adapter leurs travaux à condition que leur nom soit cité comme il se doit.

Conception : Studio graphique Veolia / Increa by Printvallée

Réalisation : Increa by Printvallée

Imprimé en France

avec des encres à base végétale par un prestataire labellisé Imprim'vert sur du papier traité sans chlore, certifié FSC, produit issu de forêts bien gérées et d'autres sources maîtrisées.

Crédits photos :

Photothèque Veolia, Kite Insights, Climate Visuals, Shutterstock, X, différents crédits mentionnés dans les légendes des visuels, DR.

***"Il n'y a pas de solution strictement locale
aux plus grands problèmes planétaires.
Pour ceux-là, pas d'autre issue que de partager
les actions et les solutions, y compris les innovations."***

Philippe Kourilsky
Directeur Général Honoraire de l'Institut Pasteur
et Membre du Comité de Prospective de l'Institut Veolia