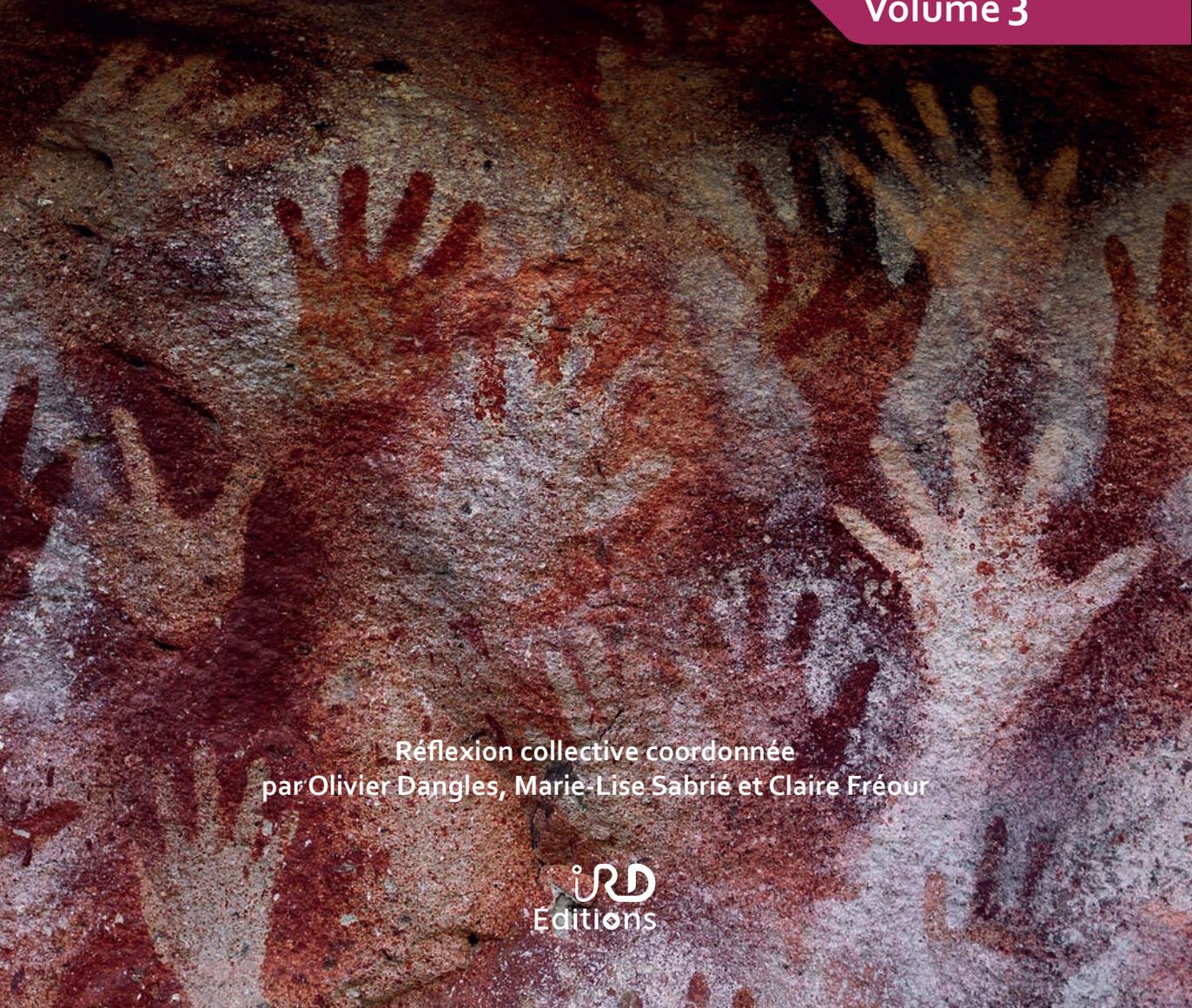


A network of white dots connected by thin white lines, overlaid on a background of soft, blended colors in shades of pink, purple, and blue.

SCIENCE DE LA DURABILITÉ

COMPRENDRE, CO-CONSTRUIRE, TRANSFORMER
Volume 3

A close-up photograph of a rock surface covered in numerous handprints of various sizes and colors, including shades of red, orange, and brown, set against a darker, textured background.

Réflexion collective coordonnée
par Olivier Dangles, Marie-Lise Sabrié et Claire Fréour

The logo for IRD Editions, featuring a stylized 'i' and 'R' intertwined.

IRD
Editions

SCIENCE DE LA DURABILITÉ

COMPRENDRE, CO-CONSTRUIRE, TRANSFORMER

Volume 3

Comité de lecture

Valérie Verdier, présidente-directrice générale de l'IRD

Gilles Pecassou, directeur général délégué

Isabelle Benoist, secrétaire générale

Philippe Charvis, directeur délégué à la Science

Marie-Lise Sabrié, directrice de la mission Culture scientifique et technologique

Claire Fréour, chargée de mission Science de la durabilité

SCIENCE DE LA DURABILITÉ

COMPRENDRE, CO-CONSTRUIRE, TRANSFORMER

Volume 3

Réflexion collective coordonnée
par Olivier Dangles, Marie-Lise Sabrié et Claire Fréour

IRD Éditions

Institut de recherche pour le développement
Marseille, 2024

Coordination éditoriale : Corinne Lavagne
Préparation éditoriale : Jasmine Portal-Cabanel
Couverture, maquette et mise en page : Charlotte Devanz

Photo de couverture : Peinture rupestre, Cueva de los Manos, Argentine.
© IRD/O. Dangles - F. Nowicki/*Une Autre Terre*

Photo p. 14 : Préparation de tubes pour des prélèvements salivaires, Gabon.
© IRD/P. Becquart

Photo p. 40 : Centre de santé sous la chaleur, Sénégal.
© IRD/I. Makosi, projet Mopga

Photo p. 74 : Lancement d'un drone sur le Changri-Nup, massif de l'Everest, Népal.
© IRD-CNRS/T. Vergoz, expédition Preshine

Photo p. 96 : Jeu participatif sur l'érosion, Indonésie.
© IRD/Droits réservés

Photo p. 110 : Fabrication d'une jarre en terracotta, villages de métiers, Vietnam.
© IRD/J.-M. Borée

Photo p. 132 : Dessin d'enfant, Madagascar.
© IRD/S. M. Carrière

Publication en libre accès selon les termes de la licence Creative Commons CC BY-NCND 4.0, consultable à l'adresse suivante : <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>

Elle autorise toute diffusion de l'œuvre, sous réserve de mentionner les auteurs et les éditeurs et d'intégrer un lien vers la licence CC By-NC-ND 4.0. Aucune modification n'est autorisée et l'œuvre doit être diffusée dans son intégralité. Aucune exploitation commerciale n'est autorisée.



© IRD, 2024

ISBN papier : 978-2-7099-3039-0

ISBN PDF : 978-2-7099-3040-6

SOMMAIRE

- 10 **Préface**
Valérie Verdier
- 12 **Introduction**
Olivier Dangles, Marie-Lise Sabrié et Claire Fréour

COMPRENDRE

- 16 **Science de la mise en œuvre :
des innovations efficaces aux interventions durables**
Joseph Larmarange
- 20 **Mobilité humaine et durabilité**
Laetitia Gauvin
- 24 **Le nexus eau/énergie/alimentation dans les petites îles**
Romain Authier, Benjamin Pillot, Guillaume Guimbretière,
Pablo Corral-Broto et Carmen Gervet
- 28 **Changer de paradigme en recherche agricole
pour contrer le changement climatique**
Heribert Hirt, Ndjido Ardo Kane et Laurent Laplaze
- 32 **Géodiversité et géofonctionnalité, aménagement :
un regard interdisciplinaire sur le non-vivant**
Ottone Scammacca

- 36 **Un frein à l'ODD villes et communautés durables :
qu'est-ce qu'un « bidonville » ?**
Valérie Clerc
- 42 **Une approche interdisciplinaire
pour l'étude de l'antibiorésistance**
Patricia Licznar-Fajardo et Jean-Louis Perrin
- 46 **La cognition au cœur des enjeux de durabilité**
Guillaume Dezecache
- 50 **Défis et solutions en santé mondiale :
quel apport des sciences de la durabilité ?**
Andres Garchitorea
- 54 **Le concept de « ville durable » dans les Suds
au prisme de la décolonisation**
Risa Permanadeli, Irene Valitutto, Martin Aweh,
Innoussa Moumouni et Marie-Claude Ngando
- 58 **Quels apports de la génétique
au concept de durabilité écologique ?**
Romain Guyot, Rommel Montufar et Cédric Mariac
- 62 **La dette des femmes :
une composante invisibilisée de la soutenabilité**
Isabelle Guérin
- 66 **Préserver les systèmes alimentaires aquatiques
face au déclin des récifs coralliens**
Eva Maire
- 70 **La ville « saturée » : comprendre les paysages urbains
de l'Anthropocène**
Romain Leclercq

CO-CONSTRUIRE

- 76 **Intensifier les fonctions écologiques des sols pour une agriculture durable : agir avec les acteurs**
Éric Blanchart et Jean Trap
- 80 **Partenariats de recherche équitables : de la théorie à la pratique**
Alice Chadwick El-Ali et Maggy Heintz
- 84 **La pêche en Amazonie : jouons pour négocier**
Marie-Paule Bonnet, Neriane N. da Hora, Kevin Chapuis, Christophe Le Page, Pierre Bommel, Joine Cariele, Gustavo Melo et Stéphanie Nasuti
- 88 **Recherche participative et science de la durabilité**
Mina Kleiche-Dray et Maël Goumri
- 92 **Ambivalence de la recherche bas carbone en partenariat avec le Sud**
Sylvie Fanchette, Nadège Letourneur et Emmanuel Pannier
- 98 **Analyser son partenariat pour des projets co-construits et co-menés**
Manuelle Philippe
- 102 **Le terrain concerté, facilitateur de la transdisciplinarité**
Sow Papa Gueye Sow, Antoine Baigue, Manon Balagi, Stéphanie Dos Santos, Ernest Haou, Jean-François Léon, Anastasia Mendy et Zohra Mhedhbi
- 106 **Développer une science des désastres pour réduire les risques**
Julien Rebotier, Pascale Metzger, Jean-Mathieu Nocquet, Pablo Samaniego, Laurence Audin

TRANSFORMER

- 112 **Transformation numérique des universités africaines : opportunités et défis pour l'atteinte des ODD**
Maïssa Mbaye, Gaoussou Camara et Hélène Kirchner
- 116 **Comment favoriser et promouvoir l'impact des travaux scientifiques sur la société ?**
Thomas Delahais et Agathe Devaux-Spatarakis
- 120 **Pour une didactique de la durabilité**
Jean-Marc Lange
- 124 **Le courtage de connaissances : une réponse aux enjeux de la science de la durabilité**
Valéry Ridde et Tony Zitty
- 128 **La science de la durabilité dans les projets collaboratifs Horizon Europe**
Alice Comte, Stéphanie Juban, Laura Leblanc et Colin Volle
- 134 **Pour une science transformative des territoires : l'exemple du Réseau des zones ateliers**
Olivier Ragueneau et Vanessa Lea
- 138 **Pour des écologies artistiques**
Nathalie Blanc
- 142 **Évaluer la durabilité des systèmes agricoles : l'exemple de la méthode Idea₄**
Frédéric Zahm, Sydney Girard, David Carayon, Bernard Del'homme, Inês Rodrigues, Adeline Alonso Ugaglia, Mohamed Gafsi, Clément Gestin, Pierre Gasselin, Chantal Loyce, Vincent Manneville et Barbara Redlingshöfer

146 ***Outcome Trajectory Evaluation –***
Analyser l'impact de la recherche sur les politiques

Boru Douthwaite

150 **Les Objectifs de développement durable**
dans les publications scientifiques de l'IRD

Laurent Guillou

PRÉFACE

Valérie Verdier

Présidente-directrice générale de l'Institut de recherche pour le développement

Depuis le début de mon mandat de présidente-directrice générale en 2020, l'IRD s'est résolument engagé dans une réflexion approfondie sur la science de la durabilité, approche fédératrice et collective de nos thématiques et activités de recherche. En partenariat avec les communautés académiques et les institutions de recherche des pays du Sud et des territoires d'Outre-mer, nous avons placé la science de la durabilité au cœur de notre politique scientifique. Cette orientation et cette vision stratégique permettent à l'IRD et à ses partenaires de produire les connaissances nécessaires pour comprendre les enjeux complexes de l'habitabilité de la Terre à l'ère de l'anthropocène et de co-construire des solutions pour un futur désirable et durable.

L'intégration de la science de la durabilité dans nos actions nous a permis, en quelques années, de mieux aligner nos recherches avec l'Agenda international du développement 2030 et de nous projeter au-delà, de renforcer notre diplomatie scientifique et de développer une approche réflexive sur nos pratiques et nos métiers (empreinte carbone, partenariats équitables, science avec et pour la société). Ce cadre de réflexion est essentiel pour maximiser l'impact de nos recherches co-construites avec les populations des pays et des territoires partenaires. Ces objectifs sont inscrits dans notre contrat d'objectifs, de moyens et de performance (Comp) 2021-2025, élaboré en collaboration avec nos ministères de tutelle.

Les multiples formes que peut prendre en pratique la science de la durabilité se reflètent dans la vie des Communautés de savoirs (Cosav), plateformes d'intelligence collective interdisciplinaires et transsectorielles fondées en 2021. Cette dynamique collective et ses effets transformateurs sur les modalités de travail au sein de l'Institut et de la planète IRD se sont imposés comme un vecteur incontournable pour réaliser nos missions et atteindre les objectifs fixés dans notre Comp et dans le plan d'orientation stratégique (POS) récemment actualisé. Elle engage non seulement les agents de l'IRD, mais aussi nos partenaires à l'international.

Alors qu'en 2024 notre Institut célèbre 80 ans de découvertes, d'innovations et d'avancées scientifiques, j'ai le plaisir de préfacer ce troisième volume du livret *Science de la durabilité*. Celui-ci rassemble 32 textes rédigés par plus de 70 auteurs, illustrant le dynamisme et l'ampleur de notre réflexion collective. Chacune des thématiques abordées témoigne de l'enrichissement continu de nos cadres conceptuels et méthodologiques, et de la façon dont la science de la durabilité se renforce et s'affirme au sein de notre communauté.

Ce troisième volume, organisé autour des trois piliers « Comprendre », « Co-construire » et « Transformer », reflète la diversité et la richesse des projets. Les contributions variées émanent de jeunes scientifiques et doctorants, de personnels d'appui à la recherche, de chercheuses et chercheurs mais aussi de directrices et directeurs de laboratoires mixtes internationaux, signe que la science de la durabilité imprègne tous les secteurs d'activité de notre Institut et offre une perspective interculturelle précieuse. Elles constituent une source d'information incontournable pour toute personne désireuse de mieux comprendre les enjeux de la science de la durabilité, à travers des exemples concrets et des expériences vécues.

Je remercie chaleureusement tous les auteurs et éditeurs pour leur précieuse contribution à ce livret. Ensemble, continuons à œuvrer pour une recherche porteuse de sens, de solutions, et aux capacités transformatives pour des sociétés durables, soucieuses de préserver le vivant et de respecter la planète.

INTRODUCTION

Olivier Dangles, Marie-Lise Sabrié et Claire Fréour
IRD, Pôle Science

Lorsque les premières fiches « Références sciences de la durabilité » ont vu le jour, il y a plus de trois ans, une grande partie de la communauté française engagée dans la recherche pour le développement voyait venir cette « nouvelle » science d'un regard sceptique, voire méfiant. Était-ce un « buzzword » pour habiller la politique scientifique de la gouvernance de l'IRD, ou bien l'annonce d'un véritable changement de paradigme pour inciter la recherche à apporter des solutions aux problèmes complexes du monde actuel ?

En fait, la question était ailleurs. Ce projet d'ouvrage collectif sur la science de la durabilité ne traduisait aucune velléité de promouvoir de façon « top down » la politique scientifique de l'IRD ou de démontrer, à force de mots et de noms d'auteurs, qu'un élan transformatif de la recherche pour le développement était en cours. L'idée de ces fiches était plutôt de proposer à chacun d'entre nous de réfléchir au concept de durabilité, un terme utilisé sous tous azimuts depuis les années 1970, et devenu flou à force d'usage. De fait, mot polysémique par excellence, la « durabilité » est impossible à définir en peu de phrases. Il semble donc important qu'une grande diversité d'acteurs mobilisés autour des défis complexes liés au développement durable – chercheurs, ingénieurs, conseillers, chargés de mission, consultants, bailleurs, facilitateurs, artistes ou encore diplomates de tous pays – puissent exprimer leurs idées, et que de leurs réflexions et pistes plurielles naisse un ouvrage pour s'inspirer et dialoguer.

Si le premier article des trois volumes *Science de la durabilité* utilisait l'image du pont où se rejoignent le monde académique et les autres acteurs de la société comme paradigme de la science de la durabilité¹, celui-ci était déconstruit quatre pages plus loin par Julien Blanco et Clémence Moreau². Ces deux sociologues proposaient plutôt le triptyque « com-

1 • Voir DANGLES O., FRÉOUR C., 2022 – « La science de la durabilité : trouver des solutions durables dans les limites planétaires ». In : *Science de la durabilité*, Marseille, IRD Éditions : 16-19.

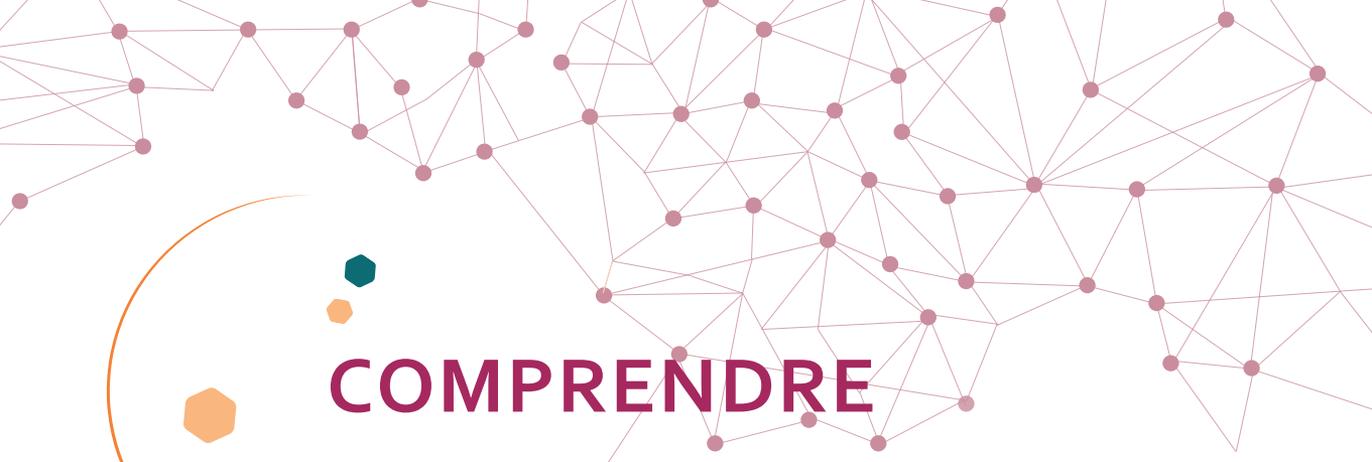
2 • Voir BLANCO J., MOREAU C., 2022 – « Comprendre, co-construire, transformer : un triptyque en mal de sciences sociales ? ». In : *Science de la durabilité*, Marseille, IRD Éditions : 20-23.

prendre, co-construire, transformer » pour souligner, à travers des verbes plutôt que des noms, la dimension dynamique et entreprenante de la durabilité, le processus plutôt que la finalité. De fait, la science de la durabilité, par sa démarche inhérente de co-construction, concilie, ou plutôt réconcilie, deux sphères – celle du savoir (comprendre) et celle de l'action (transformer) –, faisant le pari d'aboutir à des innovations théoriques ou appliquées au service d'un monde plus juste et plus durable.

Après trois ans et 105 fiches, ce sont 252 auteurs de 70 instituts dans plus de 30 pays qui ont contribué à construire, déconstruire et reconstruire une vision audacieuse et expérientielle de la durabilité. Dans ce troisième volume, de nouvelles idées et perceptions venues du monde des arts, de la psychologie, de la didactique ou du courtage des connaissances viennent enrichir cette réflexion collective et pointent de la plume la nécessité croissante de mieux relier la création de savoirs scientifiques avec les réalités économiques, écologiques ou sociales. Cette responsabilité semble de plus en plus prégnante à l'heure où, comme l'ont récemment rapporté 260 chercheurs, « une défiance grandissante s'installe dans notre communauté scientifique vis-à-vis du pouvoir politique »³. Face à ces enjeux, il nous faut dépasser les difficultés systémiques qui entravent le dialogue entre les sphères scientifiques et politiques, mais aussi sociales, économiques ou culturelles, pour favoriser le passage à l'action. Ce sera sans doute le prochain défi à relever pour construire ensemble une vision de la durabilité qui permette d'imaginer et de façonner le futur de l'humanité dans un espace écologiquement sûr et socialement juste.

3 • https://www.lemonde.fr/climat/article/2024/04/18/climat-une-defiance-grandissante-s-installe-dans-notre-communauté-scientifique-vis-a-vis-du-pouvoir-politique_6228470_1652612.html





COMPRENDRE

Comprendre comment assurer le bien-être des générations actuelles et futures dans les limites planétaires est au cœur des enjeux de la science de la durabilité. La demande de connaissances intégrées sur la Terre, les systèmes sociaux et leurs interfaces est de plus en plus forte. De nouvelles approches conceptuelles et méthodologiques sont alors nécessaires.

• Science de la mise en œuvre : des innovations efficaces aux interventions durables

Joseph Larmarange,
IRD, UMR Ceped, Paris, France

Mise en contexte

La science de la mise en œuvre étudie la manière dont des interventions fondées sur des données probantes sont mises en pratique dans des contextes réels. Dans le domaine de la santé, la recherche translationnelle (ou recherche de transfert) se situe entre la recherche fondamentale, dont le travail consiste à comprendre les mécanismes d'une pathologie, et la recherche clinique, qui vise à évaluer l'efficacité et la tolérance de nouveaux traitements ou dispositifs de soins. Cependant, si le développement d'innovations biomédicales est un élément essentiel de la réponse, ces dernières sont souvent insuffisantes, à elles seules, pour infléchir durablement les épidémies. La science de la mise en œuvre, généralement focalisée sur l'adoption d'une innovation, se doit donc d'aborder les défis ultérieurs liés à la mise à l'échelle et à la pérennisation des interventions. Pour cela, elle peut invoquer les concepts clés de la science de la durabilité : interdisciplinarité, intersectorialité, vision holistique et échelles locales et globales.

Contact

joseph.larmarange@ird.fr

Pour aller plus loin

http://www.equitesante.org/wp-content/uploads/2017/04/mst-308579-la_mise_en_uvre_des_interventions_de_sante_publique_en_afrique_un_theme_strategique_neglige-WPe@uH8AAQEAAFNxq8AAAAAA-a.pdf

Les obstacles au transfert d'innovation : le cas du VIH en Afrique

Dans les années 1980, les travaux massifs sur les mécanismes de réplication du VIH ont permis le développement de nouveaux traitements. L'arrivée des traitements antirétroviraux en 1996 a constitué une véritable révolution thérapeutique. Cependant, il faudra attendre 2004 pour que les premiers programmes d'accès gratuit aux antirétroviraux soient mis en place en Afrique grâce au développement d'innovations en matière de financement (création du Fonds mondial de lutte contre le sida en 2002 et du programme américain Pefpar – President's Emergency Plan for Aids Relief – en 2003), de production de médicaments (notamment génériques) et au renforcement des systèmes de santé. Ainsi, alors que le nombre de personnes vivant avec le VIH dans le monde sous traitement est passé d'environ 100 000 en 2003 à près de 19,5 millions en 2020, une baisse massive des décès liés au sida a été enregistrée. Cet accès aux soins a également nécessité des innovations en matière d'outils de diagnostic. Des tests permettant de réaliser un dépistage sur site en moins de 30 minutes ont été développés dans les années 1990 mais, là encore, il faudra de nombreuses années pour augmenter la couverture du dépistage dans les pays à faibles et moyens revenus. L'une des véritables innovations sera le développement du dépistage dit « communautaire », recommandé dès 2013 par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), avec une délégation des tâches à des acteurs non médicaux et formés au dépistage. Plus récemment, la prophylaxie pré-exposition (Prep), qui consiste à donner un traitement à des

personnes séronégatives pour éviter qu'elles ne s'infectent, a changé radicalement la prévention biomédicale du VIH. La Prep est très efficace à condition que les personnes qui en ont besoin y aient accès et la prennent régulièrement. Le projet Princesse, co-porté par l'IRD et mené en Côte d'Ivoire auprès de travailleuses du sexe, montre que la Prep se heurte aux conditions de vie de ces femmes. La Prep orale nécessite une prise quotidienne et un suivi trimestriel difficilement compatibles avec une forte mobilité et le temps que les travailleuses du sexe sont prêtes à accorder pour leur santé. Le bénéfice du traitement, difficile à percevoir, ne compense pas les contraintes concrètes du suivi.

Interdisciplinarité et intersectorialité

Étant donné la complexité des mécanismes à l'œuvre dans la production des inégalités de santé, notamment dans un contexte prostitutionnel, il est crucial de varier les dispositifs d'enquête et de croiser les regards disciplinaires sur une même problématique, en faisant notamment dialoguer sciences sociales, sciences de la santé et sciences biologiques, mais également, en amont et en aval, entre les décideurs internationaux et locaux, les opérateurs et surtout les bénéficiaires eux-mêmes. L'implication des différentes parties prenantes permet de mobiliser et de confronter savoirs scientifiques, savoirs expérientiels et expertises de terrain pour mieux définir les interventions à expérimenter. Le projet Princesse a été co-construit via des ateliers de travail réalisés avec différentes ONG communautaires et le programme national de lutte contre le sida. La mise en œuvre de l'intervention en partenariat avec l'ONG Aprosam

et le dialogue continu avec l'équipe médicale et les paires-éducatrices (personnes de la communauté formées à l'accompagnement) permettent une meilleure identification des défis opérationnels et logistiques. L'appropriation des résultats de la recherche par les populations elles-mêmes, la société civile et les décideurs politiques (par exemple le programme national de lutte contre le sida pour Princesse) est un élément clé du plaidoyer. De même, le transfert de connaissances invite à aller au-delà de simples restitutions des résultats de recherche et à penser plus globalement les processus et les activités favorisant un partage et une diffusion des connaissances produites.

Vision holistique de la santé

L'OMS définit la santé comme « un état de complet bien-être physique, mental et social, [qui] ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité ». Cette définition invite à ne pas se limiter à une vision purement clinique, mais également à prendre en considération les différentes dimensions de la vie d'un individu, y compris la dimension sociale. L'organisation des soins en silos, avec des financements dédiés à une pathologie en particulier, est régulièrement critiquée depuis plusieurs décennies. En termes d'intervention de santé, et sachant qu'il n'est pas possible dans une même intervention de prendre en compte tous les besoins de santé, il importe d'identifier les perspectives de mutualisation des soins et d'économies d'échelle. Il est tout à fait possible de penser l'action à partir d'une entrée populationnelle au lieu d'une entrée par pathologie ou service. Les



Clinique mobile de santé sexuelle sur site prostitutionnel, projet ANRS Princesse, région de San Pedro, Côte d'Ivoire.

approches multipathologies sont une opportunité d'amener des personnes vers des questions de santé qui ne correspondent pas à leur préoccupation première. Le projet Princesse illustre cette possibilité de changer de paradigme. Alors que la demande initiale consistait à développer un programme de Prep pour lequel des services élargis en santé sexuelle étaient recommandés, l'intervention que nous avons développée avec Aprosam est une offre en santé sexuelle, incluant la Prep, mais également ouverte aux femmes séropositives au VIH, à celles ne souhaitant pas bénéficier d'une Prep, et incluant la gestion et la prise en charge de l'hépatite B. Des approches intégrées permettent d'offrir aux personnes des soins de meilleure qualité et, en retour, de motiver sur la durée les soignants et les agents communautaires, élément clé d'une réponse durable.

Appropriation locale des enjeux globaux

Les enjeux de santé mondiale transcendent les frontières nationales et appellent à une action collective de la communauté internationale. En ce sens, il est essentiel de voir comment les leçons apprises d'expérimentations locales peuvent servir à l'établissement de recommandations internationales. Mais il est tout aussi important de requestionner ces politiques et programmes dans les contextes locaux de chaque intervention. Le développement

d'innovations efficaces sera inefficace si, localement, les interventions ne sont pas adaptées aux barrières structurelles et sociales auxquelles les populations font face. Les résultats en demi-teinte de Princesse contrastent avec l'enthousiasme de nombreux acteurs du développement pour la Prep. Ce n'est pas une solution miracle. Il est essentiel de penser de nouveaux outils, plus simples d'emploi et plus faciles d'accès. L'arrivée prochaine de dispositifs à longue durée d'action pourrait être un élément de la réponse si le suivi est lui aussi repensé et allégé.

À RETENIR

Les questions d'implémentation et de passage à l'échelle ne sont pas qu'une problématique opérationnelle. Il ne s'agit pas seulement de développer des outils efficaces, encore faut-il les mettre en œuvre de manière adéquate et adaptée aux différentes réalités de terrain pour qu'ils soient efficaces. Cela nécessite de comprendre comment les interventions peuvent s'imbriquer dans les contraintes de vie des personnes, mais aussi de prendre en compte les contraintes structurelles, organisationnelles, économiques et politiques des systèmes de santé. Pour répondre à ces enjeux de pérennisation des interventions, nous avons besoin d'une science de la mise en œuvre encore plus interdisciplinaire et intersectorielle, impliquant activement décideurs, acteurs de terrain et populations concernées.

• Mobilité humaine et durabilité

Laetitia Gauvin,
IRD, UMR Prodig, Campus Condorcet, Aubervilliers, France

Mise en contexte

Selon les Nations unies, la population urbaine mondiale devrait croître de 2,5 milliards de personnes d'ici 2050, avec près de 90 % de cette augmentation prévue en Asie et en Afrique. Cette urbanisation rapide nous pousse à repenser la mobilité urbaine. La croissance démographique entraîne une demande accrue pour les transports publics. De plus, l'augmentation du revenu moyen dans les pays à faible revenu a conduit à une hausse de plus de 60 % du taux de motorisation entre 2005 et 2015 en Amérique latine et en Asie. Ces changements dans les pratiques et les besoins de mobilité liés à l'urbanisation rapide soulèvent d'importants enjeux de durabilité. Ce texte analyse les impacts directs et indirects de la mobilité humaine sur différents Objectifs de développement durable et propose de nouvelles perspectives de recherche.

Contact

laetitia.gauvin@ird.fr

Pour aller plus loin

TURNER P., CIAMBRA A., 2019 – *Mobility and the SDGs: A safe, affordable, accessible and sustainable transport system for all*, Gold Policy Series.

Mobilité et villes durables

La cible 11.2 des Objectifs de développement durable (ODD) des Nations unies est d'assurer l'accès de tous à des systèmes de transport sûrs, accessibles et viables, à un coût abordable, en améliorant la sécurité routière. Le nombre de tués sur les routes a cependant augmenté dans une part non négligeable des pays d'Afrique et d'Asie du Sud-Est, au point que les accidents de la route en Afrique représentent la première cause de mortalité des jeunes. En modélisant les relations entre les données relatives aux flux de circulation, aux infrastructures urbaines utiles à la mobilité et les données d'accidents, il est possible d'identifier les dangers potentiels et les zones à haut risque. L'analyse et la modélisation des flux de mobilité revêtent également une grande importance pour comprendre les facteurs qui influent sur les choix individuels des modes de transport et par conséquent elles peuvent fournir des pistes pour réduire les impacts environnementaux négatifs (cible 11.6) de la mobilité urbaine quotidienne.

Mobilité et inégalités

L'urbanisation dans les pays du Sud s'accompagne dans certains cas d'une augmentation des inégalités et de l'exclusion sociale. Bien que cette urbanisation puisse offrir de nouvelles opportunités aux populations les plus vulnérables, ces opportunités peuvent être inégalement accessibles. L'équité en matière de mobilité joue un rôle essentiel dans la réduction des inégalités sociales car elle conditionne l'accès aux infrastructures de santé, à l'éducation, aux commerces et aux emplois. Évaluer les disparités d'accessibilité en fonction du genre

et entre les groupes socio-économiques, de même qu'identifier les populations les moins bien desservies, représente donc une étape cruciale dans la lutte contre les inégalités d'opportunités. La ségrégation, qui peut renforcer les inégalités, est souvent étudiée de manière statique en examinant la répartition géographique des différents groupes de population, mais peut aussi être envisagée de manière dynamique en analysant les mobilités individuelles. En effet, comme observé dans certaines villes du Brésil, la répartition de la population dans les espaces urbains visités ainsi que l'utilisation des différents modes de transport peuvent reproduire les schémas de ségrégation déjà présents au niveau résidentiel et professionnel, ce qui peut conduire à une exacerbation des inégalités socio-économiques existantes.



Impacts directs et indirects de la mobilité sur plusieurs ODD.

Mobilité et santé

La pandémie de covid-19 illustre parfaitement l'interaction entre santé et mobilité. Au début de la pandémie, les mesures de restriction de la mobilité constituaient l'un des seuls moyens disponibles pour limiter la propagation du virus. La mobilité joue un rôle clé dans la dynamique de nombreux agents pathogènes. Comprendre la mobilité à travers la mesure de divers indices est donc d'intérêt du point de vue épidémiologique. La mobilité joue également un rôle déterminant dans le développement des maladies chroniques. Encourager une mobilité active en promouvant la marche ou le vélo pour les déplacements quotidiens contribue à la lutte contre l'obésité et les maladies cardiovasculaires. L'accès aux espaces verts et la possibilité de vivre dans des villes favorisant des modes de déplacement respectueux de l'environnement peuvent également avoir un impact positif sur la santé des individus.

De nouvelles perspectives d'étude sur la mobilité

Les données numériques – telles que les données de téléphonie mobile – présentent une opportunité précieuse qui peut compléter les données issues d'enquêtes pour étudier la mobilité avec une résolution temporelle et spatiale élevée. Dans les pays aux revenus les plus faibles, le taux d'équipement en téléphones mobiles continue de croître, offrant la possibilité d'étudier les différents schémas de mobilité grâce à l'analyse de ces données. De plus, l'existence de données ouvertes issues de démarches participatives

telles que OpenStreetMap permet de cartographier les infrastructures urbaines liées à la mobilité, présentes tant dans les villes des pays développés que dans certaines villes de pays aux revenus plus faibles comme Medellin en Colombie ou Buenos Aires en Argentine. Les données ouvertes des transports en commun fournissent également un moyen de quantifier les disparités d'accessibilité. L'exploitation de ces flux de données requiert souvent des outils sophistiqués issus de l'intelligence artificielle. Par exemple, les techniques d'apprentissage automatique non supervisé permettent d'identifier les motifs de déplacement à partir des enregistrements GPS des données de téléphonie mobile. L'accélération du développement de méthodes d'intelligence artificielle pour le traitement des données à grande échelle, associée à l'adoption croissante des téléphones mobiles par les segments les moins aisés de la population dans les pays aux revenus les plus faibles, permet d'avoir une meilleure compréhension des multiples dimensions de la mobilité urbaine dans ces pays. Cependant, encore peu d'études utilisent ces sources de données émergentes pour examiner les variations de la mobilité entre les classes à faible et moyen revenu, ainsi que les inégalités de genre et socio-économiques dans la mobilité urbaine. La question de savoir dans quelle mesure ces données numériques peuvent être utilisées pour étudier ces inégalités reste un domaine de recherche à approfondir. De plus, étant donné que ces données sont collectées de manière passive à partir des utilisateurs ayant donné leur consentement, elles peuvent ne pas être représentatives de l'ensemble de la population étudiée et présenter divers biais.

Par conséquent, il est important de corriger ceux-ci en développant des outils. Dans le cadre de ces considérations, l'étude de la

mobilité à travers l'utilisation de ces données émergentes peut fournir des pistes pour progresser vers les ODD.

À RETENIR

Les évolutions technologiques aident à appréhender les comportements de mobilité quotidienne malgré les difficultés d'analyse de vastes ensembles de données multidimensionnelles et la gestion de leurs lacunes. L'évaluation des disparités de mobilité ouvre la voie à la création d'une mobilité inclusive liée à l'Objectif de réduction des inégalités (ODD 10). Diminuer les disparités de mobilité urbaine contribuerait également à l'ODD 5, qui vise l'égalité hommes/femmes avec un accès équitable aux opportunités. De plus, la cartographie des disparités de mobilité joue un rôle essentiel pour atteindre l'ODD 11 en rendant les villes inclusives, sûres, résilientes et durables. Les avantages de la mobilité durable sont considérables, notamment en termes de réduction des émissions, d'amélioration de la santé publique et de renforcement de l'équité sociale et économique.

• Le nexus eau/énergie/alimentation dans les petites îles

Romain Authier [1], Benjamin Pillot [1],
Guillaume Guimbretière [2], Pablo Corral-Broto [1]
et Carmen Gervet [1]¹

Mise en contexte

Telles des miniatures de la Terre – planète propice à la vie, isolée dans l’espace hostile –, les petites îles sont définies comme des territoires habités aux ressources limitées et isolés par de vastes étendues d’eau salée. Ces territoires de faible superficie au regard de leur population croissante sont particulièrement vulnérables aux crises économiques et aux aléas naturels. Face à leur trop forte dépendance aux importations, qui fragilise la durabilité des trajectoires sociales et environnementales, il est urgent de promouvoir une autonomisation des ressources fondamentales que sont l’eau, l’alimentation et l’énergie. L’interconnexion et la compétition pour ces ressources sont exacerbées dans le cas des petites îles, justifiant une approche systémique qui considère la dynamique intégrée du nexus FEW (*food/energy/water*).

Contact

romain.authier@umontpellier.fr

Pour aller plus loin

Direction de l’Alimentation, de l’Agriculture et de la Forêt (DAAF) – *La protection du foncier agricole à La Réunion*.
<https://www.reunion.gouv.fr/IMG/pdf/Protection-foncier-La-Reunion.pdf>

Modéliser la complexité du nexus eau/énergie/alimentation

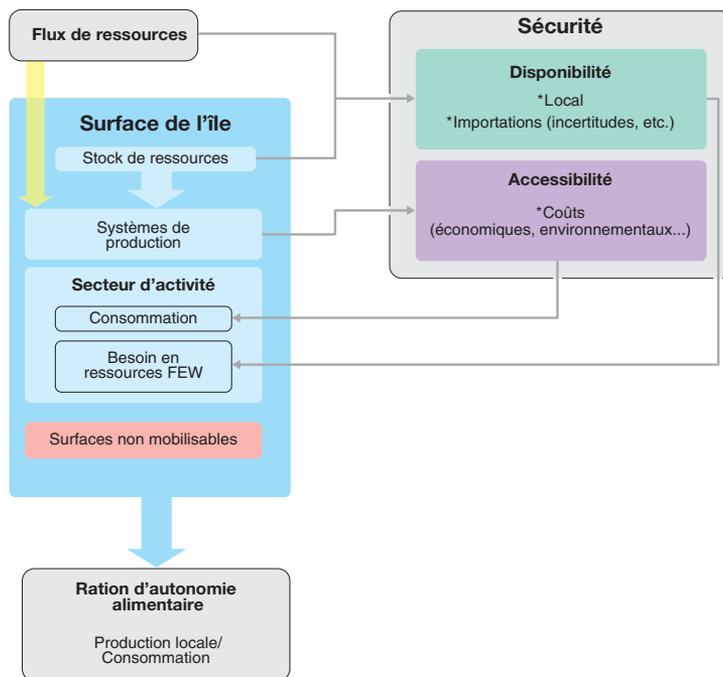
L'étude de l'autonomisation alimentaire des petites îles peut se faire sous le prisme de la sécurisation des ressources interconnectées eau/énergie/alimentation (ou FEW) dans un contexte de pression foncière liée à l'isolement géographique. Pour cela, il convient de proposer une démarche de modélisation de la dynamique du nexus FEW avec une attention particulière à l'occupation au sol par différentes activités. Chaque dimension du nexus peut être quantifiée en termes d'impact sur les dynamiques d'usage des sols (impact foncier du développement agricole, de projets de production d'énergie et d'exploitation de l'eau). La surface disponible de l'île devient alors la ressource limitante dans le développement des systèmes de production liés aux trois autres ressources interconnectées. Ainsi, dans le cadre du nexus FEW, l'urbanisation est la variable spatiotemporelle principale influençant l'équilibre des ressources eau/énergie/alimentation et entraînant des changements de l'usage des sols. La croissance de l'urbanisation est liée notamment au secteur résidentiel en conséquence de l'accroissement démographique ; celui-ci conduit à une extension des zones urbaines mais aussi à une augmentation de la demande en eau, en énergie et en alimentation, et donc à un développement des systèmes locaux de production ayant une importante occupation des sols dans le cadre de la sécurisation des ressources interconnectées. La stratégie adoptée pour modéliser le nexus FEW est de se concentrer sur la question de

l'autonomisation alimentaire. La dynamique du système alimentaire est divisée en plusieurs étapes, de la production à la gestion des déchets en passant par la transformation, la distribution et la consommation des produits. Le modèle est construit afin d'analyser les interconnexions entre chaque dimension du nexus, en découpant le système alimentaire en plusieurs secteurs d'activité (agriculture, résidentiel/tertiaire, transport et industrie). Ainsi, chaque secteur d'activité est caractérisé par des besoins de consommation en ressources évoluant de façon dynamique en fonction du développement urbain. L'objectif d'autonomisation alimentaire consiste alors à sécuriser les ressources au sein du système alimentaire, en garantissant une fiabilité et une viabilité d'approvisionnement pour la satisfaction des besoins de consommation en ressources eau/énergie/alimentation de chaque secteur d'activité constituant le système alimentaire. Pour cela, des indices de sécurité sont construits pour chaque ressource et reposent sur deux piliers : la disponibilité et l'accessibilité. En sortie du modèle, la durabilité du système alimentaire est donc analysée en regard de ces indices de sécurité calculés pour chaque élément du nexus FEW, ainsi que leurs influences réciproques sur les dynamiques d'usage des sols.

Identifier les seuils et les limites, verrous d'une trajectoire vers l'autonomie alimentaire

La modélisation du système alimentaire au travers du nexus FEW permet d'étudier la dynamique des interactions complexes entre les

1 • [1] UMR Espace-Dev, Montpellier, France ; [2] UMR Laboratoire de l'atmosphère et des cyclones, La Réunion, France.



Application de l'approche nexus FEW à l'autonomisation alimentaire dans les petites îles.

éléments du nexus à travers différents scénarios : pour l'énergie, on retrouve le développement de projets énergétiques à faible densité de puissance (panneaux photovoltaïques...) ; le développement de l'agriculture sur l'île pour les populations locales ; et l'augmentation des projets d'exploitation des eaux souterraines pour l'eau. Cela conduit à un accroissement de la compétition pour l'usage des sols. Concernant le choix des scénarios modélisés, notre démarche n'a pas pour objectif d'identifier le scénario le plus souhaitable. En effet, nous pensons que la modélisation, si détaillée soit-elle, n'est jamais parfaite, et les contraintes

non prises en compte rendent les scénarios, qui apparaissent réalisables suivant le modèle, incertains pour une mise en œuvre opérationnelle. En revanche, elle permet l'identification robuste de seuils critiques et de limites infranchissables dans les usages des ressources du nexus FEW et de l'occupation du sol à l'échelle de l'île. C'est cette lecture qui en fait un outil d'aide à la décision pertinent. Notamment, il doit exister un seuil d'autonomie alimentaire pour une population donnée au-delà duquel la sécurisation des ressources eau/énergie/alimentation et la disponibilité en terres ne sont plus garanties.

Application à La Réunion

Nous utilisons l'approche du nexus FEW dans les petites îles pour évaluer l'autonomisation alimentaire à La Réunion. D'une superficie de 2 512 km² pour 861 210 habitants (2019), l'île de La Réunion est particulièrement vulnérable aux risques naturels et à la pression foncière liée à l'étalement urbain. Elle est fortement contrainte spatialement par l'étendue du parc national protégé (42 % du territoire) et majoritairement dépendante des importations de denrées alimentaires (en particulier le riz, base de l'alimentation créole). Ainsi, en raison de sa densité de population élevée par rapport à sa superficie exploitable, La Réunion peut être qualifiée de petite île. De ce fait, cette île est un « laboratoire » pertinent pour étudier les enjeux liés au nexus dans les petites îles pour l'évaluation de l'autonomisation alimentaire.

Depuis quelques années, une partie de la population questionne le faible niveau d'autonomie de l'île. L'isolement provoqué par la crise sanitaire du covid-19 a accéléré ce phénomène avec notamment l'apparition d'initiatives pour la réintroduction du riz à partir de semences locales à La Réunion. Cependant, avec ce type de variété, les résultats apportés par le modèle montrent qu'il est difficile d'assurer la sécurisation des ressources FEW tout en souhaitant une autonomie alimentaire complète de l'île pour les grandes cultures du fait d'un rendement à l'hectare faible (3,3 t/ha) et des besoins en eau trop importants pour cette culture (3 000 m³/ha/cycle). Le plus grand levier réside donc dans les changements de régime alimentaire vers des cultures à plus haute valeur ajoutée comme les fruits et légumes (dont légumes-fruits, légumes-feuilles et tubercules), régime adopté par une partie de la population.

À RETENIR

Traiter la question de la durabilité dans les petites îles nécessite d'avoir une approche systémique visant à intégrer les ressources FEW sous le prisme de l'occupation des sols. De ce fait, notre démarche de modélisation consiste à mettre en évidence la compétition pour l'usage des sols et les compromis entre la sécurisation de l'approvisionnement et de la consommation des ressources FEW et l'objectif d'autonomie alimentaire.

• Changer de paradigme en recherche agricole pour contrer le changement climatique

Heribert Hirt,
Kaust, Thuwal, Arabie Saoudite
Ndjido Ardo Kane,
Isra, Ceraas, Thiès, Sénégal
Laurent Laplaze,
IRD, UMR Diade, Montpellier, France

Mise en contexte

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) dues aux activités humaines sont à l'origine d'une crise climatique globale face à laquelle des réponses doivent être trouvées pour en limiter les effets négatifs sur notre planète. L'agriculture contribue à environ 25 % des émissions totales de GES. La séquestration du CO₂ par la photosynthèse pourrait jouer un rôle central pour diminuer les émissions de CO₂ atmosphérique. Des solutions autour du triptyque sols, plantes et micro-organismes sont imaginées pour contre-carrer activement les méfaits du changement climatique. Elles nécessitent d'intégrer dans les stratégies des idées et des savoirs multidisciplinaires et plurisectoriels.

Contact

heribert.hirt@kaust.edu.sa
ndjido.kane@isra.sn
laurent.laplaze@ird.fr

Pour aller plus loin

Cissé A. *et al.*, 2023 – Agrobiodiversité et transition agroécologique : Regards croisés de chercheurs et paysans. *Biodiversité des écosystèmes intertropicaux : connaissance, gestion durable et valorisation*. <https://www.plant-act.org/>

HIRT H. *et al.*, 2023 – PlantACT! How to tackle the climate crisis. *Trends in Plant Science*, 28 : 537-543.

Réduire les émissions de gaz à effet de serre, une priorité absolue

On estime qu'au cours de ces 150 dernières années, la concentration de CO₂ dans l'atmosphère est passée de 280 ppm à 420 ppm du fait des activités humaines. 20 à 25 % de ces GES d'origine anthropique sont produits par les activités agricoles. En plus du CO₂, l'agriculture produit des quantités significatives de méthane et de protoxyde d'azote (N₂O), des GES beaucoup plus puissants en termes de réchauffement que le CO₂ (>20 et 300 fois respectivement). S'ils sont plus puissants que le CO₂, le méthane et le N₂O ont une durée de vie bien inférieure (12 et 114 ans respectivement contre 300 à 1 000 ans pour le CO₂). Une réduction des émissions de ces deux GES aurait donc un effet rapide sur le climat.

Quelles pourraient être les voies d'une réduction de l'utilisation de ces trois gaz en agriculture ?

Une grande partie du CO₂ généré par l'agriculture provient des changements d'usage des terres, en particulier de la déforestation pour l'élevage (production de fourrage ou création de pâturages). Le bétail et la production de fourrage sont responsables de la production d'environ 3 milliards de tonnes d'équivalent CO₂ par an. À court terme, une réduction de la consommation de produits d'origine animale est donc l'option la plus efficace pour réduire l'impact sur le climat de l'agriculture.

Le méthane est le second GES le plus important en termes d'émissions. Outre celui produit par l'élevage, la riziculture inondée est responsable de 15 à 20 % des émissions d'origine anthropique du fait de la décomposition des

matières organiques en conditions anaérobies par des archaebactéries méthanogènes. Des pratiques agronomiques alternatives réduisant les phases anaérobies, comme l'irrigation alternée ou le riz aérobie, permettent de diminuer fortement les émissions de méthane ainsi que la consommation d'eau. Elles doivent cependant être optimisées pour éviter les pertes de rendements et la plus grande variabilité interannuelle de rendement du fait de la compétition accrue des adventices (herbes extérieures à la culture), du plus faible accès à l'eau et de la présence de pathogènes (par exemple les nématodes).

Après leur inoculation dans les champs, une partie significative des engrais azotés est transformée en N₂O par l'activité de microbes dans le sol. Ces engrais, dont la synthèse nécessite de grandes quantités d'énergies fossiles, contribuent à plus de 2 % des émissions de GES. Sans changement de ce type de pratiques agricoles, l'agriculture aura besoin d'une augmentation de 50 % de l'utilisation des engrais azotés chimiques d'ici à 2050 pour nourrir la population mondiale, avec son corolaire d'augmentation des GES. À court terme, une réduction de l'utilisation des engrais azotés pourrait être accomplie en optimisant leur usage par de meilleures pratiques agronomiques et des conseils appropriés aux producteurs. À court et moyen terme, une transition vers des agrosystèmes utilisant plus de plantes légumineuses, qui fixent naturellement l'azote atmosphérique, est une priorité. À long terme, améliorer l'efficacité d'acquisition et d'utilisation de l'azote par les céréales (moins de 50 % des engrais azotés sont effectivement utilisés par la plante) permettrait des gains importants de récoltes en limitant l'utilisation d'engrais.

Sols, plantes, et micro-organismes : des acteurs potentiels pour l'atténuation du changement climatique

Principale source de carbone et d'énergie pour les micro-organismes des sols, les plantes pourraient être au cœur de stratégies pour séquestrer le carbone. Par exemple, certaines plantes sécrètent de l'oxalate au niveau de leurs racines, qui est utilisé par les communautés microbiennes du sol (Hirt *et al.*, 2023). En retour, ces micro-organismes modulent les propriétés physico-chimiques du sol et sont des acteurs importants pour la séquestration du CO₂ en contribuant (positivement ou négativement) à la formation de stocks de carbone organique ou inorganique dans les sols. Ce dernier présente l'avantage d'être plus stable et pourrait donc être à la base de stratégies de stockage du carbone pour lutter contre le réchauffement climatique. Dans les sols arides et riches en calcium ou magnésium, de nombreux micro-organismes produisent du carbonate de calcium ou de magnésium qui sont des formes inorganiques de carbone, stables pendant des décennies. Ces systèmes de capture naturelle du CO₂ pourraient donc fournir des stratégies originales de séquestration du carbone dans des zones arides, qui n'entreraient pas en compétition avec la production agricole sur les sols plus fertiles. Par ailleurs, la protection et l'extension des forêts sont souvent préconisées comme moyen pour fixer le carbone atmosphérique et créer des puits de carbone. Le programme Grande muraille verte (GMV) de l'Union africaine, qui vise à restaurer 100 millions d'hectares de terres dégradées d'ici 2030 sur une bande longue de 8 000 km et large de

15 km au sud du Sahara, de Dakar à Djibouti, est un exemple concret de ce type de stratégie. Selon les estimations, cela permettrait de capter et stocker 250 millions de tonnes de CO₂.

Changer de paradigme pour transformer l'agriculture

Un changement de paradigme est nécessaire pour que les sciences du végétal ne cherchent pas de manière isolée des solutions à ces problèmes globaux. L'initiative PlantAct ! a été récemment lancée par un groupe d'experts sur tous les continents avec le but de fonctionner comme think tank et pour être une force de proposition pour atténuer les effets du changement climatique. L'approche de PlantAct ! consiste à créer des opportunités pour partager les expertises avec l'ensemble des acteurs des systèmes de production agricole et promouvoir des programmes de recherche interdisciplinaires. Avec plus de 100 membres dans plus de 31 pays, PlantAct ! organise régulièrement des colloques sur tous les continents avec des experts internationaux pour informer et stimuler la réflexion sur l'adaptation au changement climatique. L'initiative entend notamment promouvoir les solutions centrées sur les ajustements des pratiques agronomiques (mélange de variétés, changement des dates de semis, rotation des cultures en fonction de la disponibilité en eau, etc.) qui peuvent permettre de limiter l'impact du changement climatique sur la production agricole (voir par ex. Cissé *et al.*, 2022). Elle soutient qu'à moyen et long termes de nouveaux systèmes de culture plus résilients et adaptés aux conditions locales, potentiellement issus de savoirs autochtones, devront être proposés, conjointement à une



Capture d'écran du site Internet de l'initiative PlantAct !
(www.plant-act.org).

amélioration variétale adéquate. Cette évolution devrait permettre une diversification des productions agricoles avec des effets positifs sur les écosystèmes, la biodiversité et les populations. Pour rendre l'agriculture plus productive et résiliente, la recherche devra entre autres : 1) générer des connaissances et

innovations qui contribuent à contrer les effets négatifs du changement climatique sur les productions agricoles et qui les transforment positivement et durablement ; 2) mettre à l'échelle et rendre accessibles les résultats pour les utilisateurs et les bénéficiaires ; 3) faire connaître largement ces recherches au sein de la société.

À RETENIR

Face au changement climatique et ses impacts sur les systèmes de production agricole, la recherche est au défi de trouver des solutions intégrées reposant sur les interactions plante/sol/environnement. Le complexe sol/plante/micro-organismes pourrait ainsi être placé au cœur de stratégies pour séquestrer davantage de carbone dans les systèmes de production agroalimentaire et réduire ainsi les émissions de GES. Un changement de paradigme est donc nécessaire pour amorcer une transition vers une agriculture durable et imaginer des solutions pour diminuer les GES d'origine anthropique.

• Géodiversité et géofonctionnalité, aménagement : un regard interdisciplinaire sur le non-vivant

Ottone Scammacca,
IRD, UMR Prodig, Aubervilliers, France

Mise en contexte

Apparu pour la première fois en 1993 et peu connu du grand public, le concept de « géodiversité » représente le pendant non vivant de la biodiversité. Sa définition la plus répandue fait référence à la variabilité naturelle des composantes géologiques, géomorphologiques, pédologiques et hydrologiques de la Terre, ainsi qu'à leurs structures, assemblages et contributions dans la formation des paysages. Souvent négligées, ces composantes peuvent fournir une multitude de services écosystémiques, répondant à des besoins sociétaux et pouvant induire différents types d'aménagement. L'intégration de la géodiversité dans l'analyse des interactions entre sociétés humaines et milieux naturels contribue à la compréhension des enjeux de durabilité pour une meilleure gestion territoriale. Cela nécessite une vision interdisciplinaire et holistique renforcée. Cette approche est primordiale dans les territoires du Sud et d'outre-mer, comme la Guyane, qui concentrent de multiples défis locaux, nationaux et internationaux d'aménagement durable et de conservation.

Contact

ottone.scammacca@ird.fr

Pour aller plus loin

BRILHA J. *et al.*, 2018 – Geodiversity: An integrative review as a contribution to the sustainable management of the whole of nature. *Environmental Science & Policy*, 86 : 19-28.

SCAMMACCA O. *et al.*, 2022 – Geodiversity Assessment of French Guiana: Challenges and Implications for Sustainable Land Planning. *Geoheritage*, 14 : 83.

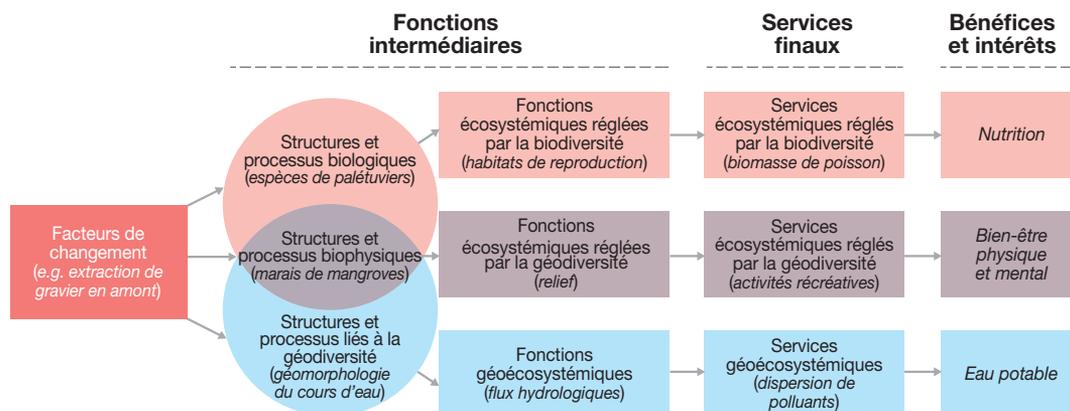
De la géoressource à la géodiversité : valoriser le non-vivant au-delà de son exploitation

La géodiversité est de plus en plus évaluée à des fins d'aménagement et de géoconservation en termes de fréquence ou d'abondance d'entités physiques (e.g. types de roches, de sols) de natures différentes dans un espace donné, traduisant ainsi le degré d'hétérogénéité du paysage. Cependant, cette évaluation ne peut pas être le seul critère pour orienter les stratégies d'aménagement territorial ou de géoconservation. D'un point de vue fonctionnel, la nature non-vivante est traditionnellement regardée comme une source d'approvisionnement en matières premières minérales utiles pour la vie quotidienne (construction, bijouterie, création d'artefacts). Néanmoins, cette vision extractiviste néglige les multiples rôles que la géodiversité joue dans le fonctionnement socio-écologique des territoires (*i.e.* la géofonctionnalité). Des espaces peu « géodivers » peuvent-ils être fortement géofonctionnels et vice-versa ? Si l'activité extractive ne peut pas se résumer à la simple exploitation d'objets industriels isolés géographiquement mais constitue un véritable enjeu d'aménagement, le concept de géodiversité – plutôt que de « géoressources » – permet d'axer la réflexion au-delà de la seule activité minière et de la porter sur l'ensemble des composantes non vivantes du territoire, ainsi que sur leurs interactions réciproques et avec la biosphère et l'anthroposphère. L'exploitation minière n'est donc qu'une des façons de valoriser la géodiversité.

De la géodiversité à la géofonctionnalité : relier la société aussi au non-vivant

La géodiversité joue un rôle clé dans l'approvisionnement en matières premières, mais également dans la régulation en qualité et quantité de celle-ci. La géodiversité peut réguler les risques naturels et les processus d'érosion ; elle influence fortement les cycles des éléments nutritifs ainsi que la mise en place de structures pédologiques pour des usages multiples (agriculture, urbanisation, foresterie) et celle d'habitats en support à la biodiversité. En effet, la géodiversité est très étudiée en tant que variable prédictive majeure de la biodiversité, puisqu'elle peut influencer sur la co-occurrence d'espèces ou créer des niches favorisant la spéciation. Enfin, la géodiversité se caractérise par une forte dimension culturelle qui peut se traduire par des actions de géoconservation de ses valeurs pédagogiques, scientifiques, historiques, ou encore par la mise en place d'activités récréatives visant à la valorisation et la protection de sites géologiquement remarquables à l'échelle nationale (par exemple un arrêté préfectoral de protection de géotopes) et internationale (par exemple le label Géoparc Unesco).

La géodiversité doit donc être regardée comme un ensemble multifonctionnel d'entités pouvant assurer de nombreux services écosystémiques et participant à la construction d'une identité territoriale. Elle pourrait alors constituer un levier écologique, économique et socio-culturel de développement territorial qui trouve sa synthèse dans le paysage, humain et



Exemples de services écosystémiques liés à la géodiversité.

D'après Fox et al., 2020 – Geodiversity supports cultural ecosystem services : an assessment using social media. *Geoheritage*, 14 (1) : 27.

naturel. À cette échelle, la géodiversité interagit avec l'anthroposphère par des usages multiples et parfois conflictuels des ressources et des espaces : le paysage devient alors l'unité de base pour aborder les enjeux de durabilité et réaliser les Objectifs de développement durable (ODD). Ainsi, la production scientifique résultant d'une approche « géo-écologique » (en anglais *landscape ecology*, *geoecology*) doit s'accompagner d'un ensemble de nouveaux concepts interdisciplinaires, voire transdisciplinaires, de théories, de modèles et de méthodes prospectives, d'indicateurs et de grilles d'analyse, impliquant tous les acteurs du territoire. Cette vision holistique s'inscrit dans des démarches d'aide à la décision et d'allocation diversifiée des espaces naturels pour qu'ils aient des destinations potentielles propres à leurs fonctionnalités. La diversification des services et des usages de la géodiversité peut ainsi permettre de privilégier des stratégies

d'aménagement synergiques et d'identifier les meilleurs scénarios pour répondre aux besoins en termes d'usages tout en minimisant les impacts négatifs de ces derniers.

La géodiversité, porte d'entrée de la science de la durabilité dans les Outre-mer : le cas guyanais

Les enjeux de la durabilité, qui se traduisent par des défis d'aménagement des espaces et des ressources, sont particulièrement centraux pour les territoires d'Outre-mer. Ceux-ci, par leur histoire et leurs trajectoires, sont le lieu de changements rapides (par exemple de démographie, d'occupation du sol) et d'une non-convergence entre l'utilisation des ressources et les retombées positives qui pourraient en découler pour le territoire. En Guyane, territoire pilote clé pour la réflexion

et l'expérimentation de ces démarches, la géodiversité a été historiquement appréhendée sous un prisme quasi exclusivement minier et plus particulièrement aurifère. Néanmoins, sa géodiversité ne se limite pas à l'or et son utilisation ne regarde pas uniquement l'activité minière. La connaissance de la diversité pédologique guyanaise pourrait, par exemple, enrichir les démarches d'aménagement agricole qui, pour l'instant, négligent partiellement cette dimension. L'identification des zones humides dans ce territoire à l'aide de paramètres abiotiques pourrait

également permettre une meilleure compréhension de leur fonctionnement, notamment pour ce qui concerne le cycle du carbone, la gestion des risques ou les dynamiques de support à la biodiversité. Aussi, en Guyane, un très grand nombre de géosites remarquables témoignent-ils d'un géopatrimoine unique en France, sous-valorisé culturellement et économiquement. La connaissance scientifique ainsi produite devient alors « utile » et « exploitable » par les acteurs du territoire afin de contribuer à des prises de décision en matière d'aménagement durable.

À RETENIR

Comme le suggérait l'économiste politique Karl Polanyi en 1944, il serait impossible de s'imaginer la vie sans un sous-sol ou un sol sous les pieds ! La géodiversité remplit une multitude de services écosystémiques dont les sociétés humaines tirent directement et indirectement bénéfice. Selon les besoins, l'utilisation de ces services peut se traduire par un éventail de projets d'aménagement qui peuvent affecter positivement et/ou négativement la géodiversité et ses fonctionnalités. L'intégration de ce concept dans les sciences de la durabilité et dans les réflexions en matière de politiques publiques est la clé pour promouvoir la mise en place d'approches inter- et transdisciplinaires et des stratégies durables d'aménagement territorial, ainsi que l'atteinte de nombreux ODD, notamment les ODD 3, 9, 12, 13 et 15. La Guyane se révèle un territoire pilote pour la réflexion et l'opérationnalisation expérimentale de ces approches.

• Un frein à l'ODD villes et communautés durables : qu'est-ce qu'un « bidonville » ?

Valérie Clerc,
IRD, UMR Cessma, Paris, France

Mise en contexte

En 2023, environ 1,1 milliard de personnes habitent dans des « taudis ou équivalents » et l'ONU en prévoit 2 milliards de plus dans trente ans. En 2015, les Objectifs de développement durable (ODD) visaient des villes « ouvertes à tous, sûres, résilientes et durables » avec, d'ici à 2030, l'accès de tous à un logement décent et l'amélioration et la réhabilitation de ce que l'ONU appelle depuis 2016 « bidonvilles et quartiers informels ». En 2023, l'évaluation à mi-parcours des ODD montre que l'Objectif 11 « Villes et communautés durables » est à la traîne. L'injonction de l'ONU a un faible effet. Si le nombre des habitants de ces quartiers a diminué en proportion dans les villes, il continue d'augmenter en valeur absolue avec l'urbanisation croissante. Ce phénomène s'accélérerait même depuis quelques années... autant qu'on puisse le quantifier ! Car comment cet Objectif est-il évalué ? Comment définir un bidonville ? L'approche par la définition donne une clef pour analyser la difficulté de sa réalisation.

Contact

valerie.clerc@ird.fr

Pour aller plus loin

<https://www.cessma.org/CLERC-Valerie>

Une définition associée aux Objectifs du millénaire

En 2000, les Objectifs du millénaire pour le développement avaient déjà l'ambition d'améliorer sensiblement avant 2020 les conditions de vie de 100 millions d'habitants des taudis (*slum*) (cible 7d). Pour atteindre cet objectif chiffré, un comité d'experts missionnés par l'ONU avait établi en 2002 une définition internationale des *slums* : « Un bidonville ou taudis (*slum*) est une zone d'habitation contiguë où les habitants sont dotés de logements et de services de base insuffisants. Le bidonville ou taudis n'est souvent pas reconnu ou pris en compte par les autorités comme une partie intégrante et équivalente de la ville. » Associées à cette définition, cinq caractéristiques devaient permettre leur comptage : l'insécurité de la tenure (le mode de possession et de jouissance des biens), un accès insuffisant à l'eau, un accès insuffisant à l'assainissement et aux autres infrastructures de base, une qualité de la structure du logement insuffisante, le surpeuplement. Une seule de ces caractéristiques

suffisait à un ménage pour être considéré comme « bidonvillois » (*slum household*). Par exemple, l'accès suffisant à l'eau était défini comme une quantité suffisante d'eau (20 litres par jour et par personne) à un prix abordable (moins de 10 % du revenu total du ménage), disponible aux membres du ménage sans effort extrême (moins d'une heure par jour pour la quantité minimum suffisante), en particulier pour les femmes et les enfants. À noter que, depuis lors, ces caractéristiques sont largement utilisées pour définir ces quartiers dans la littérature académique et même souvent par l'ONU elle-même.



Variété des « bidonvilles et quartiers informels » : quartiers réhabilités de *mukhalafat* à Damas (Syrie, photo 1 : 2008 et photo 4 : 2009) et de *squatters* à Phnom Penh (Cambodge, photo 2 : 2003) et quartier de *kyu kyaw* à Yangon (Myanmar, photo 3 : 2017).

Une évolution internationale du nombre des habitants des bidonvilles associée à celle de leur définition

Il est rapidement apparu que les critères de recensement devaient être modifiés pour mieux correspondre à la réalité et surtout au pragmatisme du comptage. En 2008, la sécurité de la tenure est devenue « réelle ou perçue », mais, impossible à mesurer, elle est sortie des critères de comptage proprement dits et les autres critères ont été rendus moins restrictifs. C'est le cas pour l'accès à l'assainissement (les toilettes pouvaient désormais être partagées par un nombre plus grand de ménages), l'accès à l'eau (la quantité d'eau n'était plus prise en compte) et le surpeuplement. Mécaniquement, le nombre de *slum dwellers* diminue en 2009. Enfin, en 2015, les ODD ont supprimé les objectifs chiffrés et ont réaffirmé – c'est un leitmotiv de l'ONU depuis la première conférence Habitat de 1976 – que pour faire disparaître ces « bidonvilles et quartiers informels », il ne fallait pas les détruire ou en évincer les habitants, mais les réhabiliter et y améliorer les conditions de vie.

Des catégories locales d'action publique pour faire disparaître des morceaux de ville

Dernière difficulté pour une estimation internationale : l'ONU ne compte pas les ménages directement, mais compile les chiffres que les pays transmettent. Or, comme les villes, les « bidonvilles » font l'objet de définitions différentes selon les pays, voire selon les villes.

Favelas à Rio de Janeiro, *colonias populares* à Mexico, *bastis* à Kolkata, *mukhalafat* à Damas, ils ont partout des noms différents et recouvrent une diversité de situations – de l'abri en paille ou matériaux de récupération construit sur un terrain squatté à l'immeuble de 10 étages construit en béton armé sur un terrain acheté mais légalement inconstrucible – qui rend difficile une définition internationale par les caractéristiques. La recherche montre aujourd'hui que ce sont justement ces définitions locales qui rendent « informels » certains quartiers par rapport à d'autres. En effet, ce sont des politiques publiques qui définissent quels quartiers doivent faire l'objet d'un traitement spécifique et pourquoi. On ne peut ainsi définir le « bidonville » ou « quartier informel » à l'échelle internationale que comme une catégorie créée par et pour l'action publique urbaine locale comme devant disparaître, que cela soit par la destruction ou par sa transformation radicale à visée d'intégration (dans ce dernier cas, une fois réhabilité, le quartier ne fait théoriquement plus partie de la catégorie). Aucune caractéristique commune ne peut donc en réalité définir les « bidonvilles et quartiers informels », mais seulement cette éradication à laquelle les destinent les institutions, éradication qui est par ailleurs largement source de leur précarité, en particulier foncière.

Une difficulté ontologique à organiser la réhabilitation recommandée par l'ONU

L'objectif de faire disparaître des villes certains types de constructions est lié, d'une part, aux stratégies d'action publique urbaine et, d'autre part, aux représentations de la ville véhiculées

pour produire les décisions locales. On pourrait dire que ces morceaux de villes ne seraient pas assez « urbains » aux yeux des décideurs pour y être maintenus, en raison de particularités qui à leurs yeux les rendent inaptes à faire ville (par exemple leurs matériaux de construction, l'étroitesse de leurs rues, la petitesse des parcelles, la valeur du foncier, etc.). La réhabilitation de quartiers désignés comme

« à éradiquer » est une solution souvent difficile à envisager d'emblée. C'est la raison nodale pour laquelle l'injonction de l'ONU à améliorer ces quartiers est localement difficile à suivre, les réhabilitations souvent minoritaires et le chemin souvent long pour un nouveau gouvernement avant d'arriver à cette option : elle va à l'encontre de la définition même de ces quartiers à l'échelle locale.

À RETENIR

Depuis bientôt cinquante ans, les injonctions de l'ONU à la réhabilitation et régularisation des « bidonvilles et quartiers informels » sont peu suivies. L'ODD 11 « Villes et communautés durables » réaffirme cet objectif, mais avec peu d'effet : les habitants de ces quartiers sont aujourd'hui plus d'un milliard et leur nombre continue d'augmenter. Une analyse par la définition de ces quartiers offre un éclairage. Si l'on ne considère plus la définition donnée par l'ONU, qui tente en vain d'identifier des caractéristiques physiques communes pour définir des quartiers trop divers, mais si l'on part d'une définition de ces quartiers par l'action publique, c'est-à-dire par leur destination – les « bidonvilles et quartiers informels » sont des catégories créées par et pour l'action publique locale urbaine comme devant disparaître –, la raison nodale pour laquelle cette injonction de l'ODD 11 est suivie avec difficulté apparaît. Il est en effet difficile pour des décideurs de reconnaître la pérennité et d'accepter l'amélioration de ces quartiers alors que, par définition, ils souhaitent les éradiquer.





• Une approche interdisciplinaire pour l'étude de l'antibiorésistance

Patricia Licznar-Fajardo et Jean-Louis Perrin,
HSM, université de Montpellier, IRD, CNRS, Montpellier, France

Mise en contexte

Avec 1,5 milliard d'habitants en 2023 et une estimation à 2,5 milliards en 2050, le continent africain pourrait abriter 40 % de la population mondiale à la fin du XXI^e siècle. Par ailleurs, avec plus d'une personne sur deux vivant désormais en milieu urbain, l'Afrique est le continent à l'urbanisation la plus rapide au monde. L'importante croissance démographique et le fort développement urbain pourraient mettre en péril l'atteinte de l'ODD 6, qui prévoit de garantir l'accès de tous à une eau de qualité et à l'assainissement et d'assurer une gestion durable des ressources en eau. Le prisme interdisciplinaire alliant hydrologie et antibiorésistance a été choisi pour contribuer à l'évaluation de la durabilité d'une ressource fortement menacée en périphérie de la ville d'Abidjan.

Contact

patricia.licznar-fajardo@umontpellier.fr

Pour aller plus loin

[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)02724-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)02724-0/fulltext)

<https://www.woah.org/app/uploads/2021/10/unsdcf-amr-guidance-en-final-approved.pdf>

https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Media_Center/docs/pdf/FAO_OIE_WHO_AMRfactsheet.pdf

L'antibiorésistance : un problème pernicieux pour l'atteinte des ODD

Au milieu du xx^e siècle, le développement de l'antibiothérapie a révolutionné la prise en charge des maladies infectieuses. Cet âge d'or des antibiotiques n'a pas duré longtemps, puisque leur mésusage et leur surconsommation ont exercé une forte pression de sélection sur les bactéries jusqu'à conduire à la situation actuelle : le développement de résistances (antibiorésistance) chez des bactéries pathogènes, compromettant l'efficacité de notre arsenal thérapeutique. En 2019, le nombre de décès annuels dans le monde attribuable à l'antibiorésistance était estimé à 1,3 million. L'émergence et la dissémination de bactéries pathogènes résistantes aux antibiotiques et de leurs gènes de résistance sont des menaces mondiales qui pourraient compromettre l'atteinte des cibles des Objectifs de développement durable si des mesures ne sont pas prises rapidement : l'ODD 3 « Santé et bien-être » (pour lequel il existe deux cibles spécifiques), l'ODD 6 « Eau propre et assainissement », ou encore l'ODD 12 « Consommation et production responsables ». À l'instar de nombreux enjeux sanitaires du xxi^e siècle, l'augmentation générale de l'antibiorésistance doit être abordée, selon l'OMS, par une approche Une Santé (One Health). Il s'agit en effet d'une problématique intersectorielle et interdisciplinaire qui ne pourra pas être résolue sous le seul angle de vue de la médecine humaine. La question de l'antibiorésistance en santé humaine est de plus en plus connectée à la gestion de la santé animale : par exemple des dispositifs de lutte Écoantibio visent à réduire en France l'utilisation des antibiotiques dans le secteur vétérinaire. Pourtant, à ce jour, l'évaluation du rôle de

l'environnement dans le cycle épidémiologique de l'antibiorésistance, et donc le suivi et l'étude de la dynamique environnementale de celle-ci demeurent insuffisants. Ces connaissances sont toutefois cruciales afin de mieux comprendre le rôle de l'antibiorésistance environnementale dans l'émergence de bactéries pathogènes résistantes et leur impact sur la santé humaine.

Le rôle de l'eau dans la vision holistique de l'antibiorésistance

De nombreux écosystèmes sont concernés par l'antibiorésistance et l'eau joue un rôle central dans la dissémination des résistances entre les communautés microbiennes des différents écosystèmes. Les écosystèmes aquatiques assurent un continuum entre compartiments hydrologiques (eaux de surface, eaux souterraines), biotiques (habitats naturels pour divers organismes) et technologiques (eaux usées traitées, eaux urbaines, eau potable). L'eau est ainsi : 1) une matrice d'interactions, lieu d'émergence/dissémination d'antibiorésistance via les communautés bactériennes autochtones et allochtones du milieu aquatique ; mais aussi 2) un vecteur potentiel d'antibiorésistance ou plus globalement de bactéries pathogènes vers l'homme du fait des contacts journaliers avec elle.

Qualité des eaux et statut écologique de la rivière Djibi et de la lagune Aghien

Avec 5 millions d'habitants, le district d'Abidjan fait face à d'importants problèmes d'approvisionnement en eau potable. La lagune Aghien, seul réservoir d'eau douce de la zone, a été identifiée comme une ressource potentielle pour l'alimentation en eau de la ville.

L'ANTIBIORÉSISTANCE MENACE L'ENSEMBLE DU VIVANT, PARTOUT DANS LE MONDE

La surconsommation d'antibiotiques et leurs mauvais usages :

- > favorisent l'émergence des bactéries résistantes dans tous les écosystèmes (humains, animaux, sols, eaux...).
- > compromettent l'efficacité des traitements pour les humains et les animaux.



Cycle de l'antibiorésistance

(d'après <https://antibioresistance.fr/grand-public>).

Malheureusement, le principal tributaire de cette lagune, la rivière Djibi, prend sa source dans des zones d'habitats informels où une part importante des eaux domestiques est rejetée directement dans le système de drainage ou dans les cours d'eau naturels sans aucun

traitement préalable. Le programme Évidence (Événements pluvieux extrêmes, vulnérabilité et risques environnementaux : inondations et contaminations des eaux, 2018-2023) a rassemblé des chercheurs ivoiriens et français : l'institut Pasteur de Côte d'Ivoire, l'UMR HydroSciences

Montpellier (IRD, université de Montpellier, CNRS, institut Mines Télécom) et les universités Félix Houphouët Boigny et Nangui Abrogoua d'Abidjan. Les campagnes d'échantillonnages et d'analyses des eaux de la rivière Djibi ont été réalisées en conditions d'étiage et en crue. Ces travaux ont permis de mieux quantifier, conjointement, les concentrations et les flux en contaminants bactériens, éléments nutritifs et éléments traces métalliques, ainsi que leurs variabilités spatiales et temporelles. Les résultats montrent que les dynamiques de transfert des bactéries suivent celles des contaminants présents sous forme particulaire (matière en suspension) et que les contaminants proviennent de deux zones de stockage bien identifiées que sont le lit de la rivière (où s'accumulent les éléments particuliers entre deux crues) et les zones urbaines (par lessivage des rues et des canaux de drainage pendant les crues). En basses eaux comme en crue, d'importantes charges polluantes sont donc déversées dans cette lagune. Outre les polluants responsables de l'eutrophisation et les nombreux métaux lourds associés aux activités humaines,

une contamination microbienne est également transférée vers la lagune, mettant ainsi potentiellement en péril la santé humaine. La distribution territoriale de bactéries présentant des résistances préoccupantes en termes de santé publique a été objectivée par les données de laboratoire. Deux hypothèses scientifiques peuvent expliquer les différences de distribution mesurées : un effet dilution par apport d'eaux non contaminées et/ou une non-persistance des bactéries résistantes. Par ailleurs, l'insuffisance de structures d'assainissement des eaux usées associée à un marché « non régulé » des médicaments peut expliquer la présence de bactéries antibiorésistantes préoccupantes en santé publique dans l'eau de rivières urbaines et péri-urbaines. Mieux les contrôler constitue de forts leviers dans la lutte contre l'antibiorésistance. Cette étude, qui repose sur une approche One Health, est la première à décrire l'influence des écoulements issus d'un territoire (bassin-versant) sur la présence de bactéries antibiorésistantes à différents niveaux, en contexte de crue ou d'étiage, en milieu hydrique urbain et péri-urbain en Côte d'Ivoire.

À RETENIR

La capacité de l'eau à jouer un rôle de vecteur potentiel de pathogènes vers l'homme est une problématique cruciale dans de nombreux pays émergents où les eaux d'une lagune servent aussi bien à l'alimentation en eau potable, à la cuisine, au lavage et à l'hygiène. Cette étude multidisciplinaire ouvre de nouvelles perspectives pour mettre en place des projets scientifiques originaux réunissant l'ensemble des acteurs impliqués dans le cycle de l'antibiorésistance. Ces approches holistiques permettent de développer des travaux d'épidémiologie en lien direct avec l'environnement dans une démarche One Health toujours plus prometteuse.

• La cognition au cœur des enjeux de durabilité

Guillaume Dezecache,
UMI Source, université Paris-Saclay, UVSQ, IRD, France

Mise en contexte

Si l'objectif des sciences de la durabilité est de comprendre la dynamique des systèmes socio-écologiques et d'analyser leurs conditions de durabilité, elles ne peuvent pas se passer d'une compréhension fine de la psychologie de leurs acteurs. En d'autres termes, elles doivent comprendre ce qui les motive, ce qui les encourage et ce qui les freine. Cela dépend aussi de ce que ceux-ci sont capables de percevoir, d'apprendre et de comprendre. Car, loin d'être une simple table rase passive face à l'expérience sensible, notre système cognitif a des bornes, des contraintes et des points aveugles. Si la communauté internationale en sciences de la durabilité accorde une place aux sciences dites « cognitives », ces approches semblent pour l'heure relativement absentes des débats francophones. Y remédier suppose de former les nouvelles générations étudiantes et chercheuses, des Suds comme des Nords, aux angles cognitifs des enjeux de durabilité. Il ne s'agit pas là d'un simple positionnement académique. Il n'y a en effet pas de durabilité possible s'il n'y a pas d'esprit capable de la concevoir et de la soutenir.

Contact

guillaume.dezecache@ird.fr

Pour aller plus loin

MEYER R., KUNREUTHER H., 2017 – *The ostrich paradox: Why we underprepare for disasters*. University of Pennsylvania Press.

Quelques bases en psychologie cognitive

Étymologiquement, la psychologie est un discours (*logos*) sur l'esprit (*psyche*). Très grossièrement, elle se distingue historiquement et méthodologiquement de la philosophie en ce qu'elle embrasse une approche empirique (on doit poser des questions au réel, et c'est le réel qui doit répondre) et qu'elle adopte la méthode scientifique (on cherche à établir des relations systématiques entre des faits, ultimement par le test d'hypothèses). Dans les années 1950, une révolution finit par imposer une perspective dite « cognitive » à la psychologie. Cette perspective repose sur l'idée que nous n'avons accès au réel que grâce à et à travers notre système cognitif. Cette perspective emploie aussi une métaphore informatique : le cerveau fonctionne comme un ordinateur et l'esprit est son programme. Notre cerveau-ordinateur a des capacités de stockage et de traitement limitées ; son esprit-programme a une certaine structure (il ne prend en compte que certains types de *stimuli* ; il ne produit que certains types de comportements) et remplit des fonctions et tâches bien particulières via des calculs mentaux, semblables à des algorithmes. Pour autant, notre cerveau est plastique car son fonctionnement évolue au cours de la vie (il mûrit puis vieillit) ; il est aussi capable d'apprentissage. L'esprit – son programme – est donc brassé et façonné par nos expériences de socialisation. Il n'est pour autant pas une table rase, passive face à l'expérience sensible. Il faut bien en effet que le cerveau « sache » ce qui est à apprendre pour pouvoir apprendre quelque chose. L'approche cognitive en psychologie nous a beaucoup

appris sur nos tendances psychologiques et comportementales. Elle a notamment révélé que nous avons tendance à nous reposer sur des « heuristiques » (autrement appelés « biais »), notamment lors de tâches routinières ou lorsque nous sommes sous pression pour prendre une décision. Nous avons par exemple tendance à vouloir confirmer ce que nous savons déjà ou ce que nous pensons être vrai, plutôt qu'à chercher des informations qui seraient contraires à ce que nous tenons pour vrai. Ces heuristiques ont des raisons d'être : elles nous permettent la conduite de nos vies quotidiennes. Elles peuvent cependant nuire à des objectifs de durabilité.

La cognition face aux aléas

Une illustration particulièrement frappante du pouvoir de nuisance de ces heuristiques dans les décisions de développement durable est l'histoire de Smith Dharmasaroja, météorologue thaïlandais (Meyer et Kunreuther, 2017). En 1998, Smith demande aux autorités d'installer des systèmes d'alerte tsunami, comme cela se fait dans de nombreux pays du Pacifique. Les autorités refusent, prétextant le coût d'installation de ces systèmes. En 2004, un tremblement de terre puis des tsunamis frappent les régions de l'océan Indien, faisant de très nombreuses victimes sur les côtes thaïlandaises. Si les facteurs ayant mené à la décision des autorités sont évidemment complexes, il est possible que ces dernières aient été victimes de leurs heuristiques. L'une d'entre elles, bien connue des économistes, est le *hyperbolic discounting*, ou la tendance à accorder davantage de valeur à des

récompenses immédiates (éviter une dépense pour l'installation de systèmes d'alerte) qu'à des avantages futurs objectivement bien plus bénéfiques (éviter les milliers de morts et les centaines de millions de dollars de dégâts). Cette sorte de « myopie » cognitive s'illustre également dans la souscription à des contrats d'assurance, qui tend à augmenter après des catastrophes dites naturelles, pour redescendre très vite ensuite à des niveaux de base alors que le risque d'aléas reste élevé (Meyer et Kunreuther, 2017). Un phénomène psychologique relié est la tendance à la « simplification » (Meyer et Kunreuther, 2017), qui pousse des personnes à se déclarer prêtes face à un aléas (par exemple un ouragan) alors qu'elles n'ont rempli qu'une petite partie des actions de préparation recommandées.

La mauvaise réputation des sciences cognitives

En parcourant les fiches références dédiées à la science de la durabilité sur le site de l'IRD (voir : <https://www.ird.fr/les-fiches-references-science-de-la-durabilite>), on s'aperçoit vite que la psychologie et les sciences cognitives sont largement absentes des débats et travaux. Aucune raison de s'en offusquer : notre communauté (du moins francophone) n'a pas forcément « fait le boulot » pour s'y inscrire. Et les chercheuses et chercheurs en sciences cognitives souffrent parfois d'une mauvaise réputation auprès de leurs collègues des sciences sociales, une réputation un poil méritée. En reconnaissant que le cerveau est le produit d'une longue évolution et en restant ouvert aux travaux en génétique qui produisent des liens entre ensembles

polygéniques et tendances cognitives, on laisse à penser que l'activité de notre cerveau est « déterministe » et « fixiste », et que sa trajectoire de développement est imperméable aux influences sociales et culturelles. Rien n'est plus faux. Le comportement individuel est le fruit de la socialisation de l'individu, et l'individu est ainsi constamment influencé par les normes, et même par la situation. Ensuite, et puisque nous travaillons sur le cerveau, un organe bien logé dans notre crâne et soigneusement protégé du monde extérieur, nous considérons de fait que l'unité d'analyse est l'individu. Cet « individualisme méthodologique » peut mener à négliger, voire à ignorer, les influences sociales fondamentales à la production de nos choix. Et lorsque nous devons produire des recommandations, nous le faisons largement sous forme de « *nudges* », sortes d'incitations individuelles à agir pour se préparer aux aléas ou à recycler ses canettes de soda pour éviter les 3 °C de réchauffement global. Ce faisant, on oblitère des problèmes systémiques tels que la mauvaise communication des systèmes de gouvernance ou les inégalités majeures en termes d'empreinte carbone, et l'on fait reposer sur l'individu des impératifs de changements beaucoup plus systémiques. Enfin, ce que nous savons de la psychologie repose sur des travaux réalisés en très grande partie sur des populations nord-américaine et européenne. Pas surprenant donc que ses conclusions paraissent de faible utilité pour la communauté en anthropologie et sociologie qui travaille avec les Suds. La psychologie et les sciences cognitives reposent aussi sur une épistémologie « positiviste », qui laisse peu de place aux épistémologies et savoirs locaux.

Les sciences psychologiques et cognitives pour la durabilité : des enjeux scientifiques, institutionnels et civiques

Si l'on est, comme moi, convaincu de l'utilité des sciences psychologiques et cognitives pour les questions de développement durable, il faut qu'elles puissent se développer dans la communauté scientifique francophone en sciences de la durabilité. Cela passe sans doute par beaucoup de pédagogie de notre part (voir la partie précédente sur la « mauvaise réputation des sciences cognitives »), mais sans doute aussi par une écoute attentive de la communauté des sciences sociales. Une initiative personnelle est la planification d'interventions ponctuelles, par des chercheuses et chercheurs en psychologie et sciences cognitives, dans les différentes Communautés de savoirs de l'IRD. Cela suppose aussi une compréhension, par la communauté scientifique en psychologie et

sciences cognitives, des enjeux des sciences de la durabilité. La création de la liste de diffusion « psydurabilite » (pour « psychologie & sciences cognitives pour la durabilité », voir : <https://listes.ird.fr/sympa/info/psydurabilite>) constitue une première marche en ce sens. Il faut aussi que les savoirs, les méthodes mais également les travaux puissent se diffuser et se développer dans les Suds. Des initiatives (comme Busara, voir <https://www.busara.global/about-us/>) existent mais elles doivent pouvoir s'inscrire institutionnellement. Enfin, il y a un véritable enjeu civique de communication du savoir psychologique et cognitif au grand public. En France, des initiatives comme l'« Acte lab » (<https://www.modernisation.gouv.fr/files/2022-04/>) cherchent à fédérer un réseau d'expertes et experts au service de la transition écologique, des efforts qui doivent être pérennisés par la professionnalisation de ces relais entre la communauté scientifique et la communauté civique.

À RETENIR

La configuration de notre système cognitif peut avoir une influence décisive sur nos décisions liées aux questions de durabilité. Dans tous les cas, son étude est utile car nous avons affaire à des humains qui prennent des décisions pour eux-mêmes et pour les autres, et qui peuvent être victimes de fautes de raisonnement ou de tendances psychologiques contraires à des objectifs de durabilité. Les travaux sur l'esprit humain sont cependant largement le fait de communautés scientifiques des Nord(s), ce qui constitue actuellement un des freins à leur diffusion et à leur pertinence pour les sciences de la durabilité.

• Défis et solutions en santé mondiale : quel apport des sciences de la durabilité ?

Andres Garchitorena,
IRD, UMR Mivegec, Montpellier, France

Mise en contexte

La moitié de la population mondiale n'a pas accès aux services de santé essentiels, et la majorité des cas de décès d'enfants en Afrique subsaharienne est due à des maladies – diarrhée, paludisme, pneumonie – contre lesquelles les solutions sont connues, peu coûteuses et efficaces. Par exemple, la thérapie de réhydratation orale utilisée pour des enfants atteints de diarrhée permet d'éviter le décès dans 90 % des cas, mais seuls 4 enfants sur 10 peuvent en bénéficier. Alors, pourquoi des interventions connues et efficaces échouent-elles ? Un défi majeur réside dans le fait que ces solutions simples nécessitent des systèmes de prestation de soins complexes dont tous les éléments – personnels de santé formés, infrastructures, équipements et médicaments disponibles – doivent être présents sur le lieu de prise en charge pour que leur mise en œuvre soit possible. Les sciences de la durabilité, qui promeuvent des approches intégratives, représentent une excellente opportunité pour identifier et répondre à des défis clés en matière de santé mondiale, et ce en étroite collaboration avec les acteurs gouvernementaux et de la société civile.

Contact

andres.garchitorena@ird.fr

Pour aller plus loin

Kruk M. E. *et al.*, 2016 – Transforming Global Health by Improving the Science of Scale-Up. *PLOS Biology*, 14 (3) : e1002360. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002360>

Défis d'échelle : améliorer la surveillance et le contrôle des maladies infectieuses au niveau local

Avec les Objectifs du millénaire pour le développement dans les années 2000, les programmes de santé « verticaux », qui visent à contrôler ou éliminer des maladies spécifiques comme le paludisme, la tuberculose ou le VIH-Sida, ont gagné en importance et ont contribué à une réduction significative de la mortalité et de la morbidité liées à ces pathologies. En parallèle, des avancées importantes ont été réalisées dans la modélisation de ces maladies à l'échelle nationale et internationale grâce à la multitude de données publiques disponibles et aux progrès dans les méthodes d'analyse, qui éclairent les politiques de contrôle et leur mise en œuvre. Les méthodes de modélisation permettent, par exemple, d'identifier les zones les plus à risque, de prédire les tendances futures, ou encore de simuler l'impact de différentes activités de contrôle sur l'incidence ou la mortalité liées à ces maladies. Cependant, il existe un écart considérable entre les capacités collectives d'analyse et leur application pour résoudre des problèmes à l'échelle locale dans les zones d'extrême pauvreté aux taux de morbidité élevés. En effet, les acteurs de santé publique en charge des activités de contrôle au sein d'un district de santé ne disposent pas des informations suffisantes pour adapter les programmes nationaux à leur contexte local. Pour que les approches de modélisation conduisent à des interventions efficaces à l'échelle locale, il est nécessaire de travailler en étroite collaboration avec des acteurs gouvernementaux et de la société civile (ministères de la Santé, ONG) pour adapter les méthodes de

collecte et d'analyse à des échelles spatiales très fines et pertinentes pour ces acteurs, et d'utiliser les résultats de recherche pour le développement d'outils d'aide à la décision.

Défis méthodologiques : évaluer les interventions de renforcement des systèmes de santé

Malgré l'importance des programmes verticaux pour cibler certaines maladies, il est essentiel d'investir également dans les systèmes de soins de santé primaires au travers d'approches sectorielles (« horizontales ») telles que le renforcement des systèmes de santé (RSS), qui vise à améliorer tous les piliers du système de santé (par exemple : les ressources humaines, les infrastructures, les intrants et les matériels) à tous les niveaux (du communautaire au national) et la couverture sanitaire universelle (CSU), qui vise à assurer l'accès à des soins de santé de qualité pour tous. L'OMS estime que, pour atteindre les ODD liés à la santé, près des trois quarts de tous les investissements supplémentaires nécessaires pour les pays à revenu faible et intermédiaire entre 2015-2030 devraient être alloués au RSS, à la CSU et à d'autres approches sectorielles, soit environ 300 milliards USD par an. Cela représente un changement de paradigme, car ces approches exigent de repenser les méthodologies d'évaluation appropriées pour éclairer l'allocation des fonds de mise en œuvre de ce genre d'interventions à l'échelle nationale et internationale. En effet, l'étalon-or des évaluations d'impact est l'essai randomisé (RCT), qui a connu une grande popularité ces dernières décennies pour évaluer de nouvelles interventions verticales mises à l'échelle par la suite. En revanche, les interventions horizontales comme



Chemin typique que les populations du district d'Ifanadiana (sud-est de Madagascar) doivent parcourir pour se rendre dans un centre de santé. Avec un réseau routier limité et un terrain très montagneux, les trois quarts de la population du district doivent parcourir un trajet de plus d'une heure à pied pour consulter dans un centre de santé.

le RSS sont plus complexes par nature, nécessitent une adaptation spécifique au contexte et agissent à de multiples niveaux d'un système de santé, avec des bénéfices transversaux pour la population. Dans cette optique, mettre en place des systèmes solides de collecte de données et d'évaluation (par exemple : les méthodes observationnelles prospectives et quasi expérimentales), en parallèle de la myriade d'interventions pilotes de RSS qui ont lieu actuellement dans les pays en développement, représente une opportunité majeure pour mener des recherches rigoureuses à moindre coût et fournir des preuves sur leur impact dans des contextes réels et divers. C'est le but de la cohorte longitudinale *Ifanadiana Health Outcomes and Prosperity longitudinal Evaluation* (Ihope) que l'ONG Pivot met en place depuis 2014 dans le sud-est de Madagascar, en partenariat avec l'IRD, l'université de

Harvard et l'Institut national de la statistique, et qui a déjà fourni des preuves solides sur les bénéfices que les approches de RSS peuvent avoir pour les populations rurales.

Défis de disponibilité des données : optimiser l'accès géographique aux soins de santé à Madagascar

Nos recherches à travers la cohorte Ihope ont montré que, malgré des progrès importants grâce à l'intervention RSS pilote mise en œuvre par le ministère de la Santé publique et Pivot à Ifanadiana, la disponibilité de soins de santé au niveau des hôpitaux et centres de santé, même quand ils sont de qualité et gratuits, ne garantit pas l'accès aux soins lorsque les patients doivent marcher plusieurs heures pour s'y rendre. Cela nous a poussés à développer des approches

innovantes pour renforcer le programme local de santé communautaire. Celles-ci impliquent des personnes au sein des communautés pour fournir certains soins de santé de base, et représentent l'une des principales solutions pour améliorer l'accès géographique aux soins. Au fur et à mesure que les programmes de santé communautaire gagnent en importance au sein des systèmes de santé nationaux, il y a un intérêt croissant à soutenir leur optimisation. Par exemple, l'OMS recommande d'optimiser la population cible et la charge de travail des agents communautaires en fonction du contexte local et de la taille de la population de leur zone d'intervention. L'optimisation géographique est courante dans de nombreux secteurs (par exemple pour la livraison de colis), qui utilisent des algorithmes datant de plus de 50 ans. Malheureusement, le manque de données cartographiques publiques à haute résolution (par exemple pour les bâtiments, les sentiers pédestres) dans les zones rurales des pays à revenu faible et intermédiaire empêche l'utilisation de ces outils

pour guider les programmes communautaires. Afin de créer des outils d'aide à la décision pour les acteurs locaux, nous avons réalisé une cartographie participative sur *OpenStreetMap* en collaboration avec le *Humanitarian OpenStreet-Map Team* (HOT), qui a permis de cartographier plus de 100 000 bâtiments et 20 000 km de sentiers pédestres dans le district d'Ifanadiana. Sur cette base, nous avons intégré des algorithmes d'optimisation géographique pour : 1) calculer la distance, le temps de trajet et l'itinéraire de recours aux soins pour tous les ménages du district ; 2) déterminer l'emplacement optimal de sites communautaires et de centres de santé additionnels ; et 3) déterminer les ressources nécessaires et les itinéraires optimaux pour mettre en place des activités de santé communautaire en porte-à-porte. La mise à l'échelle de ce genre d'approches pourrait être utile au-delà du domaine de la santé et aider à optimiser géographiquement d'autres interventions (par exemple l'éducation) visant au développement durable des populations rurales.

À RETENIR

Des approches intégratives, multidisciplinaires et basées sur les solutions, comme celles promues par les sciences de la durabilité, peuvent aider à identifier des défis clés en matière de santé mondiale et à y répondre. Ces défis varient selon le contexte et peuvent inclure, entre autres : le décalage entre l'échelle à laquelle la recherche produit des résultats et celle à laquelle les acteurs opérationnels en ont besoin pour guider leurs interventions ; l'inadéquation entre les méthodologies de recherche considérées comme étalon-or et celles qui sont nécessaires pour fournir de nouvelles preuves sur des domaines clés ; ou encore l'impossibilité d'utiliser des outils courants et efficaces d'aide à la décision par un manque d'informations et des données essentielles.

• Le concept de « ville durable » dans les Suds au prisme de la décolonisation

Risa Permanadeli, Centre d'études sur les représentations sociales, Indonésie

Irene Valitutto, Paris-I Panthéon Sorbonne, UMR Prodig, France

Martin Aweh, Cervida, PPNDL, université de Lomé, Togo

Innoussa Moumouni, Cervida, PPNDL, université de Lomé, Togo

Marie-Claude Ngando, université Paris Cité, UMR Ceped, France

Mise en contexte

La notion de « ville durable » est apparue à la fin du xx^e siècle, sous la forme d'un ensemble de principes généraux qui en feraient un objet malléable. Cette caractéristique permettrait donc de ne pas penser la « ville durable » comme un modèle unique, mais d'imaginer plutôt une pluralité de villes durables, dont la « durabilité » serait traduite différemment selon les contextes propres à chaque réalité urbaine. Parmi ces critères de contextualisation, il est important de rappeler les enjeux identitaires. C'est-à-dire que les villes sont des espaces habités par des communautés avec une histoire et une culture qui constituent leur identité. Dans certains pays, la colonisation représente une étape incontournable du parcours de cette construction identitaire.

Contact

irene.valitutto@gmail.com

Pour aller plus loin

CÉSAIRE A., 2004 [1955] – *Discours sur le colonialisme. Suivi de Discours sur la négritude*. Paris, Présence africaine.

FANON F., 1952 – *Peau noire, Masque blanc*. Paris, Le Seuil.

PERMANADELI R., TADIÉ J., 2014 – Understanding the Imaginaries of Modernity in Jakarta In. *Papers on Social Representations*, 23 : 22.1-22.33.

Faudrait-il questionner la construction des imaginaires pour penser une production urbaine durable ?

Dans le tissu urbain et péri-urbain, tout espace planifié se construit à partir des imaginaires et des représentations, l'espace étant pensé, forgé et façonné afin d'atteindre le modèle d'un futur désirable (comme une « ville durable », une « ville intelligente », une « ville résiliente », etc.). Bien qu'il existe des expériences isolées de professionnels des métiers de la fabrique urbaine provenant des Suds, qui revendiquent et mettent en avant la mobilisation de savoirs locaux dans leur pratique (comme les deux prix Pritzker Diébédo, Francis Kéré et Alejandro Aravena), cela reste une exception. Dans une tendance plus généralisée, l'expérience de la colonisation et ses séquelles contribuent à fabriquer un univers d'imaginaires où le colonisateur, l'Occident, devient le modèle à atteindre, en tant que représentant de la modernité, tandis que les savoirs et savoir-faire issus des terres autochtones tendent à la disparition (Permanadeli et Tadié, 2014). Dans l'espoir d'atteindre un jour une forme d'égalité – sur le plan social, politique et économique – via l'émulation et la performance technique, ce sont les populations anciennement colonisées elles-mêmes qui accordent à l'Occident cette position dominante (Fanon, 1952 ; Césaire, 2004 [1955]). Ainsi, dans les anciennes colonies, de façon consciente ou inconsciente, le savoir occidental, hégémonique en raison de son pouvoir, est perçu comme le détenteur de la vérité et comme le seul chemin possible vers une certaine prospérité. De ce fait, penser et concevoir l'urbain dans les pays des Suds

fait le plus souvent l'impasse sur un processus préalable visant à comprendre comment ce savoir hégémonique façonne localement les coutumes, les traditions, les valeurs et les croyances. La nécessité d'intégrer cette étape ne devient généralement une évidence qu'à posteriori, quand la réception locale du projet urbain et/ou architectural ne semble pas correspondre aux attentes de ses promoteurs, notamment par la faible présence, le faible intérêt et la faible appropriation de la population locale. Une analyse préalable des séquelles coloniales permettrait de mieux comprendre que la construction de la durabilité (ici entendue au sens large comme un ensemble de pratiques de vie au quotidien et de principes de fabrication territoriale) ne se limite pas à la planification urbaine, aux aspects budgétaires et à la volonté politique, mais qu'elle soulève des questions identitaires.

Comment appréhender le concept de « ville durable » pour sortir de logiques post-coloniales ?

La production architecturale et l'aménagement urbain sont une traduction spatiale des identités socio-culturelles de populations qui habitent ces lieux, qu'elles soient des identités héritées, construites ou désirées. En tenant compte de ces liens entre identité et aménagement spatial, interroger les effets du colonialisme sur les imaginaires et les représentations qui façonnent la production territoriale semble nécessaire, notamment pour réappréhender la notion de « ville durable » dans un contexte décolonial, qui sortirait d'une optique universalisante pour se diriger

vers une « pluriversalité ». Ce concept des théories décoloniales invite à décentrer le regard d'un récit unique vers une pluralité de récits et donc d'imaginaires, dont l'existence serait légitime au même titre. Les « villes durables » seraient donc plurielles, avec des caractéristiques propres à chaque contexte. Est-ce donc possible de décliner la notion de « ville durable », et peut-elle appréhender la complexité historique des territoires anciennement colonisés et les séquelles sur l'inconscient collectif de leurs populations ? De même, en considérant la « durabilité » comme le résultat d'un ensemble de modes de vie, pouvons-nous penser à la construction d'une « ville durable » sans l'engagement de ses habitants ? Ne faudrait-il pas considérer que la participation de la population dans le processus d'urbanisation est indispensable pour que la planification, la mise en œuvre et l'usage d'une « ville durable » soient perçus et acceptés localement ?

La résidence Renaissance, résultat d'une représentation issue des imaginaires coloniaux ?

La réflexion interdisciplinaire proposée ici est née au sein d'une des écoles thématiques « 4 saisons » de la Cosav Ville durable qui a eu lieu à Lomé (Togo), et plus précisément de la visite du projet immobilier de la « Résidence Renaissance » dans un quartier péricentral de la ville. Selon les commentaires des architectes du projet rencontrés sur place, les logements de haut standing faisant partie de ce complexe résidentiel semblent intéresser majoritairement des acquéreurs internationaux. Ainsi, la faible demande de la population



Plan de la résidence Renaissance (Lomé, octobre 2023).

locale, l'esthétique et les caractéristiques techniques de ces bâtiments nous semblent synthétiser certaines tensions et contradictions entre représentation et demande réelle. Notamment, ce projet semble la matérialisation d'une idée de modernité forgée sur des références occidentales et implantée dans les Suds sans aucune adaptation au contexte socio-environnemental local (grandes baies vitrées qui produiront un effet de serre, structure en béton armé sans isolation ni ventilation, etc.). Si, d'un côté, ces grandes villes en béton armé représentent pour leurs futurs habitants l'accès à un certain statut social, de l'autre, leur composition spatiale ainsi que les matériaux et les techniques de construction utilisés semblent imposer des modes de vie éloignés des coutumes locales.



Chantier de la résidence Renaissance (Lomé, octobre 2023).

À RETENIR

Les composantes de l'identité socio-culturelle issues de l'expérience coloniale exigent une attention particulière pour appréhender le concept de « ville durable ». Il semble également nécessaire de déconstruire ce concept en tant que boîte à outils dépolitisée et ensemble de principes figés pour le questionner et le repenser en considérant les savoirs locaux, en assumant sa valence politique et en acceptant de le transformer via des valeurs endogènes. Les projets de « ville durable » dans les pays des Suds doivent se construire à partir de réalités empiriques et non d'idées préconçues. D'un point de vue stratégique, la réalisation de ces projets devrait toujours être précédée par une étude socio-culturelle des lieux afin de saisir leur compatibilité avec les contextes locaux.

• Quels apports de la génétique au concept de durabilité écologique ?

Romain Guyot,
IRD, UMR Diade, Montpellier, France
Rommel Montufar,
Pontificia Universidad Católica del Ecuador (Puce), Équateur
Cédric Mariac,
IRD, UMR Diade, Montpellier, France

Mise en contexte

L'étude de la biodiversité, depuis l'identification des organismes vivants jusqu'au décryptage de leur génome, est un atout important de l'Agenda 2030. En effet, les Objectifs 2 (« Faim zéro ») et 15 (« Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres ») de développement durable incluent des cibles qui mentionnent l'importance de la diversité génétique en matière de durabilité : « Préserver la diversité génétique des semences, des cultures et des animaux d'élevage ou domestiqués et des espèces sauvages apparentées » (cible 2.5) ; « Favoriser le partage juste et équitable des bénéfices découlant de l'utilisation des ressources génétiques et promouvoir un accès approprié à celles-ci, ainsi que cela a été décidé à l'échelle internationale » (cible 15.6). Dans ce contexte, le développement et le transfert des méthodes d'analyse des génomes est un enjeu majeur pour assurer une gestion durable des ressources naturelles et l'atteinte des cibles de l'Agenda 2030.

Contact

romain.guyot@ird.fr

Pour aller plus loin

<https://www.ird.fr/psf-bioandes-2021-2023>

La génomique au service de la durabilité

Les activités humaines ont déjà considérablement érodé le génome du vivant (par exemple l'érosion de la diversité génétique des plantes cultivées, l'extinction de populations isolées) au détriment de la biosphère, des conditions de vie humaine et de toute autre forme de vie. En interconnectant les systèmes sociaux, économiques et environnementaux, la science de la durabilité promeut des pratiques qui préservent les ressources naturelles, protègent la biodiversité et maintiennent l'équilibre des écosystèmes pour les générations présentes et futures. La caractérisation de la biodiversité des écosystèmes par l'identification des espèces, des gènes ou des biomolécules qui les composent est un prérequis pour comprendre son fonctionnement et son organisation. L'ambition est grande quand il s'agit de caractériser des régions identifiées comme des réserves de la biodiversité mondiale, comme l'Amazonie. Les avancées technologiques récentes en termes de séquençage nucléotidique permettent désormais d'envisager de telles études, tout particulièrement grâce à une nouvelle génération de techniques de séquençage d'un intérêt considérable pour l'étude de la biodiversité, que ce soit au niveau génétique, microbiologique ou écologique. Cette technologie consiste en la lecture et la détermination directe, précise et rapide de l'ordre des nucléotides de très longs fragments d'ADN (plusieurs dizaines de milliers de nucléotides) via des pores protéiques du diamètre d'un nanomètre (appelés aussi nanopores). En plus d'un coût réduit, qui rend cette technologie plus largement accessible, la miniaturisation

des séquenceurs permet d'envisager des analyses sur le terrain, facilitant ainsi l'étude de la diversité dans des environnements éloignés ou difficiles d'accès, et offrant la possibilité de réaliser des suivis en temps réel. Cette technologie permet de renforcer les principes de justice, d'équité et d'inclusivité dans le développement de techniques scientifiques et des connaissances les plus récentes sur le génome par les pays du Sud.

Assurer la durabilité des écosystèmes

L'acquisition des données génétiques est devenue une approche clé pour la compréhension, la surveillance et la gestion des environnements naturels. L'un de ses développements les plus récents et spectaculaires est l'acquisition des données génétiques obtenue à partir d'ADN environnemental (ADNE), c'est-à-dire collecté dans l'eau, l'air ou encore le sol, et non plus directement sur les organismes. Le séquençage nucléotidique d'ADNE, en se révélant plus rapide, souvent plus efficace et non invasif comparé aux échantillonnages traditionnels, est devenu au cours de ces dix dernières années une méthode très largement utilisée pour déterminer des fronts de colonisation d'espèces invasives, détecter des pathogènes, des espèces cryptiques ou élusives, ou encore identifier des communautés d'espèces et caractériser leurs variations spatio-temporelles. Enfin, le recensement de la biodiversité au niveau moléculaire permet d'établir une relation entre les activités anthropiques – urbanisation, pollution, introduction d'espèces exotiques... – et les changements climatiques et les perturbations écologiques observés ou à prévoir.

De manière générale, les données d'ADNE sont essentielles pour guider les efforts de conservation et de gestion durable des écosystèmes, et *in fine* pour assurer leur durabilité.

Développer l'enseignement et la formation en bio-informatique

Au cours de la dernière décennie, le développement de nouvelles techniques génomiques a considérablement diminué les coûts de séquençage et a donné lieu à la création de vastes bases de données de séquences génétiques qui sont en croissance exponentielle. Le recours de plus en plus fréquent aux applications « big data » signifie que l'exploitation de nouvelles techniques génomiques à des fins de gestion durable des ressources dépend de plus en plus des capacités informatiques et bio-informatiques des laboratoires. Utilisée par des scientifiques issus d'horizons académiques très divers et fortement interdisciplinaires, la bio-informatique a une influence considérable et croissante sur la santé, les sciences de l'environnement et la société. L'enseignement de la bio-informatique nécessite donc un développement efficace des compétences en matière de collaboration interdisciplinaire, de communication, d'éthique et d'analyse critique des pratiques de recherche, en plus des compétences techniques. Initié en 2021, le programme structurant de formation (PSF) Bio_Andes a pour vocation le renforcement en Équateur des capacités en analyse des données génétiques et bio-informatiques avec la collaboration des partenaires colombiens du LMI Bi-Inca. En 2023 s'est tenue la première école de formation à la pratique du séquençage



École de formation à la pratique du séquençage nanopore à Quito (Puce, novembre 2023).

nanopore à Quito avec des enseignants et des étudiants de plusieurs disciplines (biologistes animaux, végétaux et sciences médicales, informaticiens et bio-informaticiens). Les connaissances génétiques acquises pendant la formation permettront notamment de mieux connaître la diversité génétique du palmier à ivoire, une espèce endémique menacée d'extinction et autrefois exploitée intensivement pour ses graines. Cette compréhension de la diversité génétique, combinée aux pratiques sur le terrain, sera mise à profit pour identifier les plantules femelles capables de produire des fruits et des graines, contribuant ainsi aux efforts raisonnés de reforestation. Par ailleurs, ces travaux en bio-informatique occupent une place centrale dans les programmes de recherche interdisciplinaires sur la gestion des palmiers d'Équateur, qui englobent la connaissance de l'environnement, la compréhension

des pratiques culturelles par le biais de l'interaction avec les communautés locales et l'appréhension de la diversité génétique. Ces nouvelles compétences permettent aux partenaires une plus grande autonomie dans la collecte

et l'analyse des données bio-informatiques, renforçant ainsi leurs connaissances de la biodiversité locale pour servir le développement d'une agriculture durable et permettre une meilleure gestion des ressources génétiques.

À RETENIR

L'acquisition massive de données génétiques constitue actuellement un levier fort pour comprendre la diversité et les écosystèmes et permettre à terme une évaluation fine de la durabilité environnementale. L'enseignement et le transfert de compétences via des programmes structurants de formation sont des actions clés et appréciées par les partenaires pour se former sur des techniques de pointe comme le séquençage génomique nanopore et l'analyse des données. Enfin, l'accès à ces techniques et au matériel à faible coût revêt une importance cruciale, offrant aux partenaires la capacité de maîtriser l'obtention et l'analyse de l'information sur la biodiversité dans leurs propres laboratoires, dans un souci d'équité et d'inclusivité sur l'analyse des génomes par les pays du Sud.

• La dette des femmes : une composante invisibilisée de la soutenabilité

Isabelle Guérin,
IRD, UMR Cessma, Paris, France

Mise en contexte

Qui doit à qui et combien ? Cette question est sous-jacente à nombre de débats contemporains relatifs aux questions de développement et de soutenabilité. Elle combine des aspects financiers (la dette comme somme à rembourser), moraux (la dette comme obligation) et politiques (la dette comme rapport de pouvoir). De plus, les concepts de dette coloniale et de dette environnementale sont de plus en plus discutés pour rendre compte des réparations ou compensations que les anciens empires coloniaux, États et industries extractivistes devraient assurer au nom de dommages passés. La notion de dette patriarcale mérite également toute notre attention : les femmes pauvres sont massivement endettées financièrement et moralement, alors qu'elles fournissent des soins considérables aux enfants, aux personnes dépendantes et souvent à la nature.

Contact

isabelle.guerin@ird.fr

Pour aller plus loin

GRAEBER D., 2011 – *Debt: The First 5000 Years*. Brooklyn, Melville House.

GUÉRIN I. *et al.*, 2023 – *The Indebted Woman. Kinship, Sexuality and Capitalism*. Stanford, Stanford University Press.

HICKEL J. *et al.*, 2022 – Imperialist appropriation in the world economy: Drain from the global South through unequal exchange, 1990–2015. *Glob. Environ. Change*, 73 : 102467.

HORNBORG A., MARTINEZ-ALIER J., 2016 – Ecologically unequal exchange and ecological debt. *J. Pol. Ecol.*, 23 : 328-333.

La dette dans l'Agenda 2030 : une vision tronquée

Les acteurs de l'Agenda 2030 s'inquiètent de l'endettement public des pays du Sud et recommandent le rôle actif d'investisseurs privés pour financer la réalisation des ODD. L'Agenda 2030 prône également l'amélioration des marchés financiers et de l'offre de crédit à taux avantageux aussi bien pour les États, les entreprises que les particuliers. Cette recommandation est particulièrement mise en avant pour les femmes par l'ODD 5, avec l'idée que l'accès à des services financiers favorisera leur autonomie et leur « *empowerment* ». Saisir pleinement l'enjeu de la dette et du crédit (qui sont les deux faces d'une même pièce) suppose toutefois une vision plus large de la dette : celle-ci comporte à la fois une dimension financière (une somme à rembourser), morale (la dette comme obligation) et politique (la dette comme rapport de pouvoir). L'histoire du crédit et de la dette montre que les bons payeurs ne sont pas nécessairement les plus fortunés, mais plutôt celles et ceux qui n'ont guère le choix car les sanctions en cas de non-remboursement seraient trop fortes ; ou bien celles ou ceux qui ont intériorisé un sentiment d'infériorité qui forge une éthique du remboursement (Graeber, 2011). Au fil du temps, paysans, artisans, prolétaires, pays pauvres et autres dominés n'ont eu de cesse de payer leurs dettes, tandis que les dominants – seigneurs, propriétaires, dirigeants, banquiers, pays riches – honorent leurs dettes de manière bien plus capricieuse. Appréhender la dette sous cet angle éclaire d'un regard neuf les questions de développement et de soutenabilité. Alors que les pays du Sud sont massivement et chroniquement

endettés à l'égard du Fonds monétaire international (FMI) et des pays du Nord, n'y a-t-il pas plutôt une « dette coloniale », liée à l'exploitation et la destruction suscitées par les anciens empires coloniaux et qu'il conviendrait de compenser (Hickel *et al.*, 2022) ? L'idée de « dette écologique » fait également son chemin et renvoie aux compensations que devraient fournir les pays et industries extractives du fait de leur utilisation disproportionnée des ressources naturelles (Hornborg et Martinez-Alier, 2016). Cette vision multifacette de la dette éclaire aussi ses spécificités féminines, encore largement sous-étudiées alors que les enjeux sont essentiels.

Les dettes féminines au cœur des économies contemporaines

L'ODD 5 recommande pour les femmes un meilleur accès aux services financiers et notamment au crédit, pensé comme outil de création d'entreprise et de meilleure gestion des budgets familiaux. Or, dans de nombreux contextes (du Sud comme du Nord), les femmes pauvres sont déjà très endettées pour gérer le quotidien : acheter de la nourriture, payer le médecin, l'inscription à l'école, les cérémonies, les abonnements au téléphone portable, rénover l'habitat, rembourser d'anciennes dettes, etc. Ces dettes compensent la faiblesse et l'irrégularité des revenus, l'augmentation de certaines dépenses et l'insuffisance ou l'absence de protection sociale. Faute de données statistiques désagrégées par sexe, l'endettement féminin est le plus souvent ignoré. Mais de nombreuses études ethnographiques et quelques enquêtes statistiques spécifiques mettent en évidence une surexposition des femmes à un



Transaction financière (via une sorte de guichet automatique ambulant) dans un village tamoul en Inde. Les politiques massives dites « d'inclusion financière » (reprises par l'ODD 5) imaginent qu'insérer les femmes dans les systèmes financiers va les émanciper, alors que les effets sont beaucoup plus mitigés, voire négatifs, du fait des remboursements des dettes.

endettement de survie, souvent cher et dégradant socialement. La plupart de ces dettes ont un coût, ce qui engendre une ponction parfois considérable sur les revenus. D'après des enquêtes menées par l'Observatoire des dynamiques rurales et des inégalités en Inde du Sud (Odriis), accueilli à l'Institut français de Pondichéry et soutenu par l'IRD, le remboursement des intérêts représente en moyenne 30 % des revenus familiaux des familles rurales du Tamil Nadu.

Les femmes sont-elles débitrices ou créancières ?

Pourquoi les prêteurs ciblent-ils les femmes pauvres, alors qu'elles ont souvent moins de revenus et peu ou pas de capital ? Dans le langage bancaire, on a tendance à penser qu'elles sont « insolvables ». Or, il s'avère que les femmes pauvres sont d'excellentes payeuses, quels que soient les sacrifices que cela implique. Elles sont moins mobiles que les hommes et donc plus faciles à contrôler par la société. Elles peuvent compter sur un réseau d'entraide auprès de la famille et des voisins. Elles remboursent pour maintenir leur solvabilité et obtenir d'autres crédits dans le futur, mais aussi pour conserver une réputation d'épouse et de mère de famille respectables. Cette éthique du remboursement est indissociable de normes de féminité assignant les femmes à un statut de personne inférieure et « obligée », qui « doit » constamment quelque chose, que ce soit à ses enfants, son époux, la famille élargie, la communauté ou la nation. Ces normes sont elles-mêmes indissociables d'une idéologie et d'une organisation « patriarcales », c'est-à-dire fondées sur l'infériorité supposée des femmes et le pouvoir masculin. Les femmes pauvres sont massivement endettées financièrement et moralement, alors qu'elles fournissent des soins considérables à l'ensemble de la société (ce que les anglophones qualifient de *care*) : soins aux enfants, aux personnes dépendantes, mais aussi à la nature, du fait de leurs responsabilités familiales souvent fortes en matière de sécurité alimentaire, de corvée d'eau, de bois, d'entretien des pâturages, etc. Par conséquent, ne devraient-elles pas

plutôt être considérées comme créancières ? Cela suppose de valoriser le travail invisible de liens et de soins qu'elles assurent. Cela implique en retour un renversement complet

de paradigme et de conception de la valeur, priorisant les activités de lien, de soin et d'interdépendance et non pas celles de production économique, monétaire et marchande.

À RETENIR

Prendre la mesure de l'existence et de l'ampleur des dettes environnementale, coloniale et patriarcale, enrichirait considérablement l'Agenda 2030. La dette patriarcale est particulièrement invisibilisée. Que faire ? Prendre acte de la surexposition des femmes à l'endettement est une première étape. Valoriser les activités multiples de lien et de soin dont les femmes ont bien souvent la charge est également fondamental ; cela reviendrait à les considérer comme « créancières » et non comme débitrices perpétuelles. Ce changement de paradigme est crucial, non seulement pour lutter contre les inégalités de genre, mais aussi pour penser la durabilité : à une idéologie patriarcale appréhendant les activités de lien et de soin comme obligation féminine, voire comme une condition ontologique de la féminité, il convient de substituer une éthique de la vulnérabilité et de l'interdépendance comme caractéristique ontologique de la condition humaine.

• Préserver les systèmes alimentaires aquatiques face au déclin des récifs coralliens

Eva Maire,
IRD, UMR Marbec, Sète, France

Mise en contexte

Les Objectifs de développement durable mettent en lumière les dimensions économiques, sociales et culturelles de la baisse importante des populations de poissons liée aux changements globaux. Les socio-écosystèmes coralliens sont en première ligne de ces changements, avec plus de 70 % de leur superficie menacée. Les récifs coralliens sont également des viviers de nourriture car les captures de poissons, riches en nutriments essentiels, y sont diversifiées et particulièrement importantes pour une grande partie de la population mondiale qui vit sur les côtes. De ce fait, des politiques qui protègent les récifs coralliens en tant que systèmes alimentaires locaux sont nécessaires afin de : 1) sauvegarder des régimes alimentaires diversifiés et riches en nutriments ; et 2) soutenir ces socio-écosystèmes parmi les plus vulnérables au monde.

Contact

eva.maire@ird.fr

Pour aller plus loin

<https://www.ird.fr/voyage-au-coeur-des-recifs-coralliens>

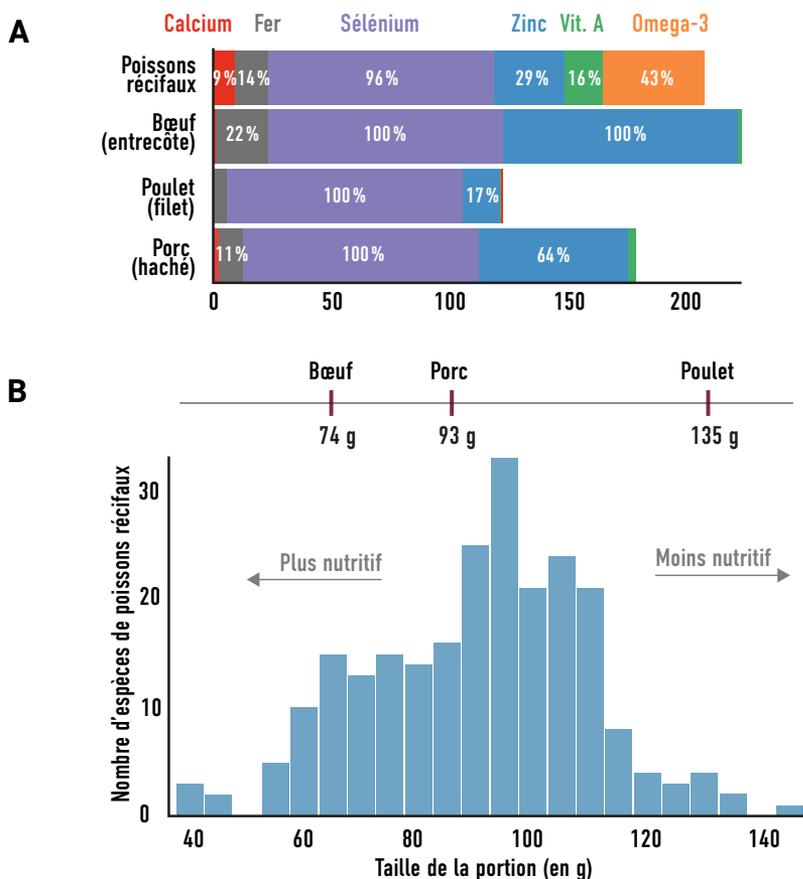
Les récifs coralliens : des socio-écosystèmes sous fortes pressions

Les écosystèmes du monde entier subissent de profonds changements sous l'effet de pressions anthropiques à grande échelle. Les récifs coralliens font partie des écosystèmes les plus vulnérables et les plus touchés par l'impact des activités humaines. Le réchauffement des océans a augmenté la fréquence et l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes, provoquant des tempêtes tropicales et des vagues de chaleur qui peuvent entraîner une mortalité massive des coraux. Le déclin rapide de la couverture corallienne et la perte de biodiversité qui en découle sont désormais manifestes dans de nombreuses et vastes régions. Or les populations humaines qui vivent à proximité des récifs coralliens sont souvent très dépendantes des ressources qu'ils offrent pour leur alimentation, leur culture et leurs moyens de subsistance économiques. Les socio-écosystèmes coralliens sont donc extrêmement sensibles à la dégradation de ces récifs et constituent un cas d'étude important pour comprendre et relever les défis contemporains en matière de durabilité.

Les récifs coralliens abritent une multitude d'espèces riches en micronutriments

L'incroyable diversité de poissons, invertébrés et mollusques associés aux récifs coralliens offre des avantages nutritionnels considérables. Le poisson, comme d'autres aliments d'origine animale tels que le bœuf, le porc et le poulet, est riche en micronutriments

biodisponibles, comme le calcium, le fer et la vitamine A, qui font souvent défaut dans les régimes alimentaires tropicaux. Comparés à d'autres aliments d'origine animale, les poissons récifaux sont particulièrement riches en vitamine A, en fer et en oméga 3 et contiennent des concentrations d'autres nutriments comparables (fig. 1 A). Une portion de 90 g de poisson de récif apporterait à un enfant, en moyenne, 33 % de ses besoins quotidiens recommandés en six micronutriments, contre 134 g pour le poulet ou 74 g pour le bœuf (fig. 1 B). Cependant, contrairement aux aliments d'origine animale terrestres issus d'un faible nombre d'espèces, ce sont des centaines d'espèces de poissons récifaux qui sont consommées, et leur teneur en micronutriments varie considérablement d'une espèce à l'autre. Il suffit de 40 g des espèces les plus nutritives pour couvrir en moyenne 33 % des besoins quotidiens recommandés, contre 140 g pour les espèces les moins nutritives (fig. 1 B). De plus, le poisson est généralement d'un coût plus abordable et plus accessible localement que d'autres aliments d'origine animale. Par ailleurs, les pêcheries associées aux récifs coralliens récoltent ou exploitent une diversité d'espèces en utilisant une multitude de méthodes de capture. Lorsque les régimes alimentaires sont composés d'une plus grande diversité d'espèces – aquatiques ou terrestres –, ils ont tendance à être plus riches en nutriments. Cela est dû en partie à l'augmentation de la probabilité de consommer des nutriments complémentaires et au fait que les cultures associent les espèces aquatiques à différents aliments, augmentant ainsi la diversité globale dans l'assiette.



Teneur en nutriments des poissons récifaux et valeurs équivalentes pour les aliments terrestres d'origine animale pour 6 nutriments (calcium, fer, sélénium, zinc, vitamine A et oméga-3).

(A) Densité en nutriments représentée par le % de l'apport journalier recommandé des six nutriments contenu dans une portion de 100 g d'un poisson récifal moyen (moyenne de 239 espèces couramment capturées), de bœuf, de poulet et de porc. (B) Taille de la portion nécessaire pour couvrir une moyenne de 33 % des apports journaliers recommandés pour un enfant âgé de 6 mois à 5 ans et pour les 6 nutriments pour 239 espèces de poissons et valeurs équivalentes pour les aliments terrestres d'origine animale.

Quel futur pour les pêcheries associées aux récifs coralliens ?

Le déclin global des récifs coralliens met en évidence le défi de préserver les systèmes alimentaires aquatiques locaux. Les données relatives

aux récifs coralliens impactés par le changement climatique suggèrent que les communautés de poissons peuvent avoir des réponses variées. La perte de la couverture corallienne est souvent suivie d'une augmentation de la productivité des algues, qui profite aux espèces de bas niveau

trophique qui s'en nourrissent. C'est ainsi que les poissons-perroquets et les poissons-lapins, espèces couramment ciblées par les pêcheurs, se développent plus rapidement, ce qui entraîne une augmentation de leur biomasse et de leur productivité. De récentes études montrent que de nombreuses espèces pourraient s'adapter aux impacts à court et moyen terme du réchauffement des océans. Alors que les récifs abriteront probablement des communautés de poissons moins diversifiées et des réseaux trophiques moins complexes, de nombreuses pêcheries artisanales récifales ciblent déjà des espèces qui persistent malgré la perte de coraux. Les systèmes de gestion pourraient donc être adaptés pour tenir compte des changements de productivité des espèces face au changement climatique en régulant par exemple la pêche de poissons-lapins qui se nourrissent de macroalgues.

Qu'est-ce que cela signifie pour la politique alimentaire locale ?

Les pêcheries associées aux récifs coralliens jouent un rôle essentiel dans la sécurité nutritionnelle de

nombreuses régions, nécessitant la mise en place de politiques garantissant que ces systèmes alimentaires locaux puissent continuer à prospérer durablement. Pour ce faire, il faut d'abord maintenir et soutenir la diversité de ces systèmes alimentaires afin qu'ils résistent à leur remplacement par des alternatives moins nutritives. Des mesures pourraient promouvoir des marchés « territoriaux » donnant la priorité aux aliments locaux plutôt qu'au commerce international. Diverses approches seraient également nécessaires pour garantir la durabilité des pêcheries face à la dégradation des récifs et à la demande des consommateurs. Elles pourraient identifier et concevoir des stratégies donnant la priorité aux populations vulnérables sur le plan nutritionnel et promouvant les régimes alimentaires traditionnels. L'adaptation de la pêche aux changements de composition et d'abondance des espèces ciblées et des pratiques alimentaires en termes de préférences et de pratiques des consommateurs pourrait se faire via des mesures soutenant les changements d'engins de pêche et de régimes alimentaires en faveur d'espèces plus résilientes et de pratiques plus durables.

À RETENIR

Les récifs coralliens sont depuis longtemps étudiés pour leurs contributions écologiques, culturelles et économiques. Cependant, le rôle des récifs coralliens dans les systèmes alimentaires locaux, bien que souvent implicite, est moins bien compris. Des politiques qui protègent les récifs coralliens en tant que systèmes alimentaires locaux sont nécessaires afin de garantir leur durabilité face à la globalisation, à leur dégradation et à la demande des consommateurs. Toutes ces adaptations pourront varier considérablement d'une région à l'autre, ce qui nécessitera des collaborations locales entre les scientifiques, les gestionnaires et les parties prenantes.

• La ville « saturée » : comprendre les paysages urbains de l'Anthropocène

Romain Leclercq,
IRD, UMR HSM, Montpellier, France

Mise en contexte

L'Anthropocène désigne une nouvelle période géologique succédant à l'Holocène et dans laquelle l'espèce humaine est devenue l'un des facteurs majeurs de transformation du système Terre. Si cette notion reste controversée, elle tire son intérêt du fait qu'elle touche avec une ampleur inédite la plupart des disciplines scientifiques, depuis les sciences physiques et naturelles jusqu'aux sciences humaines et sociales. Ce faisant, elle pointe la nécessité pour ces disciplines de croiser leurs perspectives et objets d'étude en vue de comprendre les transformations que connaît la planète Terre – changement climatique, déforestation, altérations du cycle de l'eau... – et leurs conséquences – érosion de la biodiversité, augmentation du nombre et de l'ampleur des catastrophes « naturelles », etc. Afin de permettre ce dialogue interdisciplinaire, il y a un enjeu à ce que les sciences sociales s'approprient cette notion issue des sciences naturelles.

Contact

romain.leclercq@ird.fr

Pour aller plus loin

LECLERCQ R., 2022 – How Does Water Behave? Unstable Milieu and Stable Agencements in Dakar's Flooded Suburbs. *Urban Planning*, 7 (1) : 21-31.

Situer l'Anthropocène à Dakar

L'une des critiques majeures adressées par les sciences sociales à la notion d'Anthropocène consiste à pointer son caractère à la fois anhistorique, généralisant et dépolitisant. Incriminer « l'espèce humaine » dans les transformations du fonctionnement du système Terre revient ainsi à nier les rapports de force au sein de cette espèce. Ceux-ci ont pourtant joué un rôle historiquement déterminant dans l'émergence de la situation actuelle, que ce soit avec le rôle prépondérant des économies du Nord dans le changement climatique ou les processus d'exposition des pays du Sud aux catastrophes « naturelles ». Ainsi, comprendre les processus par lesquels ces rapports sociaux déterminent l'avènement de l'Anthropocène et ses conséquences implique d'en situer les acteurs, de caractériser les configurations socio-naturelles à l'origine des perturbations du système Terre ou affectées par elles, et de comprendre les processus inégaux par lesquels ces configurations se globalisent. Dakar apparaît comme un exemple emblématique de ces configurations perturbées. Depuis une trentaine d'années en effet, certains quartiers de la ville sont touchés par des inondations régulières et/ou permanentes de plus ou moins forte intensité. En outre, ces inondations tendent à se déplacer d'une année sur l'autre : si certains quartiers sont désormais abandonnés et envahis de plantes aquatiques, d'autres sont progressivement « mis hors d'eau », quand d'autres encore sont progressivement touchés par les eaux. Caractériser ce paysage urbain depuis la perspective de l'Anthropocène suppose donc

de comprendre la manière dont les eaux et la ville s'inscrivent dans une histoire et dans des interactions spécifiques inscrites dans des processus de globalisation.

Une histoire coloniale et postcoloniale du paysage hydro-social dakarais

La presqu'île du Cap-Vert sur laquelle s'est bâtie la capitale du Sénégal se compose jusqu'au début du xx^e siècle d'une alternance de dunes de sables et de « niayes », dépressions inter-dunaires plus ou moins inondées par les pluies et une nappe phréatique affleurante. Ce paysage va être considérablement modifié par le processus d'expansion urbaine qui se met en place à partir de l'installation des colons français en 1857. Ces derniers importent en effet une « forme » de ville influencée par l'hygiénisme qui préside alors aux nouvelles politiques d'aménagement urbain en Europe, ainsi qu'une pratique d'aménagement des zones humides consistant dans leur terrassement, assèchement et drainage. Cette forme entre en interaction avec celle des niayes, alors largement cultivées par les Lébous, habitants de la presqu'île, à mesure que les expropriations, les déplacements de populations et les ventes de terres se multiplient. Au fil de l'expansion et de la densification de la ville, très importantes à partir du xx^e siècle, Dakar se développe sous une forme bifide, dans laquelle les ouvrages collectifs de canalisation et d'évacuation des eaux ne concernent que certains quartiers, anciennement coloniaux et relativement aisés, tandis que les autres ne bénéficient que d'ouvrages d'assainissement individuel. Dans les années 1970 et 1980, la sécheresse



Un quartier abandonné aux eaux à Pikine (Dakar). Depuis le ciel, on peut y voir une partie de la ville habitée en côtoyer une autre abandonnée aux eaux et plantes aquatiques par ses habitants (2018).

qui touche le Sahel va accélérer l'émergence de quartiers sur d'anciennes zones humides, tandis que l'arrêt des pompages de la nappe phréatique de Thiaroye en raison de sa pollution au début des années 2000 va en élever le niveau. Le régime de pluies qui se met en place à partir des années 1990, caractérisé par des épisodes pluvieux plus épars, mais plus intenses, conduit alors à une multiplication des épisodes d'inondations.

La ville saturée : une modalité anthropocénique de l'urbain ?

Face aux inondations, les habitants des quartiers affectés tentent de faire avec le comportement des eaux qui s'introduisent dans les maisons, stagnent dans certains quartiers, se concentrent et débordent ailleurs. Le remblai et la surélévation des maisons ou le pavage et le barrage des routes constituent les mesures

les plus communément mises en place à l'échelle des quartiers. Ce faisant, la topographie des quartiers et le chemin des eaux se voient modifiés, ce qui contribue à déplacer le problème d'une rue à l'autre, parfois d'un quartier à l'autre. L'action publique tente elle aussi d'agir sur « l'écoulement » des eaux par la construction d'ouvrages de drainage à l'échelle des bassins-versants et le pompage des « points bas », mais elle parvient difficilement à rattraper la progression et la densification de la ville, d'autant plus que les décennies d'ajustement structurel ont laissé une administration fragmentée et fortement dépendante de l'action dispersée des bailleurs internationaux. La ville apparaît dès lors comme « saturée » : en tant qu'entité matérielle, elle ne parvient plus à absorber ses eaux, produisant une dispersion

des écoulements, et, comme forme sociale, c'est la dispersion des pouvoirs (et impuissances) de gestion des eaux qui détermine l'inondation ou le maintien hors d'eau. La notion de saturation permet donc de saisir les rencontres entre un système hydrologique particulier, saisi par les hydrologues et climatologues, et une formation urbaine et politique, appréhendée par les sciences sociales, comme des processus historiques et territorialisés. L'inscription de ces processus situés dans le contexte de l'Anthropocène leur donne ainsi un caractère politique. L'effet de la « rencontre » coloniale et de ses prolongements sur l'urbanisation éclaire ainsi sous un jour nouveau les processus de globalisation de cette forme « saturée » de la ville contemporaine dans de nombreux pays du Sud.

À RETENIR

L'Anthropocène apparaît comme un cadre conceptuel potentiellement fructueux pour la collaboration entre sciences naturelles, physiques et sciences sociales, à condition de parvenir à en situer les acteurs, les configurations et les effets. À Dakar, ce cadre permet de comprendre les inondations à répétition/permanentes qui affectent la ville depuis une trentaine d'années comme ancrées dans une histoire hydro-sociale impliquant histoire du climat, de l'aménagement urbain et de la colonisation. Ce faisant, l'Anthropocène permet de penser les processus de globalisation d'une forme contemporaine, « saturée », de la ville au Sud.





CO-CONSTRUIRE

La science de la durabilité promeut la co-construction des savoirs et pratiques, à partir de la collaboration entre scientifiques de différentes disciplines (interdisciplinarité) et acteurs non académiques (transdisciplinarité), dans une démarche participative et engagée. Pour l'acteur de la recherche et du développement, l'interdisciplinarité, la transdisciplinarité ou l'engagement ne se décrètent pas, mais émergent de la trajectoire professionnelle, posture, réflexivité et curiosité de chacun.

• Intensifier les fonctions écologiques des sols pour une agriculture durable : agir avec les acteurs

Éric Blanchart et Jean Trap,
IRD, UMR Eco&Sols, Montpellier, France

Mise en contexte

Les sols sont au cœur d'enjeux majeurs d'habitabilité de la Terre, tels que la sécurité alimentaire, l'adaptation au changement climatique ou encore la préservation de la biodiversité. La productivité des cultures, le stockage du carbone ou encore la stabilité des réseaux trophiques, toutes ces fonctions sont principalement assurées par la grande diversité d'organismes hébergés par les sols, dont seulement près d'un quart des espèces est connu. Pourtant, ce tissu vivant est rarement pris en compte dans l'innovation en agronomie et peu considéré par les agriculteurs. Des chercheurs de l'IRD et leurs partenaires de l'université d'Antananarivo se sont attachés à améliorer le processus d'intégration des fonctions biologiques du sol dans les pratiques agricoles pluviales des Hautes Terres de Madagascar pour en améliorer la productivité, la durabilité et la résilience face au changement climatique. Cette longue collaboration a abouti à la proposition d'une démarche séquentielle impliquant les acteurs locaux, qui s'intitule « Soil Ecology Intensification Cure » (SE-Cure).

Contact

eric.blanchart@ird.fr
jean.trap@ird.fr

Pour aller plus loin

BLANCHART E., TRAP J., 2020 – Intensifier les fonctions écologiques du sol pour fournir durablement des services écosystémiques en agriculture. *Étude & Gestion des Sols*, 27 : 121-134.

La biodiversité des sols : une ressource à protéger

Le sol est un des milieux les plus diversifiés de la planète. La complexité physique et chimique des sols fournit un large panel d'habitats à une multitude d'organismes, depuis les bactéries et les champignons, les nématodes et les vers de terre. Ces organismes interagissent dans des réseaux complexes et participent, in fine, au fonctionnement des écosystèmes terrestres. Les sols et leur biodiversité sont l'un des principaux piliers de l'agriculture durable identifiés par la Food and Agriculture Organization (FAO), que sont l'utilisation efficace des ressources naturelles, la gestion des nutriments, de l'eau et des ravageurs. Le défi des pratiques agroécologiques repose sur leur

capacité à gérer la biodiversité des sols afin d'intensifier leurs fonctions écologiques : libérer des nutriments pour les plantes, séquestrer du carbone, limiter les pathogènes, réguler les flux hydriques, etc. Une bonne connaissance du sol par les agriculteurs et des pratiques agricoles adaptées peuvent être favorables à cette biodiversité.

Co-diagnostiquer

La première étape de la démarche SE-Cure consiste en un constat local à l'échelle de la parcelle et de l'exploitation, des dysfonctionnements du sol et des contraintes pédo-socio-éco-agronomiques remettant en cause la durabilité de la production agricole. Identifier les problèmes nécessite des approches



Exemples d'organismes des sols.

(Atlas de la biodiversité des sols, GSBI, 2015/ Joint Research Centre [Commission européenne]).



Atelier de co-construction de pratiques innovantes intégrant la diversité biologique des sols à Madagascar.

interdisciplinaires afin de recenser et d'analyser avec les producteurs, via des enquêtes et des ateliers, les pratiques traditionnelles et les freins à la production agricole. Cette étape inclut également l'analyse des propriétés des sols des exploitations. Les enquêtes et les diagnostics de la qualité des sols réalisés sur les Hautes Terres malgaches ont démontré que la production agricole était limitée : 1) par la faible fertilité et activité biologique des sols ; 2) par les contraintes économiques des exploitants qui ne peuvent acheter les intrants nécessaires et la faible disponibilité des matières fertilisantes au sein des exploitations.

Mieux comprendre le fonctionnement des sols

Les connaissances du fonctionnement des sols – en particulier des relations entre la biodiversité, les processus biotiques, les fonctions écologiques et les services écosystémiques – restent trop limitées pour prédire l'impact des pratiques

agricoles sur le fonctionnement des agrosystèmes. La seconde étape de l'approche SE-Cure s'attache à combler cette lacune en réalisant des expériences au laboratoire ou au champ, en inoculant des organismes dans les sols et en restaurant leur habitat pour cibler le déterminisme des fonctions biologiques du sol. Par exemple, à Madagascar, les travaux sur le riz pluvial ont montré comment certains organismes du sol (vers de terre, micro-organismes et nématodes) réalisaient des fonctions d'importance telles que la libération de nutriments biodisponibles pour les plantes, la protection des cultures à des bioagresseurs, la séquestration du carbone dans le sol et le maintien de la structure des sols. Par exemple, nous avons montré qu'en présence de vers de terre, la quantité de phosphore dans la plante augmente de 87 % par rapport à l'absence de vers de terre. Ces études justifient de restaurer la biodiversité du sol et d'intensifier les fonctions dans les agrosystèmes.

Tester des pratiques agricoles innovantes adaptées au dysfonctionnement des sols

Cette étape vise à proposer des pratiques agricoles permettant une intensification écologique des fonctions des sols et une amélioration de la performance agronomique des systèmes. La démarche mise en place s'appuie sur des recherches participatives inter- et transdisciplinaires impliquant des sociologues, des agronomes, des écologues et des agriculteurs. Cette étape inclut la réalisation d'ateliers de co-apprentissage sur les connaissances scientifiques et traditionnelles du fonctionnement du sol, ainsi que des ateliers de co-conception des pratiques de restauration des fonctions

biologiques des sols, prenant en compte, également, les contraintes socio-économiques. Les essais qui découlent de ces ateliers ciblent différents leviers agronomiques de restauration des fonctions écologiques des sols tels que la fertilisation organo-minérale, la diversité végétale, l'amélioration génétique ou la bio-fertilisation. Par exemple, la fertilisation, qui associe des matières fertilisantes organiques, minérales et des organismes bénéfiques (bio-inoculation), a émergé comme un levier prometteur pour résoudre les problèmes de fertilité des sols en agriculture pluviale à Madagascar.

Co-évaluer les effets des pratiques agricoles et diffuser les résultats

La dernière étape de la démarche SE-Cure consiste à co-évaluer la performance agronomique des systèmes innovants et à la mettre en

relation avec l'intensification écologique des fonctions des sols. Les performances agronomiques sont évaluées par les agriculteurs sur la base de leur perception, et par les scientifiques. Les outils permettant de caractériser l'intensification des fonctions écologiques des sols doivent être parfaitement adaptés au contexte local et au dysfonctionnement identifiés au début de la démarche. Ils découlent ainsi des trois étapes précédentes de SE-Cure et ne constituent pas des méthodes génériques ou préalablement définies. Les pratiques innovantes finalement retenues sont communiquées vers les porteurs d'enjeux (agriculteurs, politiques...) via la production de livrets et de fascicules en langue locale, la mise en place d'ateliers de restitution des résultats pour les utilisateurs, la production de documents de synthèse à destination des pouvoirs politiques, la diffusion de messages dans les médias et les réseaux sociaux, ou encore la formation académique.

À RETENIR

La co-construction de pratiques agricoles optimisant des fonctions biologiques des sols appauvris contribue à la sécurité alimentaire des petits agriculteurs. Agir avec les acteurs en amont du processus d'innovation agroécologique et tout au long de la mise en œuvre des approches scientifiques permet de construire et adopter des pratiques innovantes pour améliorer la durabilité et la résilience des agrosystèmes. Face à l'érosion de la biodiversité à l'échelle mondiale, il apparaît urgent d'améliorer notre compréhension fondamentale de la biodiversité du sol et de son déterminisme, et d'identifier et d'évaluer à des échelles locales les leviers agronomiques qui permettent de piloter les interactions biologiques des sols afin de renforcer la sécurité alimentaire. La démarche SE-Cure tente de répondre à ce défi. Elle a montré tout son intérêt dans le contexte de l'agriculture pluviale des Hautes Terres malgaches et pourrait être développée dans d'autres contextes.

• Partenariats de recherche équitables : de la théorie à la pratique

Alice Chadwick El-Ali et Maggy Heintz,
UK CDR, Royaume-Uni

Mise en contexte

Des défis sociétaux, environnementaux et économiques complexes et interdépendants entravent notre capacité à atteindre les Objectifs de développement durable (ODD) d'ici à 2030. Pour relever avec succès ces défis globaux, une collaboration entre les disciplines, les domaines d'activité et les grandes régions du monde est nécessaire. C'est ce qu'incarne précisément la cible 17.6 de l'ODD 17 : « La nécessité de renforcer la coopération régionale et internationale Nord-Sud, Sud-Sud et triangulaire dans le domaine de la science, de la technologie et de l'innovation, ainsi que l'accès à celles-ci, et d'intensifier le partage des connaissances selon des modalités convenues d'un commun accord ». Force est de constater que l'écosystème mondial de la recherche est fondé sur des déséquilibres de pouvoirs et sur l'inégalité d'accès aux ressources et aux opportunités. L'équité des partenariats de recherche entre le Nord et le Sud fait donc l'objet d'une attention accrue cette dernière décennie. Cette évolution résulte : 1) de préoccupations liées à la décolonisation des savoirs et de la recherche ; 2) de la reconnaissance croissante des impacts de la recherche (gestion, acteurs) sur le développement.

Contact

m.heintz@ukcdr.org.uk

Pour aller plus loin

ESSENCE et UK CDR, 2022 – *Quatre approches pour encourager les partenariats équitables de recherche*. UKCDR_ESSENCE_Equitable_Research_Partnerships.pdf

Guide de bonnes pratiques de l'IRD. ird.fr/sites/jird_fr/files/2020-06/GBP.pdf

Comment définir le partenariat équitable ?

Le terme « partenariat équitable » est devenu omniprésent dans le secteur de la recherche pour le développement, auprès des bailleurs de fonds et des institutions de recherche du Nord, soulignant ainsi leur engagement à travailler en partenariat équitable avec les parties prenantes du Sud. Mais qu'est-ce que cela signifie concrètement ? En 2019, lors du Forum international des bailleurs de fonds de la recherche pour le développement (IRDF) organisé avec la Science Granting Councils Initiative in Sub-Saharan Africa (SGCI, sgciafrica.org), les participants ont défini qu'un partenariat de recherche équitable « démontre une confiance mutuelle, une participation, des responsabilités et des avantages mutuels pour tous les partenaires, avec une valeur égale accordée à la contribution de chacun » (Essence et UK CDR, 2022 : 8). Cette définition énonce des principes communs pour la création et le développement de partenariats, mais, dans la pratique, l'équité dépend du contexte et de la dynamique de pouvoirs entre les différents partenaires, des ressources et du temps dont ils disposent, ainsi que des objectifs globaux du partenariat.

Les leviers et les freins à un partenariat équitable

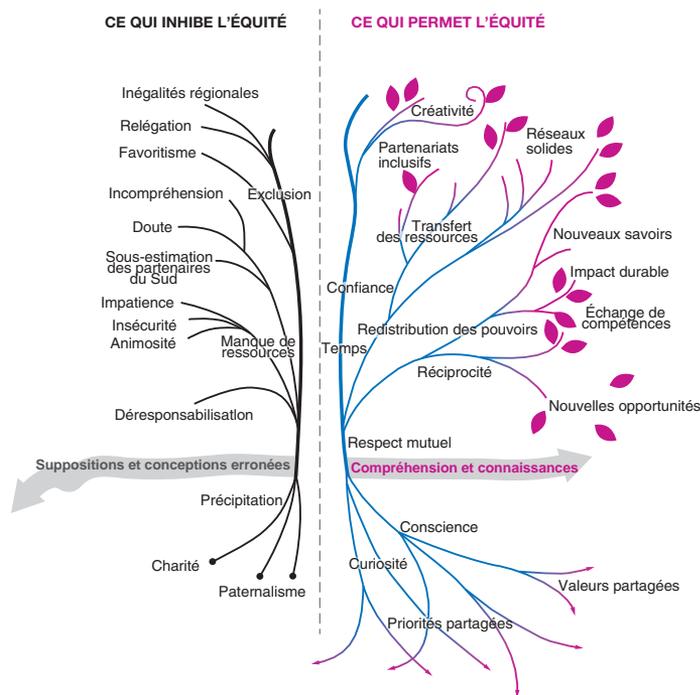
En 2021, UK CDR (UK Collaborative on Development Research) a mené une enquête mondiale auprès des financeurs et des praticiens de la recherche en vue d'élaborer un manuel de bonnes pratiques. L'analyse des résultats a permis d'identifier des leviers et des freins tangibles et intangibles à l'équité dans les partenariats, qui

se renforcent souvent mutuellement ; ces éléments sont résumés dans l'arbre de l'équité. Les facteurs intangibles comprennent l'ouverture culturelle, les valeurs partagées sur lesquelles reposent les différents systèmes de production des connaissances, le respect mutuel et la confiance. Ces facteurs intangibles dépendent de changements tangibles qui s'opèrent dans la pratique, tels que le partage des ressources et des opportunités, la modification des conditions d'exercice de la recherche afin de s'assurer qu'elles ne sont pas dictées par le partenaire ayant le plus de pouvoir et de moyens.

Bailleurs et institutions de recherche confrontés à des évolutions nécessaires

Pour passer de la théorie à la pratique, comment les bailleurs et les institutions de recherche peuvent-ils créer un environnement propice à l'intégration de l'équité dans les partenariats de recherche ? Cela nécessite tout d'abord une approche holistique, avec des changements dans la manière dont la recherche est financée, réalisée et gérée dans l'ensemble de son écosystème. Bon nombre des obstacles à la pratique de l'équité sont d'ordre structurel : financement des coûts indirects et du temps nécessaire à l'établissement de collaborations, prise en compte de la lourdeur des procédures de diligence raisonnable. Des changements sont nécessaires de la part des bailleurs, des institutions et des équipes de recherche (Essence et UK CDR, 2022).

Les bailleurs ont un rôle à jouer dans l'élaboration d'un écosystème de partenariat favorable à un partage de pouvoir et de ressources. Cela implique de : 1) adapter les modes de



L'arbre de l'équité.

financement en conditionnant l'octroi de subventions à la présentation de preuves de partenariats équitables, en établissant des mécanismes qui garantissent le temps et les ressources nécessaires à l'émergence de partenariats et aux processus de co-création, et en finançant directement les chercheurs et les institutions du Sud pour leur permettre de diriger des consortiums et des projets de recherche multi-pays ; 2) soutenir le renforcement des systèmes de recherche dans les pays à faibles ressources avec humilité et respect, y compris en favorisant la compréhension mutuelle dans le contexte du Nord et celui du Sud ; 3) porter attention à la gestion et à l'administration de la recherche, sources majeures d'inégalités entre

partenaires du Nord et du Sud – ceci doit également s'appliquer au renforcement des capacités de recherche et nécessite une approche coordonnée des bailleurs – ; 4) établir des partenariats avec les bailleurs, les gouvernements et les institutions du Sud afin de réorienter les prises de décision et le soutien à la recherche pour le développement vers les priorités du Sud.

Si de nombreux changements au niveau des bailleurs nécessitent des actions concordantes, du côté des institutions, certains changements spécifiques peuvent permettre d'intégrer l'équité dans les partenariats à partir des stratégies de collaboration des institutions. Cela implique de : 1) élaborer des lignes directrices et des politiques institutionnelles pour renforcer l'équité (par

exemple exiger l'élaboration conjointe d'accords de collaboration comme étape préalable à l'établissement de partenariats et fournir au personnel de soutien à la recherche la formation et les ressources nécessaires); 2) investir dans des relations institutionnelles de long terme pour favoriser la durabilité des partenariats au-delà du financement de projets ; 3) participer à des réseaux de gestion de la recherche et soutenir le développement des capacités de gestion des partenaires du Sud ; 4) créer des possibilités d'échange de personnels Sud-Nord et Nord-Sud pour une meilleure connaissance réciproque des contextes de recherche ; 5) rationaliser les processus de contractualisation en prenant en considération les différentes capacités et besoins institutionnels et en tenant compte des différences dans les règles des partenaires en matière de transferts de fonds, de diligence, de droits de propriété intellectuelle et de lourdeur administrative.

Du côté des chercheurs, des changements sont nécessaires dans la culture de la recherche pour mesurer l'importance de l'équité dans les

partenariats avec le Sud. Cela devrait s'accompagner d'une volonté de changer les pratiques existantes et de remettre en question les hiérarchies de pouvoirs et de connaissances. Ceci implique de : 1) évaluer les différences de capacités et de ressources entre les partenaires de recherche et mettre en place des mécanismes pour remédier aux déséquilibres et en suivre les progrès ; 2) intégrer des mécanismes d'apprentissage mutuel, du Sud vers le Nord et du Nord vers le Sud, dans les projets et les accords de collaboration et veiller à ce que les opportunités de développement et d'apprentissage soient équitablement partagées ; 3) développer des compétences pour soutenir la recherche transdisciplinaire en impliquant des acteurs non académiques dans le co-développement et la co-exécution de projets et pour favoriser la pertinence, l'utilisation et l'impact des résultats de recherche ; 4) élaborer des politiques équitables en matière de co-publication et assurer une représentation équitable dans les activités liées à l'impact de la recherche (innovation, valorisation, liens avec les politiques publiques etc.).

À RETENIR

Un changement de paradigme est nécessaire au sein de l'écosystème mondial de la recherche. L'équité doit être fermement inscrite lors de l'adoption des processus politiques, réglementaires et financiers nécessaires pour soutenir les partenariats de recherche pour le développement. Les partenariats de recherche équitables contribuent à favoriser les programmes de recherche pertinents pour les communautés concernées, à renforcer les systèmes de recherche et à permettre à une diversité de connaissances et d'expériences d'éclairer les solutions. Les bailleurs, les institutions et les chercheurs doivent travailler ensemble pour développer et intégrer des mécanismes visant à renforcer l'équité dans les partenariats de recherche afin de relever les défis systémiques du développement auxquels le monde est confronté aujourd'hui.

• La pêche en Amazonie : jouons pour négocier

Marie-Paule Bonnet[1], Neriane N. da Hora [2, 3],
Kevin Chapuis [1], Christophe Le Page [4],
Pierre Bommel [4], Joine Cariele [2], Gustavo Melo [5],
Stéphanie Nasuti [2]¹

Mise en contexte

Des conférences des parties internationales (COP Climat ou Biodiversité) aux accords locaux entre usagers d'une même ressource, l'établissement de consensus dans les négociations multilatérales est un défi au cœur des enjeux de durabilité. Ce champ de recherche s'avère dynamique au sein de différentes communautés scientifiques, des politologues aux informaticiens. Un exemple de ces recherches concerne les ressources piscicoles dans le bassin amazonien, où les communautés locales se sont organisées de longue date pour en assurer une gestion durable. Très diversifiées, ces ressources sont en nette diminution dans certaines régions amazoniennes sous l'influence de facteurs climatiques, environnementaux, et de la pêche industrielle. Dans certains États du Brésil, comme le Pará, les accords communautaires sont trop souvent bafoués. La pêche devient alors une source de conflits.

Contact

marie-paule.bonnet@ird.fr

Pour aller plus loin

CHAPUIS K. *et al.*, 2022 – « Support local empowerment using various modeling approaches and model purposes: A practical and theoretical point of view ». In Marcin C. (ed.), K. Bogumil (ed.) : *Advances in Social Simulation*. Proceedings of the 16th Social Simulation Conference, 20-24 septembre 2021, Cham, Springer : 79-90. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-92843-8_7

La modélisation d'accompagnement : appuyer la transformation des systèmes

La modélisation d'accompagnement a pour objectif l'apprentissage collectif du fonctionnement du système socio-écologique autour des questions d'usages des ressources naturelles et renouvelables ; elle peut explicitement viser une transformation des pratiques face aux problèmes identifiés. Elle engage les parties prenantes dans la co-construction de modèles à base d'agents autonomes en interaction (par exemple des pêcheurs au sein d'une communauté), un terme qui englobe un large éventail de supports allant des jeux de rôle (*Role-playing games*, RPG) sans ordinateur aux simulateurs numériques à base d'agents (systèmes multi-agents, SMA) utilisés de manière participative avec les acteurs. La co-construction des modèles met en lumière la coexistence de points de vue différents sur les ressources, éventuellement conflictuels, et conduit à l'adoption d'une vision partagée favorable à une prise de décision collective et éclairée permettant de modifier les usages des ressources dans ce système. L'utilisation du modèle permet de maintenir une distance avec la réalité qui facilite l'exploration des voies possibles de transformation identifiées par le groupe et favorise les débats collectifs. Souvent simple, le modèle correspond à un instantané de la « vision » du groupe, il n'est pas un outil prédictif. La co-construction est itérative

et évolutive ; elle débute par une série de questionnements qui évoluent au cours du processus et peuvent également en appeler d'autres.

Les ressources piscicoles en Amazonie : une ressource convoitée à l'origine de conflits

La gestion des ressources piscicoles est un enjeu sociétal qui se prête bien à l'application de la modélisation d'accompagnement. En Amazonie, la pêche de subsistance est la principale source de protéines animales pour les populations installées dans les régions de plaines inondables, et de revenus pour celles qui pratiquent la pêche artisanale. L'impact sur les stocks piscicoles de la pêche industrielle a conduit les populations riveraines des grands fleuves à s'organiser pour limiter, voire interdire, l'accès aux lacs d'inondation, entraînant des conflits importants dans la région. Dans l'État du Pará, la pêche, régulée par une loi de 2004 considérée comme désuète par les pêcheurs, est une source de conflits récurrents. En 2021, le gouvernement du Pará a lancé une révision des accords communautaires de pêche, qui constitueront la nouvelle norme législative pour la régulation de la pêche, et a chargé les représentants des pêcheurs artisanaux (syndicats, conseils de pêches), des secrétariats municipaux à l'environnement et de l'État du Pará d'accompagner le processus.

1 • [1] IRD, UMR Espace-DEV, Montpellier, France ; [2] université de Brasilia, CDS, Brasilia, Brésil ; [3] ONG Sapopema, Brésil ; [4] Cirad, UMR Sens, Montpellier, France ; [5] Eicos, université fédérale de Rio de Janeiro, Brésil.

Un jeu sérieux pour stimuler le dialogue et négocier des accords

Dans le cadre des projets Bonds (Biodiversa-Belmont Forum) et Saberes (fondation BNP Paribas), une équipe interdisciplinaire franco-brésilienne a proposé d'engager une modélisation d'accompagnement pour aborder la question de l'influence du changement climatique et de l'installation des barrages sur les pêcheries et la recherche de stratégies d'adaptation visant à améliorer la préservation des milieux. Toutefois, au cours des discussions préliminaires au lancement du projet, le syndicat des pêcheurs artisanaux de Santarém, dans l'ouest du Pará, a proposé de réorienter la modélisation vers l'élaboration d'accords intra- et intercommunautaires pour mieux s'adapter aux demandes des populations locales. Un groupe focal réunissant chercheurs, représentants de l'ONG Sapopema (Société pour la pêche et la protection de l'environnement), syndicats de pêcheurs artisanaux, Mouvement des pêcheurs de l'Amazonie, syndicats des travailleurs ruraux, et représentants de la fédération d'associations communautaires, s'est réuni mensuellement pendant un an pour construire le jeu de rôle « Pesca Viva », testé et validé par plusieurs communautés de la région.

Du jeu Pesca Viva à des accords revisités à l'échelle régionale

La co-construction du jeu a mis en lumière les problèmes auxquels les pêcheurs artisanaux sont confrontés, tels que la colonisation des lieux de pêche par les pêcheurs industriels,



Jeu Pesca Viva (août 2022).

l'absence de suivi des stocks et l'insuffisance du système de répression en cas de non-respect des accords. Il a également montré l'importance de renforcer la gouvernance de leurs institutions et des communautés, et la nécessité de mieux communiquer sur l'importance de la préservation des ressources dans les communautés. Une étape décisive dans la modélisation a été de réussir à élargir le groupe focal en intégrant les secrétariats à l'environnement municipaux et de l'État du Pará afin de restaurer le dialogue et la confiance entre ces institutions gouvernementales et les représentants

des pêcheurs artisanaux. Selon eux, la dynamique instaurée par le processus a permis de négocier un accord historique pour la région en englobant les trois municipalités. Un des secrétariats au ministère de l'Environnement s'est également emparé du jeu pour l'utiliser dans son programme Pescando Cidadania pour inciter les populations à respecter la période de restriction de la pêche dans la région. La règle du jeu est la suivante : deux plateaux comportant cinq lieux de pêche ont été nécessaires pour rendre compte de la variabilité saisonnière de la plaine inondable. Quatre stocks de poissons, dont deux protégés, y sont distribués. Une année est jouée en trois tours, hiver, été, période de « *defeso* » pendant laquelle les espèces protégées ne peuvent être vendues. Le jeu introduit quatre communautés, chacune

représentée par un groupe de joueurs qui ont le rôle de pêcheurs. Ils se déplacent, pêchent et vendent leurs poissons, s'alimentent et peuvent acquérir des biens de consommation. Dans chaque groupe, l'un des joueurs assume le rôle de président de la communauté. Les quatre stocks de poissons se reproduisent et migrent. Au bout d'une année, le modèle (SMA) qui accompagne le jeu (RPG) reproduit le comportement des joueurs pour quatre années supplémentaires. Une fois les résultats des stocks de poissons communiqués par le modèle, les présidents communautaires sont invités à élaborer un accord. Aucune instruction particulière n'est donnée par les facilitateurs du jeu. Une nouvelle année est jouée, le simulateur multi-agents reproduit les quatre années suivantes.

À RETENIR

Dans l'État du Pará, au Brésil, les pêcheurs artisanaux des berges de l'Amazonie sont plus préoccupés par la pêche industrielle que par les changements climatiques ou la prolifération des barrages. L'engagement des chercheurs dans une démarche de co-construction, la modélisation d'accompagnement, les a amenés à revisiter leurs objectifs initiaux, ce qui n'exclut pas de les traiter dans un second temps. Le processus a permis des résultats tangibles avec la restauration d'un dialogue inter-institutionnel et le rapprochement entre usagers et décideurs politiques qui ont contribué à la négociation d'un accord de pêche régional. Dans ce processus, la posture des chercheurs a été celle d'intermédiaires grâce à une méthodologie qui favorise les échanges de connaissances et permet de tisser des liens de confiance.

• Recherche participative et science de la durabilité

Mina Kleiche-Dray et Maël Goumri,
IRD, département Société et Mondialisation, Marseille, France

Mise en contexte

Depuis les années 2000 en France, les recherches associant chercheurs institutionnels et les publics concernés par ces recherches connaissent un fort essor. Ces démarches participatives prennent un sens particulier vis-à-vis de la science de la durabilité qui promeut une co-construction de dispositifs, impliquant l'ensemble des acteurs pour renouveler en profondeur les pratiques scientifiques. Les recherches participatives s'inscrivent donc dans un continuum entre recherche, médiation, expertise et science ouverte, et renouvellent ainsi le dialogue science/recherche/société par les défis épistémologiques, méthodologiques et institutionnels qu'elles posent à la science.

Contact

mina.kleiche-dray@ird.fr

Pour aller plus loin

GOUMRI M., KLEICHE-DRAY M., 2022 – *La recherche participative au sud face à son institutionnalisation. État des lieux et perspectives*. Marseille, IRD, 40 p.

Recherche participative au prisme des enjeux d'inégalités Sud-Nord

Les recherches participatives sont une manière de faire de la recherche « autrement ». Sous des noms différents (science participative, recherche participative, recherche collaborative, sciences citoyennes, co-recherche, *community based research*), elles s'inscrivent dans une multiplicité de dispositifs scientifiques dont le dénominateur commun est d'associer à une recherche faite par des chercheurs institutionnels (CH) les publics concernés sans qu'ils n'aient le statut de CH professionnel, afin d'acquérir des savoirs différents. Les lieux et méthodes mobilisés dans le cadre de ces recherches – à l'instar des fablabs (laboratoires de fabrication), des boutiques des sciences ou des observatoires citoyens, des alliances science/société – permettent la rencontre entre une science dite « dominante » et d'autres formes de savoirs pour l'enrichir. Au Sud, ce type de recherches inscrites dans une démarche de science engagée auprès des populations est aujourd'hui intégré dans de nombreux agendas politiques nationaux (par exemple en Bolivie, Équateur, Mexique) en vue de la construction de sociétés plus inclusives où la justice épistémique entre le scientifique et le non-scientifique, et entre Nord et Sud, devient un enjeu central. Dans les arènes internationales (convention de la Diversité biologique, déclarations des Droits des peuples autochtones, des paysans, des afrodescendants, COP), les savoirs locaux des populations sont reconnus comme faisant partie des solutions techniques et politiques aux défis globaux. Qu'il s'agisse des populations autochtones ou des femmes du fait de

leurs interactions privilégiées avec l'environnement (pour l'alimentation, les soins, l'habitat), ces « sachantes » sont reconnues dans leurs capacités à développer des savoirs particuliers (expérientiels, profanes, érudits) sur les humains et non-humains ; savoirs qui jouent un rôle central notamment dans le maintien de la biodiversité et l'adaptation au changement climatique. Au-delà, les recherches participatives portées par des acteurs aux visions du monde, discours et pratiques différents sont reconnues pour œuvrer plus généralement à réduire la verticalité des savoirs et les asymétries de pouvoir qu'elle engendre. Elles placent de fait la justice épistémique comme enjeu de justice sociale majeur. Au-delà de la manière dont les recherches participatives sont conduites, c'est souvent la recherche d'intégration de savoirs de sources différentes qui est en jeu.

La recherche participative au prisme de la colonisation des savoirs versus la justice épistémique

Les démarches participatives prennent un sens particulier dans le cadre de recherches menées dans les Suds dans un contexte post-colonial. Elles peuvent en effet apparaître aux yeux de nombreux CH comme une solution pour sortir de la « colonisation des savoirs », c'est-à-dire la constitution de savoirs sur les Suds depuis le Nord, autrefois pour l'intérêt de la métropole. Les recherches participatives permettent de calquer les agendas de recherche des CH sur les priorités identifiées localement, ce qui fait de cette approche une alliée majeure de la science de la durabilité. Le programme de recherche interventionnelle « Transitions », porté par l'unité Transvihmi et le réseau pédiatrique Enfants VIH

Afrique au Sénégal et au Burkina Faso, illustrent bien la manière dont l'implication des non-professionnels de la recherche permet de modifier les objectifs et activités des projets en fonction des priorités des populations concernées. Dans *Transitions*, un atelier participatif à Dakar a été construit et conduit avec 16 jeunes vivant avec le VIH, avec pour objectif de les amener à identifier leurs défis et besoins spécifiques. Des séances d'inclusions matinales (*ice breakers*, ancrage, méditation), l'utilisation d'outils propres à l'intelligence collective (arbres à problème) ainsi que l'animation de séance d'improvisation théâtrale ont permis de libérer la parole. Les jeunes ont également échangé sur leurs difficultés au quotidien dans une société discriminante envers les personnes vivant avec le VIH. Ces échanges ont permis de montrer que les besoins prioritaires n'étaient pas tant l'éducation à la santé sexuelle et reproductive, tels qu'initialement anticipés par le projet, mais de briser l'isolement social et lutter contre l'auto-stigmatisation et la discrimination. Les jeunes associatifs partenaires pilotent actuellement deux projets communautaires en ce sens. En favorisant la co-construction de solutions techniques et politiques pour répondre aux défis globaux, la science de la durabilité réactive aussi des questionnements liés à la recherche partenariale et invite à ne plus simplement faire des recherches « dans les Suds », mais à les réaliser « avec les Suds », y compris en associant des acteurs non professionnels de la recherche. Dans le cas de l'IRD, la recherche participative est appelée à être mobilisée dans la construction des communautés de savoirs afin de « systématiser la co-construction de programmes et de projets de recherche en créant des passerelles pour un dialogue multi-acteurs, valorisant les savoirs pluriels et ouvrant

un espace d'écoute et d'échange informé, juste et équitable » (contrat d'objectifs, de moyens et de performance). La science de la durabilité implique une co-construction de dispositifs incluant l'ensemble des acteurs pour à la fois renouveler en profondeur les pratiques scientifiques (et éviter les effets de saupoudrages ou d'addition), intégrer le « tiers-secteur de la recherche » à l'ensemble des étapes de celle-ci (du cadrage à la mise à disposition des données) et favoriser l'interdisciplinarité (notamment entre sciences dites « dures » et sciences sociales).

De la médiation de la science à la médiation de la recherche

Le mouvement de formalisation des relations entre science, recherche et société s'inscrit aussi dans l'agenda des instances nationales, européennes et internationales (par exemple, la conférence annuelle internationale sur les recherches participatives de l'ONU). Il implique une co-production des savoirs et une structuration d'un tiers-secteur de la recherche composé de collectifs citoyens ou d'acteurs de la société civile. La co-recherche et la co-construction des savoirs multi-acteurs ont acquis une place dans le renouvellement des stratégies et des politiques de la recherche et de l'innovation pour promouvoir la science en France. Cet engagement est soutenu et encouragé par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche dans le cadre de la loi de programmation de la recherche et traduit dans la feuille de route « Science avec et pour la société ». Celle-ci incite l'ESR à renforcer le dialogue science/recherche/société en mettant en œuvre des programmes de recherche favorisant l'association des non-professionnels de la recherche dans les démarches de recherche

pour être plus inclusives des différents publics et créer des espaces d'interface entre la science et la société. Il ne s'agit donc plus seulement de médiation de la science mais de médiation de la recherche. La recherche participative et la mise en place de dispositifs pour son accompagnement occupent donc une position centrale dans ce mouvement d'implication des acteurs non scientifiques et de transformation des pratiques scientifiques dans les processus de production, d'usage des connaissances et d'accès aux données. Elle renouvelle donc le dialogue science/recherche/société.

La recherche participative au centre du partenariat équitable et solidaire

Les recherches participatives ne sont pas sans effet sur les pratiques de recherche. S'inscrivant dans un continuum entre recherche, médiation, expertise et science ouverte, tout en apportant des spécificités en termes d'horizontalité et de participation du public, elles renouvellent ainsi les questions de recherche, les objets de recherche, le dialogue science/recherche/société ainsi que la gouvernance,

le pilotage et l'évaluation de la recherche. Par exemple, le projet ANR Gengibre, coordonné par l'unité Cessma depuis 2021, vise à engager un dialogue sur les pratiques agricoles des populations du Brésil à travers une étude participative sur l'agroécologie. Elle permet une valorisation des savoirs ancestraux grâce à une rencontre entre des savoirs universitaires et des savoirs locaux singulièrement produits et perpétués par les femmes. Ce projet se place ainsi dans l'approche de la science émancipatrice, et féministe en particulier, sur la manière de produire et d'utiliser des savoirs pour permettre une transformation sociale orientée vers la durabilité des pratiques agricoles autant que l'égalité femmes/hommes. Elles sont ainsi au centre des débats intellectuels des communautés scientifiques internationales du fait des enjeux épistémiques et méthodologiques qu'elles posent à la science. La science de la durabilité projette un renouvellement des pratiques scientifiques où l'interdisciplinarité, l'engagement multi-acteurs et la mise en place de dispositifs structurants deviennent des enjeux majeurs pour la co-construction de recherche et de co-formations avec et dans les Suds.

À RETENIR

La science de la durabilité invite à questionner la capacité de notre système de production scientifique à renouveler les rapports entre sciences de la nature et sciences sociales, et ses rapports aux savoirs « autres » pour répondre aux enjeux socio-environnementaux. Cela suppose une structuration des pratiques qui soulève les enjeux de définition de ce qu'est la recherche participative, ainsi que des enjeux d'éthique forts (dans la mesure où ces pratiques ne sont pas sans effet sur les populations concernées) et des enjeux institutionnels qui questionnent les dispositifs institutionnels de la recherche.

• Ambivalence de la recherche bas carbone en partenariat avec le Sud

Sylvie Fanchette,
IRD, UMR Cessma, Paris, France
Nadège Letourneur,
Université Paris Cité, Paris, France
Emmanuel Pannier,
IRD, UMR Paloc, Paris, France

Mise en contexte

De nombreux laboratoires en France se sont engagés dans une recherche moins émettrice de carbone et ont amorcé leur transition à l'aide d'outils, de dispositifs et avec le soutien de structures d'appui à la recherche qui partagent leur expertise. Labos 1point5 et Ma Terre en 180 minutes (www.materre.osug.fr) sont deux collectifs d'enseignants-chercheurs, d'ingénieurs et de techniciens qui se sont engagés dans une recherche plus soutenable. Toutefois, cette démarche ne doit pas remettre en cause les aspects fondamentaux des métiers de la recherche au Sud. Elle doit se mener dans la discussion avec les partenaires et recueillir leur consentement. Il s'avère nécessaire d'interroger la pertinence et l'intérêt des dispositifs mis en place en France dans le contexte de la recherche et de l'enseignement au Sud dans une démarche de partenariat équitable.

Contact

sylvie.fanchette@ird.fr

Pour aller plus loin

GRATIOT N., 2022 – « Ensemble pour le climat ». In : *Science de la durabilité*, Marseille, IRD Éditions : 158-162.

Organisation d'un atelier réflexif au Vietnam

Lors de l'assemblée générale annuelle organisée par l'IRD au Vietnam avec ses partenaires vietnamiens et le Cirad, en novembre 2020, la question de ce qu'il était possible de faire à l'échelle individuelle et institutionnelle pour réduire notre impact environnemental a été abordée. Des expériences « bas carbone » mises en place dans plusieurs instituts de recherche vietnamiens ont également été présentées, par exemple sur la limitation du nombre de courriels et de leurs destinataires, l'importance des séminaires et réunions en distanciel, la limitation des plastiques à usage unique, etc. Du fait de l'arrêt des missions de chercheurs IRD pendant la crise du covid, des programmes de recherche en partenariat ont dû être réorganisés dans les calendriers de travail, ce qui a donné une plus grande place à la collecte de données par les chercheurs vietnamiens et à la participation de chercheurs expatriés dans les tâches de leurs collègues retournés en France. Toutefois, ce sujet reste très sensible pour les partenaires vietnamiens, notamment en ce qui concerne la limitation éventuelle de leurs missions à l'étranger. La responsabilité historique des pays du Nord dans l'accumulation des émissions de CO₂ ressort parfois lors des discussions avec les partenaires.

Suite à cette réunion, une formation de trois demi-journées aux bonnes pratiques via le jeu sérieux « Ma Terre en 180 minutes » (35 participants, dont un tiers de Vietnamiens) a permis d'informer et de sensibiliser le personnel de l'IRD et ses partenaires aux enjeux de l'impact climatique et environnemental de la recherche, de son urgence et de l'engagement

des chercheurs. Des initiatives dans des laboratoires français ont été partagées, notamment dans les laboratoires en transition accompagnés par Labos 1point5. Ces échanges ont permis de mieux appréhender les leviers et les freins dans la mise en place de solutions concrètes, comme sur les déplacements, l'utilisation du numérique, la compétition entre laboratoires et chercheurs et la surproduction de données, les inégalités d'accès aux ressources entre membres des laboratoires et avec les partenaires. Cinq tables du jeu sérieux simulant les activités d'un laboratoire mixte international (LMI) d'océanographie virtuel en Asie du Sud-Est ont été menées simultanément. Le niveau de connaissance des changements environnementaux et de l'impact de la recherche était très inégal. Ce constat renforce la nécessité de promouvoir ce type d'initiative dans les représentations IRD à l'étranger, où sont présents une multiplicité de disciplines, des partenaires du Sud et le personnel local.

Adapter le jeu sérieux Ma Terre en 180 minutes au contexte vietnamien

Plusieurs propositions ont été faites pour adapter l'outil au contexte institutionnel, relationnel et hiérarchique vietnamien. À certaines tables, nos partenaires vietnamiens ont eu plus tendance à se plier à l'autorité du laboratoire ou de l'université. La plupart d'entre eux ont eu plus de difficulté pour incarner un personnage virulent ou carriériste, répondant aux questions mais sans oser prendre la parole. Un travail de contextualisation est nécessaire pour adapter le jeu sérieux. Au Vietnam, la gouvernance est principalement descendante : un point

d'honneur est donné à l'âge dans les négociations et dans les décisions. Les discussions sont possibles mais les directeurs ont le dernier mot. Les décisions sont souvent prises en regard du bénéfice final : financier, institutionnel, et non pas scientifique ou universitaire. Le jeu est centré sur la figure du chercheur, alors qu'au sein des laboratoires vietnamiens les individus ont moins d'autonomie de décision. Pour s'adapter à ce contexte, Ma Terre pourrait se jouer par équipe ou par duo afin que les joueurs se sentent plus à l'aise pour faire des choix. De nouveaux profils pourraient également être ajoutés. Autre point, le calculateur du jeu permettant de réaliser son bilan carbone ne correspond pas au contexte vietnamien. La climatisation ou la moto ne sont pas ajoutées dans le calcul alors qu'ils sont très utilisés au Vietnam. De même, la production de l'électricité en France n'a rien à voir avec celle du Vietnam, plus carbonée que l'électricité à base de nucléaire. Enfin, les alternatives proposées pour limiter les déplacements à l'étranger, telle la multiplication des activités lors des missions et leur prolongation, posent problème aux universitaires vietnamiens : il leur est difficile de s'absenter plus d'une semaine car il faut financer des enseignants pour les remplacer. Un enseignant vietnamien a proposé de participer à la création d'une nouvelle équipe virtuelle pour le jeu sérieux, qui pourrait représenter un laboratoire ou un département d'université vietnamien où les rapports de pouvoir, l'accès aux financements, le calendrier et les tâches des membres sont différents de ceux présentés dans un laboratoire en France. Il est ainsi crucial de prendre en compte les spécificités régionales et les inégalités Nord/Sud pour éviter de les reproduire et/ou de les accentuer.

Un débat au sein de la communauté de savoirs Climat

Pour compléter cette réflexion menée avec les partenaires vietnamiens, un débat mouvant a été organisé à Montpellier au sein de la communauté de savoirs (Cosav) Climat autour d'une question clivante : « La diminution de l'empreinte carbone des laboratoires va-t-elle augmenter les inégalités d'accès aux ressources et moyens de recherche au sein des laboratoires et avec nos partenaires ? ». Plusieurs discours ressortent :

- l'empreinte carbone de la recherche n'est pas une priorité pour de nombreux collègues du Sud. Ils sont confrontés à d'autres problèmes prépondérants tels que : 1) la liberté de circulation et la difficulté d'obtention de visas pour venir en France ; 2) des salaires bas qui, dans certains pays, affectent leur vie et leurs pratiques de recherche et d'enseignement ; 3) la fuite des cerveaux vers les pays du Nord, en raison du manque de ressources et l'insécurité... ;
- il existe des possibilités de transferts de compétences et de redéfinition des tâches au sein des équipes pour limiter les déplacements des chercheurs du Nord (formation de formateurs) sur le terrain ; de même, le développement de la vidéo communication offre aux chercheurs et enseignants du Sud un meilleur accès au savoir ;
- des expériences de réduction des émissions pour les chercheurs du Nord ont été réalisées dans les programmes de recherche de certains laboratoires (par ex. Locean) mais ne concernent pas les partenaires du Sud ; cela va dans le sens d'une meilleure justice environnementale ;

- les financements auxquels ont accès les chercheurs du Nord favorisent souvent les mobilités et ne sont pas utilisables pour d'autres activités de transfert de compétences et de formation. Cela pose la question de l'inadéquation des politiques de financement, qui favorisent les mobilités, sans réflexion plus large sur les besoins de la recherche en partenariat et le contexte social et politique du quotidien de certains chercheurs au Sud ;
- il paraît essentiel d'aborder la question des inégalités d'accès aux ressources au sein des partenariats de façon collective pour mieux définir les priorités des partenaires du Sud par rapport à ceux du Nord. Une enquête (ou des mises en situation par jeu sérieux) auprès des partenaires au Sud permettrait de

recueillir leurs avis sur les postes d'émission à maintenir pour faire vivre le partenariat dans un contexte de baisse des voyages des chercheurs de l'IRD.

Cet atelier de deux jours au sein de la Cosav Climat a permis des échanges riches autour de la transition « bas carbone » et du dispositif Ma Terre en 180 minutes. Grâce aux contributions de plusieurs partenaires au Sud, une nouvelle équipe virtuelle a d'ailleurs pu être constituée pour simuler la « Modélisation hydrométéorologique en Argentine et Amérique du Sud ». Ateliers réflexifs, jeux sérieux, débats mouvants sont autant de dispositifs à expérimenter pour identifier les ambivalences et construire des voies de collaboration désirables et justes.

À RETENIR

Les recherches bas carbone avec les partenaires du Sud sont complexes à mettre en place en raison de l'héritage colonial et de la dette écologique des pays du Nord. Il a été souligné que le dialogue avec les partenaires sur les enjeux de la co-production pose des questions délicates en termes de valeurs, de posture et de légitimité, car il faut éviter de se trouver en position de « donneur de leçons » ou dans une démarche *top-down*. L'étude des inégalités sociales et environnementales ne peut se faire sans une discussion sur les inégalités au sein des laboratoires et entre partenaires, et pose la question de l'utilisation des « économies » faites sur les déplacements, qui doivent être gérées de façon collective même si les budgets sont individuels.





• Analyser son partenariat pour des projets co-construits et co-menés

Manuelle Philippe,
Université de Bretagne occidentale, UMR Amure, Brest, France

Mise en contexte

L'exercice de la co-construction et du co-pilotage de projets scientifiques et de démarches autour de défis d'adaptation et de gestion des changements environnementaux peut bénéficier d'un regard réflexif sur les partenariats et les rôles des partenaires engagés. Dans ce contexte, il est important de proposer une méthodologie d'analyse qui permette de : 1) clarifier les missions et engagements de chacun des membres du partenariat ; 2) échanger en amont des projets pour éviter d'éventuels conflits autour de la légitimité des partenaires lors du déroulement du projet qui regroupe le partenariat ; 3) identifier les domaines éventuellement non couverts par le partenariat ; et 4) sécuriser les partenaires par rapport à des attentes qu'ils pourraient juger décalées en cours de projet de la part d'autres partenaires. Le cadre d'analyse proposé ici consiste à identifier, d'une part, les dimensions d'un partenariat et, d'autre part, les partenaires impliqués.

Contact

manuelle.philippe@univ-brest.fr

Pour aller plus loin

MACHER C. *et al.*, 2021 – Towards transdisciplinary decision-support processes in fisheries: experiences and recommendations from a multidisciplinary collective of researchers. *Aquatic Living Resources*, 34 : 13.

Les dimensions d'un partenariat

On peut identifier huit principales dimensions structurantes d'un partenariat. La première et unique dimension qui doit nécessairement être partagée et impliquer tous les partenaires est l'objet ou l'enjeu du partenariat. Celui-ci peut être défini en commun ou être à la convergence d'intérêts des différents partenaires qui partagent un constat initial, sur la base de la proposition de l'un d'entre eux. La mobilisation des savoirs concerne la collecte de connaissances et données issues de travaux académiques et de l'expertise des acteurs (partenaires et parties prenantes concernés par l'objet du travail). L'objectif est double : 1) établir un diagnostic partagé par les partenaires concernant la question posée, l'état des connaissances et du territoire ; et 2) partager les savoirs en dehors du cercle des partenaires afin de diffuser un socle commun de connaissances servant d'assise au reste du processus. La mobilisation, la création, la conception théorique d'outils, de méthodes, d'indicateurs s'appuient souvent sur la littérature académique, mais les choix faits et leur mise en œuvre ne peuvent se priver de l'apport d'autres partenaires en relation avec le contexte local. Cela conditionne la pertinence et le succès des démarches partenariales dans leur aspect opérationnel. L'inter- et la transdisciplinarité vont dans le sens de l'hybridation des outils et des méthodes, s'éloignant de l'académisme pour une plus grande adéquation avec l'objet et le contexte du travail.

Plus en aval, le suivi de projet s'entend à la fois comme le déroulement technique du projet et comme la façon dont les partenaires interagissent. Ainsi, la gouvernance du projet peut être pilotée en interne ou avec l'aide d'acteurs externes via un comité de suivi, un conseil

scientifique, un conseil d'acteurs. L'évaluation sociale des impacts sociétaux du projet s'inscrit rarement dans le temps du projet scientifique (voir cependant les projets développant une théorie du changement : Castella J.-C. et Blundo Canto G., 2023 – « La théorie du changement participative au service de la transition agroécologique ». In : *Science de la durabilité*, vo. 2, Marseille, IRD Éditions : 182-185). L'évaluation s'envisage souvent en évaluation ex-post, une fois le temps de la décision passé, si tant est qu'une décision politique suive le temps du projet scientifique, ce qui n'est pas systématiquement le cas. Lorsque le projet produit de l'innovation sociale (modifications de pratiques, de la prise de conscience ou du partage de connaissances...), l'évaluation de l'effet est encore plus difficile à mesurer et s'inscrit dans un temps encore plus long. Cette évaluation peut donc selon les cas être quantitative ou qualitative, lorsqu'elle est réalisée. Le fonctionnement de la recherche scientifique en projets successifs, limités dans le temps, est peu propice à la réalisation de ces évaluations. *A contrario*, des partenariats au long cours renforcent la capacité à analyser l'effet du projet sur la société. Autre dimension importante, l'engagement des acteurs locaux (en dehors des membres du partenariat) favorise l'ancrage du projet/de la démarche dans une problématique locale, un territoire, en lien avec la réalité du terrain. En France, les chercheurs, dans leurs fonctions institutionnelles, n'ont pas de mission dans la prise de décision opérationnelle ou la mise en œuvre de la gestion. Ce n'est pas le cas dans tous les pays, où parfois leur contribution peut être très en lien avec la prise de décision. Selon les problématiques et les contextes, les acteurs de la décision sont les élus, les organisations professionnelles, les associations.

L'implication des partenaires

Le degré d'intégration des membres du partenariat peut être visuellement repéré sur la figure par les cercles concentriques de couleur. En utilisant un cercle par partenaire, on repère les implications majeures (traits pleins) et mineures (tirets), ainsi que les dimensions

dans lesquelles un partenaire ne s'implique pas. L'exemple donné dans le schéma concerne un partenariat institutionnel dans le Finistère pour la gestion des risques côtiers dans le contexte du changement climatique (partenariat Litto'Risques). Les universitaires sont regroupés sous une casquette unique alors que l'équipe est constituée de chercheurs

Universitaires

Cerema

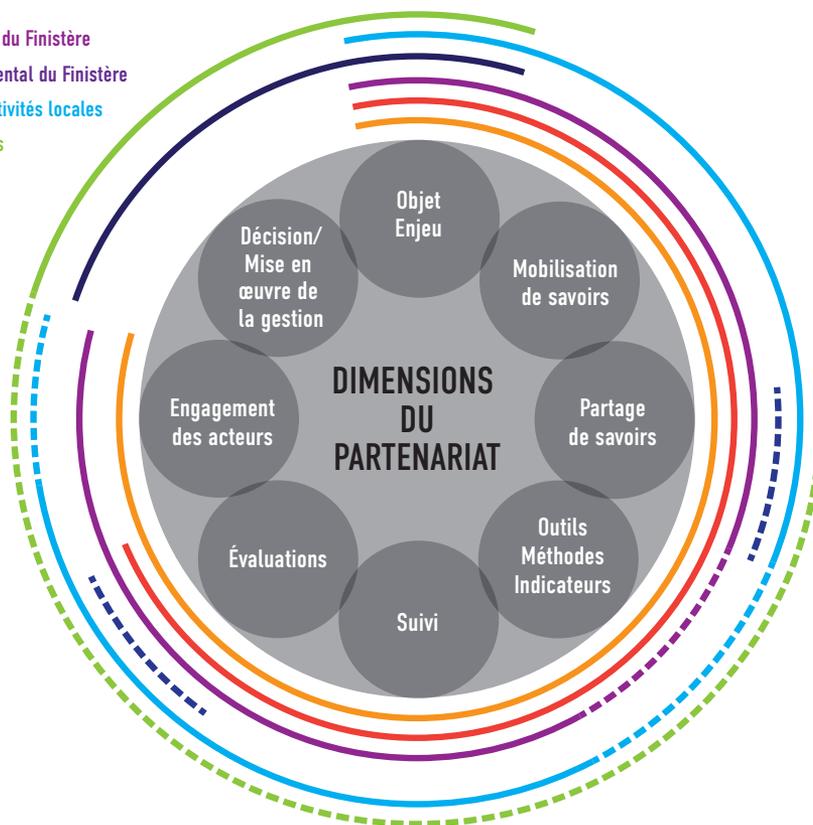
Chargé de mission

Conseil départemental du Finistère

Élus Conseil départemental du Finistère

Techniciens des collectivités locales

Élus locaux (communes et intercommunalités)



Analyse du partenariat Litto'Risques (dimensions et implication de chacun de ses membres).

de quatre disciplines différentes (géographie, géomorphologie, économie, psychologie sociale). Le choix a été fait de les regrouper car ils constituent un groupe formé de longue date avec des habitudes de travail et une gouvernance interne favorables à l'interdisciplinarité. Dans un autre contexte, on pourrait imaginer attribuer un cercle par discipline ou par position (science normale vs post normale). Les cercles peuvent ainsi représenter un groupe (les universitaires) ou une personne ayant un rôle, une mission particulière (le chargé de mission du conseil départemental du Finistère), qu'il soit seul dans sa fonction (ce qui est le cas ici) ou qu'il ait des spécificités telles qu'il ne puisse pas être identifié à un groupe plus

large. Les dimensions du partenariat peuvent être affinées dans chaque contexte et l'implication des partenaires redéfinie en cours de projet. Si cela est fait de façon transparente entre les partenaires, cette analyse peut constituer une forme de contrat social visant à faciliter le travail et l'impact transformatif du projet. Ce cadre d'analyse, et donc le partenariat associé, peut être déstabilisé par une dimension non présente : la responsabilité. Lorsque l'objet du travail concerne un risque (naturel, technologique, humain), le temps du projet, de la démarche, peut être dépassé par le temps d'une décision nécessaire pour faire face à un risque engageant la responsabilité des décideurs.

À RETENIR

Il existe deux invariants dans l'optique d'un partenariat établi pour travailler en science de la durabilité : la première dimension (définition de l'objet) et la dernière (une décision ou mise en œuvre de gestion si la démarche parvient jusqu'à ce stade). Au-delà de l'intention, une démarche partenariale nécessite de porter de l'attention aux contraintes, intérêts et ambitions de tous les partenaires. Pour cela, elle nécessite de la souplesse, de l'innovation sociale et s'accommode mal de rigidités conceptuelles ou organisationnelles, d'autant plus que les différentes dimensions du partenariat ne sont pas strictement successives – certaines se déroulant tout au long d'un projet, d'autres nécessitant des processus itératifs. Un dernier point fondamental est que les démarches partenariales se construisent souvent sur la base de relations interpersonnelles et de confiance.

• Le terrain concerté, facilitateur de la transdisciplinarité

Sow Papa Gueye Sow [1], Antoine Baigue [2], Manon Balagi [3],
Stéphanie Dos Santos [4], Ernest Haou [5], Jean-François Léon [6],
Anastasia Mendy [7], Zohra Mhedhbi [8]¹

Mise en contexte

Les villes sont de plus en plus vulnérables aux changements globaux, et plus particulièrement les villes des Suds où les capacités d'adaptation sont réduites. Aussi est-il nécessaire de penser autrement les modèles de gestion et de planification urbaine existants. C'est dans ce contexte que la deuxième école thématique de la communauté de savoirs (Cosav) sur les villes durables a réuni une cinquantaine d'acteurs scientifiques et non scientifiques, issus d'horizons très divers, en octobre 2023 à Lomé au Togo, pour réfléchir sur les enjeux urbains majeurs dans une démarche transdisciplinaire. Afin de faire travailler ensemble ce groupe multi-acteurs, un changement de méthodes de travail collectif a été expérimenté en s'appuyant sur l'intelligence collective.

Contact

papagueye.sow@ird.fr

Pour aller plus loin

<https://www.cosavillesdurables.xyz/>

Dos SANTOS S. *et al.*, 2022 – « Le terrain partagé : lieu fécond pour des recherches interdisciplinaires sur les villes des Suds ». In : *Science de la durabilité*, Marseille, IRD Éditions: 96-99.

Pourquoi favoriser une approche par le terrain concerté ?

Lors de la 2^e école thématique de la communauté de savoirs sur les villes durables, les participants ont travaillé sur quatre terrains différents afin de mettre à l'épreuve le concept de ville participative et inclusive : la forêt sacrée de Lomé, le parc urbain d'Aneho, le centre d'enfouissement technique et le projet immobilier de la « Caisse » à Lomé. Ce partage de terrains entre acteurs scientifiques et non scientifiques a eu un double intérêt : d'une part, sortir les scientifiques de la bulle de l'interdisciplinarité en s'ouvrant aux autres acteurs et, d'autre part, servir de pont au dialogue multi-acteurs. En dépassant le concept de « terrain partagé » (Dos Santos et al., 2022), l'un des objectifs était de favoriser la concertation entre différentes parties prenantes en dépassant les jeux d'intérêts entre acteurs, inhérents au partage de terrain. Par exemple, le premier terrain réalisé sur le site de la forêt sacrée urbaine de Lomé a rendu visible les contours de ce jeu d'intérêts : alors que le politique cherchait à mettre en avant la dimension économique de la forêt classée, via l'intérêt touristique en insistant sur l'opportunité de visites publiques, le chef coutumier, lui, tendait à préserver la sacralité des lieux et de son rôle, en maintenant sans négociation les conditions strictes d'accès à la forêt (entre 2 et 3 heures du matin, aucun vêtement n'est autorisé afin de se connecter avec la nature). Quant au chercheur, il questionnait ces conditions d'accès, les analysant comme

une forme d'exclusion de l'accès à cette forêt, contrairement à ce qui ressortait des discours locaux. Or, ce croisement de regards divergents, voire antagonistes, s'il n'est pas accompagné de méthodes favorisant la fécondité des désaccords, ne va pas nécessairement jusqu'à la recherche d'une solution concertée. Ainsi, le terrain concerté favorise-t-il une approche transdisciplinaire et transversale, en ce sens qu'elle ne reste pas inscrite uniquement dans le champ académique proprement dit. Un terrain concerté se focalise donc moins sur les objets étudiés que sur le dialogue entre acteurs et vise à une action convergente pouvant fédérer la diversité des points de vue.

Une démarche méthodologique permettant de déconstruire et reconstruire

Si, pour un terrain partagé, la diversité des regards sur un même objet est le maître-mot, pour un terrain concerté, c'est la démarche méthodologique favorisant la convergence de ces regards qui est mise en avant. Le terrain concerté renvoie ainsi à un lieu de dialogue et d'actions où les domaines d'activité et de compétences ne sont pas hiérarchisés entre académiques et non académiques. C'est un lieu où se déconstruisent et se reconstruisent les certitudes des uns et des autres. Il s'agit de proposer un cadre de concertation où tous les intervenants se sentent libres de partager leur compréhension et leurs connaissances de l'objet étudié. L'expérience de terrain au centre

1 • [1] UFR LSH, Leidi, UGB, Saint-Louis, Sénégal et UMR LPED, IRD/AMU, Marseille, France ; [2] DRI, IRD, Marseille, France ; [3] Dmob, IRD, Marseille, France ; [4] UMR LPED, IRD/AMU, Marseille, France ; [5] Cervida, UL, Lomé, Togo ; [6] Laero, CNRS, Toulouse, France ; [7] UMI Source, Ucad, Dakar, Sénégal ; [8] UMR Prodig, IRD, Paris, France.



Spectacle sur la durabilité des villes lors de l'école thématique de Lomé (octobre 2023).

d'enfouissement technique (CET) de Lomé est un autre exemple illustratif à cet égard. L'analyse des scientifiques travaillant en interdisciplinarité a permis de fusionner les regards entre analystes des politiques publiques, théoriciens des espaces géographiques, experts de la pollution atmosphérique ou du drainage de composés chimiques vers le système hydrologique. Cette approche académique a été enrichie par l'expertise de gestionnaires du CET, mais également d'experts extérieurs en gestion de projets ou en valorisation et innovation. Ainsi, un projet sur une meilleure valorisation des déchets ménagers en amont du CET a pu émerger de manière concertée.

Quelques bonnes pratiques du terrain concerté

L'approche du terrain concerté ne se limite pas uniquement aux activités de terrain. Il s'agit à la fois de travailler l'immersion et l'émulation collective. Ce type d'approche méthodologique met notamment à l'épreuve la capacité des individus composant le groupe à travailler ensemble, et donc à se faire confiance. Cette confiance nécessite du temps. Aussi ce type d'activités ne peut-il se réaliser qu'en résidence de plusieurs jours, où chaque activité, du petit-déjeuner au dîner, est collective, afin de favoriser la transdisciplinarité au quotidien. Elle se matérialise également avant et après la phase de terrain au

travers d'ateliers réflexifs d'intelligence collective. Par exemple, après les journées de visites de terrain, des groupes se sont constitués afin de travailler à partir d'outils d'animation tels que les « *world cafés* », le « souvenir du futur » ou encore les « 5 pourquoi ». Cette dernière technique en particulier met en œuvre un approfondissement graduel de la réflexion d'un individu sur une expérience vécue afin de toucher au plus profond de la motivation à réaliser une activité (ou de l'identification de la cause racine d'un problème et le résoudre de manière pérenne), ce qui constitue le moteur principal de l'action

à venir. L'intégration des dimensions sociales, culturelles et artistiques est une autre bonne pratique. Au-delà de créer du lien, de rythmer et de dynamiser les activités des participants, les chants et les danses togolaises ont été de véritables vecteurs des messages clés à véhiculer lors de la journée de restitution des travaux, auprès d'acteurs n'ayant pas participé à l'école thématique. La réalisation de ce type d'activités permet ainsi de sortir du caractère formel et strictement institutionnel, favorisant l'échange multi-acteurs, tout en ancrant la réflexion au contexte de chaque socio-écosystème urbain.

À RETENIR

Le dialogue multi-acteurs est aujourd'hui un enjeu majeur pour agir sur la durabilité des villes dans les Suds. Le terrain concerté apparaît comme un cadre pertinent pour engager cette démarche, en permanente co-construction et reconstruction. Sur un espace commun, un terrain concerté réunit des acteurs académiques et non académiques qui creusent, de manière féconde, les raisons de leurs désaccords ; ce qui leur permet de trouver des solutions convergentes tout en respectant la diversité de leurs points de vue. Cette démarche doit être encadrée par une approche collaborative, si possible dans un cadre émotionnellement stimulant, élaborée à partir d'une méthodologie socio-constructiviste favorisant l'intelligence collective et permettant une adaptation à chaque contexte

• Développer une science des désastres pour réduire les risques

Julien Rebotier [1], Pascale Metzger [2], Jean-Mathieu Nocquet [3], Pablo Samaniego [4], Laurence Audin [5]¹

Mise en contexte

Un désastre peut être défini comme l'aboutissement dommageable d'un risque sur le territoire. Pour réduire les désastres, la connaissance des risques constitue un élément clé aux côtés d'autres leviers ou obstacles comme la gouvernance et les capacités institutionnelles, les inégalités, le modèle économique... L'Objectif 13 des ODD demande la mise en place de mesures de lutte contre les changements climatiques et de prévention des risques de désastres. Sous l'égide des Nations unies, le cadre d'action de Sendai a été signé en 2015. Ce cadre prône le renforcement des connaissances. Mais l'expérience montre que les connaissances produites par la recherche en géosciences comme en sciences sociales répondent souvent imparfaitement aux besoins de la gestion et de la réduction des risques. Il convient de penser une stratégie de recherche plus en phase avec les possibilités et contraintes de l'action, plus interdisciplinaire et ouverte aux acteurs non académiques.

Contact

julien.rebotier@cnrs.fr

Pour aller plus loin

<https://lmi.igepn.edu.ec/>

Faire science à partir des contraintes de la gestion

Traditionnellement, l'approche scientifique des risques se répartit entre aléa et vulnérabilité, deux termes clés qui consacrent une division du travail entre sciences physiques, qui étudient l'aléa, et sciences sociales, qui se penchent sur la vulnérabilité. Dans cette vision dichotomique, l'évidence de l'aléa (séisme, éruption volcanique, inondation) occulte souvent l'importance des dimensions sociales et politiques impliquées dans la construction des risques. Or, plus qu'à une superposition d'aléas et de vulnérabilités, l'observation des désastres passés souligne une imbrication entre événements physiques et phénomènes sociaux et politiques. Ainsi, pour produire des connaissances utiles à la gestion des risques, il est nécessaire de faire évoluer la démarche : identifier non pas ce qui nous menace mais ce que l'on veut protéger, *i.e.* les enjeux majeurs du fonctionnement du territoire, des fonctions qui se concrétisent dans des lieux et des relations qui permettent d'assurer ces fonctions, comme l'exercice du pouvoir, l'approvisionnement en énergie ou en alimentation, la santé, l'éducation, etc. L'analyse de la vulnérabilité de ces enjeux majeurs doit reposer sur l'identification de tout ce qui peut en interrompre ou en dégrader le fonctionnement. Elle comprend bien sûr l'exposition aux aléas mais ne peut s'y limiter. Elle doit aussi prendre en compte tous les autres aspects de la fragilité de ces éléments (technique, juridique, économique, politique...). Le concept de risque n'est alors plus défini par une combinaison d'aléas et

de vulnérabilités, mais repose sur deux piliers : les enjeux majeurs et leur vulnérabilité. Cette façon d'analyser le risque permet de désigner les lieux et les objets du monde social nécessaires au fonctionnement du territoire, sur lesquels les pouvoirs publics sont potentiellement en capacité d'élaborer des politiques de prévention et de réduction de la vulnérabilité. C'est une façon de construire des objets et des problématiques de recherche qui incorporent des effets de contexte, la spécificité des territoires d'étude et les contraintes de la gestion des risques.

Vers une science des désastres attentive aux contextes

La science des désastres rassemble et articule, dans leur diversité, les recherches visant à mieux comprendre et mieux gérer les risques sur les territoires. Elle consiste en un faisceau de recherches pensées de façon intégrée, à travers : 1) des pratiques interdisciplinaires qui se donnent les moyens d'une reconceptualisation et d'une problématisation commune en s'affranchissant de la division classique entre sciences sociales et sciences physiques de l'objet « risque » ; 2) des pratiques transdisciplinaires qui intègrent les contraintes de l'action et qui reconnaissent les intérêts contradictoires des multiples acteurs impliqués ; 3) la prise en compte des conditions dans lesquelles se déploie la recherche, qui pèsent nécessairement sur le type de connaissances produites. Dans la perspective d'un agenda de recherche alternatif, la science des désastres valorise deux aspects : d'une part, la diversité et la

1 • [1] UMR Tree, Bayonne, France ; [2] UMR Prodig, Aubervilliers, France ; [3] UMR Geoazur, Nice, France ; [4] laboratoire Magma et Volcans, Clermont-Ferrand, France ; [5] UMR Isterre, Grenoble, France.

complémentarité des apports disciplinaires ; d'autre part, les effets de contexte tant au titre des conditions de production de la recherche qu'à celui des contraintes et opportunités parmi lesquelles s'inscrivent ses résultats. La science des désastres ne se réduit pas aux contributions centrées sur l'étude des composants du risque. Elle implique à la fois d'ouvrir et de contextualiser la recherche afin d'élaborer une stratégie de connaissance plus en prise avec les spécificités des territoires où se posent concrètement les problèmes de risque et les défis de leur gestion. Le but de la recherche est alors de prévenir ou atténuer les désastres.

En Équateur, les dilemmes d'une recherche scientifique de qualité en manque d'intégration

En sciences sociales et en géosciences, trois décennies de coopération en Équateur ont favorisé l'émergence d'une communauté de recherche binationale au langage commun et à même de débattre des priorités de recherche. Aujourd'hui, cette communauté s'interroge sur la capacité toute relative des connaissances produites à transformer les conditions du risque. De fait, de nombreuses raisons concourent à séparer les chemins de la connaissance et ceux de l'action. Certaines sont liées aux modes de production de la connaissance scientifique. Le financement des projets a plutôt favorisé une recherche d'excellence fondée sur des domaines disciplinaires de pointe, renvoyant les initiatives d'interdisciplinarité et de transversalité à l'opiniâtreté de collectifs motivés. D'autres relèvent des contextes (sociaux, institutionnels, politiques) dans lesquels circule la connaissance produite. Les obstacles à la réduction des risques

ne relèvent pas seulement des connaissances dont on dispose. Pour l'essentiel, les diagnostics de vulnérabilité sont connus, tout comme les mécanismes et la cartographie des principales menaces. Ce constat d'une forme d'innocuité de la connaissance produite à l'égard de la réduction des risques ouvre un front de travail pour la science des désastres, à savoir : construire un agenda de recherche qui intègre les conditions sociales de production de la recherche et l'univers des contraintes (sociales, politiques, institutionnelles) au sein duquel sont produites et circulent les connaissances.

Relever le défi d'une recherche différente : développer la science des désastres à Quito

Élaborer une stratégie des connaissances alternatives sur les risques ne concerne qu'un seul pan du travail de recherche, plus en prise avec les contraintes et opportunités du terrain, et les conditions de gestion des risques. Une recherche plus intégrée et plus horizontale doit être complémentaire des lectures disciplinaires des composantes du risque. La connaissance des aléas donne des échelles de temps ou d'espace à envisager. Celle de la capacité de réponse institutionnelle renseigne sur les possibilités techniques de l'action. Malgré la concurrence entre les différentes stratégies de connaissance (moyens, compétences, temps), il ne faut pas poser la science des désastres en opposition aux travaux disciplinaires sur les composantes du risque. Si celle-ci reconnaît la nécessité de plus d'ouverture, d'inter- et de transdisciplinarité, elle reste à construire dans ses méthodes et dans ses modes opératoires pour être plus qu'un champ qui rassemblerait

des pratiques et compétences jusque-là séparées. Pour cela, ce texte propose une condition préalable et trois pistes concrètes afin d'envisager la pratique d'une recherche plus intégrée, réflexive et contextualisée sur les risques. D'abord, il convient de routiniser des moments d'échanges entre chercheurs de différentes disciplines, et entre chercheurs et acteurs extra-académiques. Ces moments sont essentiels à l'intercompréhension, nécessaires au travail de conceptualisation interdisciplinaire. Les échanges transdisciplinaires permettent de garder le contact avec les conditions de l'action, sans que la recherche ne s'aligne sur les seules nécessités de gestion. Il s'agit de définir les connaissances nécessaires et utiles pour réduire et gérer les risques selon les contextes. Trois pistes s'offrent alors :

- se réappropriier les connaissances déjà produites sur la base de lectures plus horizontales

favorisées par les échanges inter- et transdisciplinaires. Il s'agit d'intégrer les apports de chacun à partir de cas concrets, traduits en objets de recherche communs. Les compétences disciplinaires sont mobilisées au titre de ce qu'elles apportent à la résolution des problèmes identifiés conjointement ;

- intégrer les apports disciplinaires à partir de principes génériques, comme la dynamique des systèmes ou les questions d'échelle. Le recours aux modèles ou aux scénarios positionne les expériences de terrain et procure une mise en perspective profitable tant pour la robustesse des connaissances croisées que pour l'action ;
- structurer les méthodes et la construction d'objets en science des désastres. Adopter une démarche programmatique qui vise à bâtir, sur la base de cas et d'expériences concrètes, les formes et le contenu d'une science singulière.

À RETENIR

Dans la perspective de la réduction des risques de désastres, la connaissance scientifique est à la fois nécessaire et insuffisante. Rien de ce qui concerne les risques, leur genèse, leur étude ou leur gestion n'est étranger à la science des désastres. La science des désastres a vocation à recomposer la communauté de recherche sur les risques vers plus de transversalité et de perméabilité entre sphères de la recherche et monde social. Dans ce sens, le pari d'un agenda de recherche inédit consiste à construire des méthodes de production de connaissances en prise directe avec les contraintes du monde social et les possibilités de l'action. À Quito, la proximité et la confiance établies entre acteurs de la recherche, de la coopération et de la gestion autour de la communauté IRD depuis plus de 40 ans procurent un terreau fertile pour développer de telles initiatives.





TRANSFORMER

La science de la durabilité ambitionne d'apporter des éléments de réponse aux grands défis planétaires et de contribuer à l'accélération des transformations nécessaires de nos sociétés face aux changements globaux et aux crises interconnectés. Dans ce contexte, le monde de l'enseignement supérieur et de la recherche pour le développement durable se doit de réfléchir à la façon dont il peut participer à cet effort global.

• Transformation numérique des universités africaines : opportunités et défis pour l'atteinte des ODD

Maïssa Mbaye,
université Gaston Berger, Sénégal
Gaoussou Camara,
université Alioune Diop, Sénégal
Hélène Kirchner,
Inria, France

Mise en contexte

Comme partout dans le monde, les outils et les services numériques transforment les sociétés et les économies africaines. En dépit des difficultés rémanentes de connectivité ou d'accès à l'énergie, l'extension du numérique offre de nouveaux services répondant à de nombreux besoins et des sources d'innovations et d'opportunités pour l'atteinte des Objectifs de développement durable (ODD). Les universités ouest-africaines sont des cadres adéquats pour appréhender les enjeux du numérique au cœur de leurs activités et transformer leurs innovations en mécanismes de développement durable. À condition que les acteurs de l'enseignement supérieur et de la recherche en Afrique de l'Ouest accompagnent cette transformation et les usages associés.

Contact

gaoussou.camara@uadb.edu.sn

Pour aller plus loin

<https://ace-partner.org/dstn/>

Les innovations numériques dans les universités, un catalyseur pour l'atteinte des ODD en Afrique

Engagée depuis plusieurs décennies, la transformation numérique de l'Afrique est primordiale dans la poursuite des enjeux globaux que sont la paix, la santé, l'éducation, le combat contre la faim et la pauvreté, ou l'équité de l'accès aux ressources. La formalisation des Objectifs de développement durable (ODD) permet de préciser le rôle de l'éducation, de l'innovation et du partenariat pour la réalisation de ces enjeux, notamment trois d'entre eux :

- ODD₄ : assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie ;
- ODD₉ : bâtir une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation ;
- ODD₁₇ : renforcer les moyens de mettre en œuvre le partenariat mondial pour le développement et le revitaliser.

La recherche et l'enseignement supérieur en Afrique se sont engagés dans cette voie avec la production de connaissances, de compétences et d'innovations au service du développement durable du continent. Ces efforts sont renforcés par un mécanisme d'assurance qualité (accréditation des programmes et des institutions), des investissements sur l'amélioration progressive du plateau technique (serveurs de données et de calcul), la promotion de l'entrepreneuriat et l'innovation avec la création d'incubateurs, la création de centres d'excellence africains (CEA), le financement de la recherche (fonds d'impulsion et programmes de bourses), le

développement de la coopération avec des institutions de recherche au niveau international. Toutefois, la transformation numérique dans les universités se heurte encore à plusieurs défis qui s'inscrivent dans ces trois ODD.

Un accès aux outils numériques et à Internet nécessaire mais encore inéquitable

Partout dans le monde, la pandémie du covid-19 a renforcé la dépendance aux outils numériques pour assurer la continuité des services universitaires. La digitalisation de l'enseignement supérieur est une option déjà prise depuis plus d'une décennie dans les universités d'Afrique de l'Ouest : instituts de formation ouverte et à distance (Ifoad), universités virtuelles (Sénégal, Nigeria, Côte d'Ivoire, Tchad, Burkina Faso). La pandémie a permis de tester à grande échelle ces initiatives. De profondes inégalités d'usages sont apparues au grand jour dans un contexte où l'accès à Internet n'est plus un luxe mais un service de première nécessité. En effet, le coût et la qualité de la connectivité Internet se sont avérés être des facteurs importants pour l'inclusion des populations à faibles revenus, dont les étudiants ; ou encore pour faciliter l'accès des femmes à l'enseignement.

Un besoin d'investissement massif dans les infrastructures numériques africaines

La collecte, la diffusion et la valorisation des données de recherche nécessitent des infrastructures numériques lourdes et coûteuses au regard des budgets de la plupart

des universités africaines. Par exemple, le coût du projet de supercalculateur du Sénégal (15 millions d'euros) était largement supérieur au budget annuel de l'université virtuelle du Sénégal en 2020 (environ 3 millions d'euros). Un investissement massif et bien réparti des États dans les infrastructures et les services numériques est nécessaire pour améliorer l'accès des populations universitaires aux services digitaux et être compétitif au niveau international. La mise en place ou le renforcement de plans d'investissements numériques (fonds souverains, régionaux ou partenariats public/privé) permettent d'améliorer le plateau technique des universités, mais aussi d'équiper les étudiants dès le début de leur parcours universitaire. Par exemple, le projet « un étudiant un ordinateur » (contrat de performance, Banque mondiale) visait à doter 20 000 étudiants au Sénégal en 2016 et une initiative similaire a été menée au Burkina Faso en 2020. Le développement des *clouds* nationaux (comme Marwan au Maroc ou le CHPC en Afrique du Sud) et régionaux (comme Eumed Grid) permettra aussi de réduire la dépendance à l'égard des *clouds* du Nord, de sécuriser les données là où elles sont et de créer des centres de données avec une gouvernance autonome. Les réseaux nationaux et régionaux numériques d'éducation et de recherche (NREN, RREN) assurent l'universalité des accès aux services numériques dans l'enseignement supérieur. L'initiative Wacren, qui vise à fournir une infrastructure et des services à la communauté de la recherche et de l'éducation de l'Afrique de l'Ouest et centrale, en est un exemple, comme dans le cadre de la collaboration avec l'IRD sur le

projet Africa Digital Campus (<https://directt.eu/projets/africa-digital-campus/>). La prochaine étape est de trouver un modèle économique viable pour financer l'acquisition et la maintenance des infrastructures.

Un partenariat multi-acteurs pour une meilleure adéquation entre programmes et besoins de la société

La création de passerelles entre recherche et enseignement supérieur, d'une part, et partenaires socio-économiques, d'autre part, est essentielle pour développer des activités scientifiques pourvoyeuses de solutions et d'innovations. Les outils numériques et la transformation associée doivent aider à transférer les produits de la formation et de la recherche de l'université à la société et, inversement, à soumettre les problèmes de la société aux acteurs académiques. Dans certains pays, des incubateurs ou des rencontres université/industrie sont proposés mais ne répondent pas complètement à ce besoin. La difficulté est de mettre à jour suffisamment rapidement les programmes universitaires en adéquation avec les besoins des filières industrielles visées. Il s'agit d'un délicat équilibre à trouver entre contenus scientifiques et techniques de base et agilité pour répondre au besoin de nouvelles compétences. Des formations courtes certifiantes ou des doctorats sur l'exemple du dispositif Cifre (conventions industrielles de formation par la recherche) sont des pistes à explorer en se basant sur la co-construction de programmes de recherche qui s'attachent à relever les défis du développement durable en Afrique.

La science ouverte, un accélérateur pour l'atteinte des ODD

Le numérique est aujourd'hui un outil indispensable pour la recherche, aussi bien pour produire de nouvelles connaissances que pour assurer le plus largement possible la diffusion des productions scientifiques (publications, données, codes sources) comme leur accès. Des compétences sont nécessaires pour diffuser ces contenus ou en bénéficier, et elles nécessitent la formation des acteurs universitaires aux enjeux du numérique et à son usage. Dans le même temps, l'omniprésence des outils digitaux dans la recherche scientifique met en exergue les inégalités des moyens d'accès aux connaissances et à leur productions. En sensibilisant à la mise en œuvre des pratiques de science ouverte et en se les

appropriant, notamment la diffusion des résultats de recherche de manière équitable, fiable et éthique, tout en respectant les réglementations visant la protection des données personnelles et sensibles, les universités africaines et leurs partenaires internationaux s'inscrivent clairement dans les ODD.

Vers un numérique responsable

Le positionnement du numérique dans les questions environnementales se pose au niveau mondial et les universités africaines ont la responsabilité de les prendre en compte en sensibilisant enseignants, chercheurs, étudiants et acteurs de la société. Les dimensions de durabilité, de responsabilité et de frugalité doivent être intégrées dans toutes les facettes de la transformation numérique impulsée par les universités africaines.

À RETENIR

Le digital est une voie indispensable pour atteindre les ODD dans lesquels la collaboration au niveau sous-régional et international tient un rôle essentiel pour une éducation et une recherche ayant un impact positif sur la vie des populations. La transformation numérique de l'Afrique est engagée mais doit passer par la prise de conscience de ses enjeux par les gouvernements (accessibilité, sécurité, souveraineté sur les données). Son impact sur les ODD (climat, santé, agriculture, enseignement) est potentiellement considérable si l'utilisation responsable du numérique est comprise et maîtrisée par les territoires, la société civile, le secteur privé et les citoyens. La formation aux sciences et technologies du numérique à tous les niveaux s'avère donc nécessaire. La recherche dans ce domaine peut impacter positivement bien d'autres secteurs concernés par les ODD.

• Comment favoriser et promouvoir l'impact des travaux scientifiques sur la société ?

Thomas Delahais et Agathe Devaux-Spatarakis,
Quadrant Conseil, Paris, France

Mise en contexte

Dans le contexte actuel de polycrises, la relation compliquée entre science et société se manifeste par une difficulté des scientifiques à se faire entendre dans les arènes de décision (crise climatique), par une méfiance vis-à-vis des discours scientifiques (crise sanitaire) ou par de nouvelles sollicitations de la part des responsables politiques ou d'organisations internationales afin de recourir aux méthodes de la recherche pour prouver l'efficacité de leurs actions. Les personnels de recherche et les établissements sont nombreux, aujourd'hui, à souhaiter renforcer l'impact positif de leurs travaux pour la société. Dans ce cadre, l'IRD vise à développer et mettre en application des méthodologies d'évaluation d'impact pour ses travaux, mais aussi à engager une réflexion plus fonctionnelle sur l'émergence d'une culture de l'impact tant au niveau des activités de recherche que de l'institution en général et de ses processus.

Contact

tdelahais@quadrant-conseil.fr
adevaux@quadrant-conseil.fr

Pour aller plus loin

DELAHAIS T. et DEVAUX-SPATARAKIS A., 2022 – Qu'attendre de la recherche pour éclairer l'action publique ? AFD, Papiers de recherche, 229. <https://www.cairn.info/qu-attendre-de-la-recherche-pour-eclairer-l-action--1000000148971-page-1.htm>.

S'entendre sur une définition commune

Quoique omniprésente dans le discours politique, la notion d'impact est porteuse d'ambiguïté pour les personnels de recherche, pour qui elle évoque d'abord l'impact dans la sphère scientifique (estimé par les citations, les reprises, la position organisationnelle, les invitations dans les colloques, etc.). Cependant, l'impact s'inscrit aussi dans le débat sur l'utilité/l'instrumentation de la science, en particulier sur son utilité comme critère d'évaluation. C'est une question qui prête à controverse, car certaines recherches (notamment fondamentales ou conceptuelles) n'ont pas (et n'ont pas à avoir) de lien direct avec la sphère sociétale. Afin de réduire ces ambiguïtés, nous proposons les deux définitions suivantes.

L'« impact de la recherche » englobe l'ensemble des conséquences des interventions de recherche, individuellement ou collectivement, que ces conséquences aient été volontairement recherchées ou non, qu'elles soient désirables ou non. Les activités de recherche peuvent avoir des impacts liés à leur processus ou à leurs produits. Ces impacts peuvent être directs ou indirects, ou être obtenus à différentes échelles temporelles.

Une « culture de l'impact » dans un établissement de recherche est une manière collective de penser et d'agir prenant en compte les conséquences de la recherche sur la société dans l'ensemble de ses activités. Elle se caractérise par un environnement où les conséquences positives des recherches sur la société sont valorisées, ce qui nécessite : 1) d'identifier dès la conception des interventions de recherche, mais aussi au cours de leur déploiement, des

stratégies et des opportunités pour renforcer leur impact potentiel ; 2) d'aller chercher activement des éléments empiriques appuyant les allégations relatives à cet impact ; 3) d'avoir des processus de réflexivité et d'apprentissage structurés pour apprendre des éléments recueillis ; et 4) de soutenir l'expérimentation et l'innovation pour, sur le long terme, renforcer les conséquences positives et limiter les conséquences négatives des interventions.

Proposer des orientations stratégiques pour renforcer l'impact des activités de recherche à l'IRD

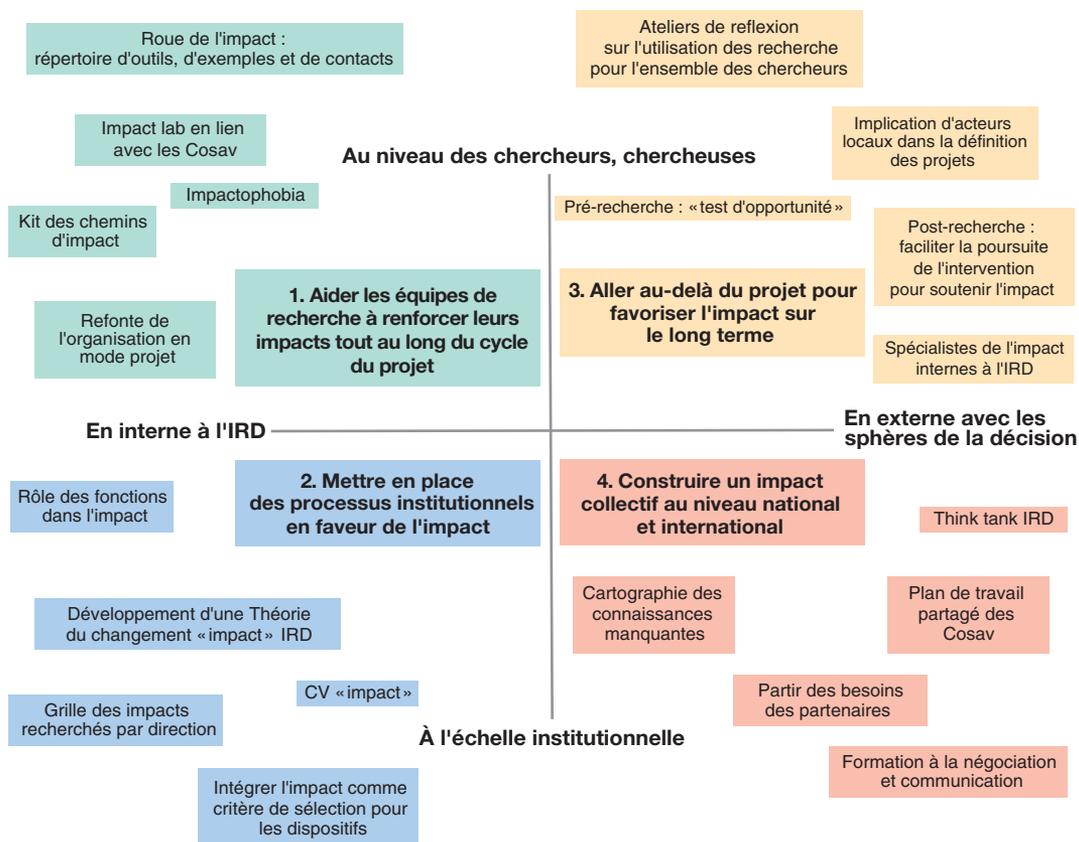
De nombreuses activités de recherche à l'IRD ont d'ores et déjà des conséquences utiles pour la société, recherchées activement par les personnels de l'Institut impliqués. Des entretiens avec ces derniers, et deux ateliers organisés dans le cadre de la communauté de savoirs Climat, ont permis de mettre en évidence les stratégies et les chemins d'impact variés auxquels ils ont recours et qui pourraient être diffusés dans l'organisation. Mais ces personnels qui veulent renforcer leur impact sont souvent isolés, n'adoptent pas de démarche systématique en ce sens, ne connaissent pas les outils existants, y compris ceux développés en interne. Enfin, le cadre institutionnel ne facilite pas toujours leurs initiatives. L'objectif était donc de proposer des orientations stratégiques permettant d'agir sur ces différents enjeux. La réflexion s'est organisée autour de deux axes. Le premier porte sur les acteurs ciblés : les chercheurs ou équipes de recherche, d'une part, et l'Institut d'autre part. Le second concerne l'orientation des changements, tournés vers l'interne ou vers l'externe.

Cette démarche a abouti à quatre scénarios prospectifs :

- aider les équipes de recherche à renforcer leurs impacts tout au long du cycle du projet, par des actions d'accompagnement et de formation coordonnées ;
- mettre en place des processus institutionnels en faveur de l'impact, notamment au niveau des différents pôles de l'IRD ;

- renforcer les phases amont et aval du projet pour favoriser l'impact sur le long terme ;
- construire un impact collectif au niveau mondial, s'appuyant sur les connaissances produites par l'IRD.

Ces quatre options ne s'opposent pas, mais constituent chacune une orientation marquée, demandant à chaque fois d'opérer des choix et d'affecter des ressources importantes.



Matrice des scénarios d'options stratégiques pour renforcer l'impact des travaux de recherche à l'IRD.

En ce sens, elles constituent un matériau pour une future stratégie qui pourra réunir certaines des caractéristiques de chacune des options présentées.

Priorité à l'accompagnement des équipes de recherche

Deux temps, l'un collectif (atelier) et l'autre individuel (questionnaire), ont été organisés avec le groupe de suivi de cette mission composé de personnels chercheurs et ingénieurs techniciens pour commenter les propositions de scénario et indiquer les plus désirables. Chaque scénario comprenait plusieurs propositions concrètes à mettre en œuvre les prochaines années. Suite à ces temps d'échange et de consultation, plusieurs propositions sont apparues prioritaires, en premier lieu l'implication des acteurs locaux dans la

définition des projets, qui fait directement écho au modèle de partenariat équitable de l'Institut. La création d'un dispositif type « impact lab » se révèle également essentielle, pour accompagner la prise en compte de l'impact dans la conception et la mise en œuvre des activités de recherche. Mobilisable sur une base volontaire, ce dispositif permettrait en particulier de mettre en commun les ressources existantes (démarches, outils, expériences, contacts), de proposer des solutions d'aide à la co-construction de projets avec les acteurs locaux, de permettre et rendre visibles les retours d'expérience sur l'impact des projets. Transversal par nature, l'impact lab permettrait également d'animer des activités pour réfléchir à l'impact au sein et au dehors de l'IRD (présentations et débats autour de méthodologies, ateliers sur l'utilisation des travaux de recherche, etc.).

À RETENIR

Une culture de l'impact ne se décrète pas, mais elle peut être soutenue à travers plusieurs types de ressources : l'amélioration des capacités, la mise à disposition de méthodes et outils, le développement d'une culture organisationnelle et la mise en place de processus institutionnels. Celles-ci doivent être employées en parallèle pour être efficaces. Dans un premier temps, il est utile d'accompagner les personnels qui sont déjà dans une recherche de l'impact de leurs activités et sont en quête d'outils, en s'appuyant autant que possible sur les exemples et démarches existant en interne. Il sera intéressant dans un second temps de s'interroger sur des évolutions plus structurales permettant, progressivement, d'offrir un cadre favorisant l'impact à l'IRD.

• Pour une didactique de la durabilité

Jean-Marc Lange,
Faculté d'éducation, université de Montpellier, France

Mise en contexte

Il y a urgemment besoin de penser les changements attendus des contenus scolaires en vue de contenir la crise endémique de l'école contemporaine, confrontée à une perte de sens et de finalités claires. En accord avec l'ODD 4 « Éducation de qualité » (et notamment la cible 4.7 : « Faire en sorte que tous les élèves acquièrent les connaissances et compétences nécessaires pour promouvoir le développement durable »), la science de la durabilité comme courant académique émergent interpelle alors les didactiques¹ des disciplines scolaires existantes au niveau de leurs contenus et méthodes dans une nécessaire mise à jour et en correspondance avec ces évolutions académiques. Pour autant, si elle offre à ces disciplines et à leur didactique l'occasion d'une mise en cohérence et d'un renouvellement, un équilibre restera à établir entre transmission des fondamentaux et prise en compte des savoirs nouveaux.

Contact

jean-marc.lange@umontpellier.fr

Pour aller plus loin

CURNIER D., 2021 – *Vers une école éco-logique*. Bordeaux, Éditions Le bord de l'eau.

Relever les défis contemporains

L'époque contemporaine se caractérise par une série de crises qui bousculent le projet scolaire : géophysique (les changements climatiques), biologique (effondrement de la biodiversité) et sociale (les réseaux sociaux et leurs usages). Cet ensemble de crises que certains qualifient de « civilisationnelles » et que d'autres nomment « anthropocène », nous plonge collectivement dans une incertitude épistémologique, sociale et sociétale, y compris comme espèce vivante. Le défi pour l'institution scolaire est probablement sans précédent car elle est à la fois accusée d'être une source du problème (du fait d'un rapport au monde inadéquat) et sommée d'en être la solution. Comme l'a souligné l'ONU par son vote unanime de 2015, l'éducation (ODD 4) est en effet le catalyseur potentiel de l'ensemble des seize autres Objectifs à atteindre en vue d'un développement durable. Comment alors ne pas s'interroger sur les finalités de l'école : doit-elle s'inscrire dans une perspective d'amélioration, d'atténuation, d'adaptation, ou de transformation sociétale ? Ainsi, pour Daniel Curnier, dans son ouvrage *Pour une école éco-logique* (2021, éditions Le Bord de l'eau), renoncer à l'idée d'une éducation transformative serait laisser la part belle à une « barbarie à venir », alors que l'ambition d'une école éco-logique permettrait au contraire de se situer dans la continuité d'une école à visée émancipatrice et humaniste. Mais comment ne pas s'interroger aussi sur les stratégies pédagogiques retenues et sur leurs contenus ?

Ainsi, les « éducations à... » (développement durable, santé...) constituent une tentative institutionnelle de réponse à l'exigence internationale et sociétale pour relever les défis du monde contemporain dans une approche plus globalisante. Mais, trop souvent fragmentées dans le cursus scolaire et réduites à des approches comportementalistes (par exemple sous la forme d'apprentissages d'éco-gestes), elles restent cantonnées par de nombreux chercheurs ou praticiens à la seule question des valeurs dans une visée moralisatrice, au lieu de poser aussi la question des contenus, et donc des savoirs, dans leur dimension politique. Ainsi, à titre d'exemple, la production alimentaire et l'alimentation elle-même ne relèvent pas d'une simple transposition de sciences agronomiques ou de diététique, mais posent aussi la question des inégalités sociales et géographiques, question conceptualisée sous le terme de « paysage alimentaire ». En renonçant à reconnaître le caractère politique de ces éducations transversales au nom du mythe d'une neutralité républicaine et épistémologique, nombreux sont les concepteurs de programmes, les praticiens et les chercheurs qui tombent dans une posture anti-politique telle que l'a définie Melki Slimani (*Vers une éducation au politique à travers les questions environnementales*, 2021, ISTE éditions), c'est-à-dire non pas de neutralité politique, ce que serait une posture apolitique, mais bien une posture qui masque la dimension politique des contenus. Cette posture de pseudo-neutralité met ainsi ces acteurs de l'éducation implicitement ou explicitement au service de lobbys économiques ou de projets politiques non assumés en tant que tels.

1 • Domaines de recherches et de pratiques qui visent à faire le « pont » entre les sciences à visées explicatives et l'appropriation de leurs résultats par des publics variés.

C'est pour échapper à ces pièges et dérives qu'un certain nombre de chercheurs en éducation inscrivent quant à eux résolument leurs travaux dans la perspective d'une éducation au politique au sens de *polis*, l'agir dans la cité, assumée en vue de donner de la cohérence et des finalités fortes à ces éducations (Barthes A., 2023 – « Sciences de la durabilité et éducation ». In : *Science de la durabilité*, vol. 2, Marseille, IRD Éditions : 140-143).

Poser la question didactique des contenus

Que devient la question des disciplines scolaires et de leur didactique dans ce contexte ? Loin de constituer des structures figées dans le temps, les disciplines scolaires ont leurs propres évolutions socio-historiques que mettent à jour les historiens de l'éducation. Les didactiques quant à elles naissent dans les années 1970-1980 dans un double mouvement. D'une part, à l'initiative d'universitaires spécialistes des mathématiques puis des sciences de la nature se situant en rupture avec les approches psychopédagogiques dominantes et qui examinent la question des apprentissages au prisme de contenus spécifiques. D'autre part, à l'initiative d'enseignants à la recherche de pratiques novatrices. Leur rencontre institutionnelle au sein de commissions d'élaboration de programmes, puis de l'Institut national de recherche pédagogique, aboutit à l'émergence de ce champ nouveau de recherche à visée théorique et pratique dont l'histoire des sciences et leurs épistémologies sont les principaux outils. La visée des didactiques est celle de comprendre les difficultés d'apprentissage et de diffusion dans la société des savoirs académiques. Les didactiques constituent ainsi un « pont » entre les producteurs de savoirs et l'appropriation de ceux-ci par

différents publics, dont le public scolaire. Ainsi en est-il des travaux de Jean-Louis Martinand depuis son ouvrage fondateur de 1986 (*Transformer la matière*, éditions Peter Lang).

Pour une didactique de la durabilité

Pour ma part, il me semble qu'il reste à poser encore plus nettement la question fondamentale de la « mise en correspondance », pour reprendre la belle formule de Martinand, des disciplines scolaires et leurs démarches et contenus avec les évolutions des disciplines académiques. Ainsi en est-il de l'émergence de plus en plus affirmée de la science de la durabilité depuis les années 2010. L'IRD en a fait un de ses fondements épistémologiques dans une perspective renouvelée des rapports sciences/sociétés (voir Dangles O. et Fréour C., 2022 – « La science de la durabilité : trouver des solutions durables dans les limites planétaires ». In : *Science de la durabilité*, Marseille, IRD Éditions: 16-19 ; Dangles O., Sabrié M.-L., 2023 – « Introduction ». In : *Science de la durabilité*, vol. 2, Marseille, IRD Éditions : 12-13). Le triptyque « Comprendre, Co-construire, Transformer » que l'IRD porte entre alors en résonance particulière avec celui de « Connaître, Comprendre, Agir » d'une éducation au développement durable pensée dans une finalité transformatrice de la société. La science de la durabilité ouvre ainsi en éducation des perspectives de renouvellement des modèles éducatifs, en renonçant aux modèles dominants, cumulatifs et d'empilement des connaissances (Barthes A., 2023 – « Sciences de la durabilité et éducation ». In : *Science de la durabilité*, vol. 2, Marseille, IRD Éditions : 140-143). Qu'en est-il plus précisément sur le plan didactique ? La science de la durabilité peut se caractériser de la manière suivante : les démarches de

recherche qu'elle propose relèvent de l'interdisciplinarité (dialogues entre les sciences de la nature et les sciences humaines et sociales) et de la transdisciplinarité (ouverture et prise en compte des savoirs coutumiers et locaux). Ses approches épistémologiques sont quant à elles intégratives (One Health ; Eco Health...), c'est-à-dire qu'elles visent à relier et penser ensemble les questions environnementales, sociales et de développement sur un territoire donné. De même, l'éducation au développement durable prône-t-elle des approches inter ou transdisciplinaires portant sur les enjeux de la durabilité sur le territoire local au moyen d'enquêtes d'investigations, et les disciplines scolaires y sont conçues comme étant contributives. Cette éducation donne également une place importante aux approches prospectivistes territorialisées permettant d'ouvrir les représentations des apprenants vers d'autres développements possibles. Enfin, l'ancrage territorial permet des partenariats impliquant des acteurs locaux, et donc l'inclusion potentielle de savoirs traditionnels

ou d'expériences autour d'enjeux favorisant la transdisciplinarité. La science de la durabilité et sa didactique, par les articulations entre disciplines qu'elle permet, en lieu et place des curricula fragmentés actuels, donneraient de la cohérence et une finalité au parcours éducatif, sans faire pour autant table rase des disciplines scolaires existantes. Une telle didactique permettrait en effet le renouvellement des contenus et de leur sens, mis au service d'une éducation humaniste, émancipatrice, transformative, intégrative des questions environnementales et de développement, y compris de santé, et ancrée dans la réalité de son territoire. Elle permettrait ainsi de construire des rapports au monde renouvelés. Il restera à déterminer et expérimenter quelques thématiques phares, identifier les savoirs structurants élémentaires, établir leur faisabilité et acceptabilité par les acteurs du monde de l'éducation et de la formation, et convaincre les décideurs institutionnels de la pertinence de cette approche pour la transformer en *curricula* cohérents.

À RETENIR

Les didactiques établissent un pont entre les producteurs de savoirs académiques ou non académiques et l'appropriation de ceux-ci par des publics, dont le public scolaire. Elles visent également à mettre au jour les difficultés d'apprentissage et de diffusion des savoirs, et à proposer des mises en correspondance actualisées entre le monde académique, le monde social et les mondes de l'éducation et de la formation. Leurs approches fondamentalement réflexives et pratiques sont étayées par l'histoire des sciences et leurs épistémologies. Une didactique de la durabilité permettrait de renouveler les contenus et de donner de la cohérence, du sens et une finalité claire aux disciplines scolaires existantes ainsi qu'à leurs didactiques trop souvent fragmentées et technicistes. Elle permettrait ainsi de renforcer la contribution du monde de l'éducation scolaire et non scolaire à la transformation écologique attendue.

Le courtage de connaissances : une réponse aux enjeux de la science de la durabilité

Valéry Ridde et Tony Zitty,
IRD, UMR Ceped, Paris, France

Mise en contexte

Une quantité incroyable de résultats de recherche sur une diversité de sujets est disponible et mise à jour en permanence. L'inaction dans certains domaines (changement climatique, équité, etc.) ou la formulation d'actions et de politiques sans considérer les données probantes montrent les défis que sous-tend la mobilisation de la science lors de la prise de décisions. L'une des solutions prometteuses pour relier le monde de la recherche avec celui de la décision est l'organisation d'une médiation, d'un courtage de connaissances. Qu'il soit porté par un individu ou une organisation, le courtage de connaissances organise des activités pour favoriser la prise de décisions fondées sur la science, en tenant compte des contextes et des enjeux de pouvoir, sans illusion ni naïveté.

Contact

valery.ridde@ird.fr

Pour aller plus loin

DAGENAIS C. *et al.*, 2021 – Collaborative Research and Knowledge Translation on Road Crashes in Burkina Faso: The Police Perspective 18 Months On. *Health Research Policy and Systems*, 19 (1) : 3.

<https://catalogue.edulib.org/fr/series/le-transfert-de-connaissances>; <https://audioblog.arteradio.com/blog/184108/podcast/203684/tony-part-i-qu-est-ce-que-le-transfert-de-connaissances>

RIDDE V. *et al.*, 2013 – Une synthèse exploratoire du courtage en connaissance en santé publique. *Santé publique*, 25 (2) : 137-145.

Deux mondes séparés

La pandémie de covid-19 a montré tous les défis à relever pour que les décisions soient fondées sur la science. Lorsque les gouvernements ont décidé de mesures de confinement, les experts en matière de santé publique ou d'histoire des épidémies n'ont pas été consultés pour éclairer ces choix. Dans les domaines du changement climatique, des inégalités sociales de santé ou de l'accès aux soins des plus pauvres, si les solutions sont connues depuis longtemps, le manque d'action et de décision illustre les défis de la mobilisation scientifique. La communauté scientifique est communément décriée, parfois de manière caricaturale. Les scientifiques et les sphères d'action et de décision vivent dans des mondes souvent séparés, parfois hermétiques, disposant de règles et de normes trop différentes pour faciliter leurs rencontres et des discussions. Une équipe de recherche sera évaluée sur le temps long par les subventions obtenues et ses publications, tandis que les responsables politiques seront jugés sur leurs décisions consensuelles dans le temps court des échéances électorales. Si l'on reproche aux membres de la communauté scientifique de ne pas comprendre le fonctionnement des organes de gouvernance, les personnes qui prennent des décisions politiques ou techniques sont considérées comme manquant de compétences scientifiques pour juger de la qualité des études qui pourraient leur être utiles, lorsqu'ils ne les ignorent pas.

De la mobilisation à la médiation scientifique

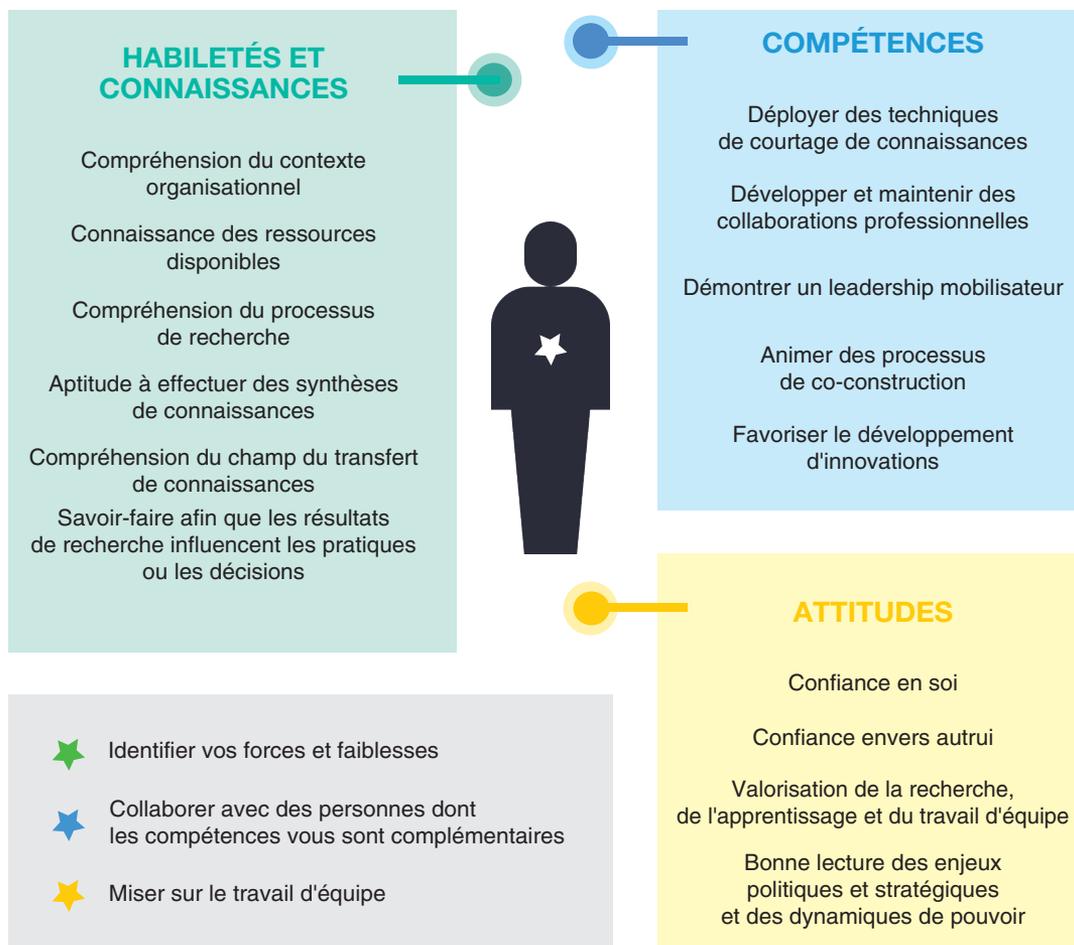
Si les temporalités, les connaissances, les compétences, les intérêts, les habilités, les normes

et les contextes entre les mondes académiques et politiques sont aussi différents et difficiles à changer, pourquoi ne pas s'appuyer sur une personne ou une organisation dont le rôle serait à l'interface ? La médiation culturelle dans les musées, sociale dans les quartiers, ou de couple dans les familles existe depuis longtemps. Mais l'idée d'une fonction intermédiaire entre la science et les organisations qui décident ou mettent en œuvre des politiques publiques reste encore nouvelle. Toutes les formes de recherche (notamment des sciences fondamentales) ne mènent pas forcément à des décisions qui visent à changer nos pratiques à court terme. Cependant, si l'on considère que les connaissances produites par la recherche peuvent être utiles pour participer aux prises de décisions, par exemple dans le domaine de la santé, de l'éducation, de la lutte contre la déforestation, de la sauvegarde de l'habitat ou de la préservation des milieux coralliens – pour répondre aux enjeux de développement durable –, il serait certainement opportun de se doter d'une fonction de courtage de connaissances. Cette personne, ou cette organisation, cherchera à comprendre les besoins des décideurs, soutiendra les équipes de recherche pour adapter leurs travaux en vue d'une prise de décision, recensera de manière systématique l'état des connaissances internationales sur un sujet et le présentera dans un langage accessible et orienté vers l'action. Ces personnes devront disposer de qualités humaines permettant de jouer ce rôle d'interface (humilité, mobilisation, dynamisme, leadership), mais aussi de compétences techniques pour comprendre le monde de la science (ses méthodes et son fonctionnement) et celui de la prise de décision (les enjeux stratégiques et politiques, les

possibilités d'action, les besoins d'adaptation). En outre, dans le monde du développement, les expériences de courtage sont rares et doivent encore faire l'objet d'études pour mettre au jour leurs conditions de succès. Il faut développer la science de l'utilisation de la science.

Les défis du courtage au Burkina Faso et en Île-de-France

Prenons deux exemples pour illustrer le courtage de connaissances. Lors d'une recherche interventionnelle en santé publique qui a duré



Habilités, compétences et attitudes d'un courtier en connaissances.

(<https://catalogue.edulib.org/fr/series/le-transfert-de-connaissances>)

cinq ans dans un district du Burkina Faso (Kaya), une fonction de courtage de connaissances a été expérimentée. Une personne disposant d'un master en sociologie a été recrutée et formée, avec pour mission de créer des opportunités pour que les recherches issues du programme (mutuelles de santé, paludisme, dengue, etc.) soient utilisées par les décideurs locaux et nationaux. Elle a réalisé des synthèses des connaissances antérieures et nouvelles, organisé des ateliers délibératifs, produit des notes d'orientation et soutenu des chercheurs pour rendre leurs résultats accessibles et adaptés. Les enseignements tirés montrent qu'il est essentiel de tenir compte des enjeux de pouvoir (hiérarchie médicale, relation centre/périphérie et Nord/Sud) et des contextes qui entourent la prise de décision pour adapter les activités et les fonctions de courtage de connaissances.

Autre exemple en Île-de-France, où les connaissances scientifiques disponibles sur les inégalités sociales de santé (ISS) ne sont pas suffisamment utilisées pour penser des solutions. À cette fin, depuis avril 2022 et pour une durée de 18 mois, un projet de recherche-action de courtage de connaissances en faveur de la réduction des ISS (Courtiss) est organisé avec l'agence régionale de santé d'Île-de-France. L'intervention doit permettre d'améliorer la pertinence des actions de l'agence sur les ISS en utilisant les connaissances scientifiques pour éclairer la prise de décision. Au-delà du temps court des 18 mois de recherche-action, le manque de temps des agents pour participer aux différentes activités de courtage reste un défi et renforce l'idée d'institutionnaliser un accompagnement par des courtiers de connaissances.

À RETENIR

La création d'une fonction de courtage de connaissances apparaît indispensable à mettre en place et essentielle pour susciter des changements sociaux et politiques fondés, en partie, sur la science. Mais le courtage doit s'inscrire dans un plan de transfert des connaissances précis, doté de moyens et de personnes compétentes. Le courtage de connaissances constitue une stratégie prometteuse pour favoriser la mobilisation de résultats de recherche afin de soutenir la prise de décision. Il s'agit d'une fonction relativement nouvelle et d'un métier à développer afin que les mondes de la science et de la politique participent, ensemble, à la prise de décisions éclairées pour le développement durable. Comme la recherche, la médiation scientifique est un métier, certes à inventer, mais qu'il faut promouvoir et appuyer. C'est l'une des propositions de la Commission mondiale sur les données probantes dans un rapport publié en janvier 2022.

• La science de la durabilité dans les projets collaboratifs Horizon Europe

Alice Comte, Stéphanie Juban, Laura Leblanc et Colin Volle,
Cellule Europe de l'IRD, Marseille, France

Mise en contexte

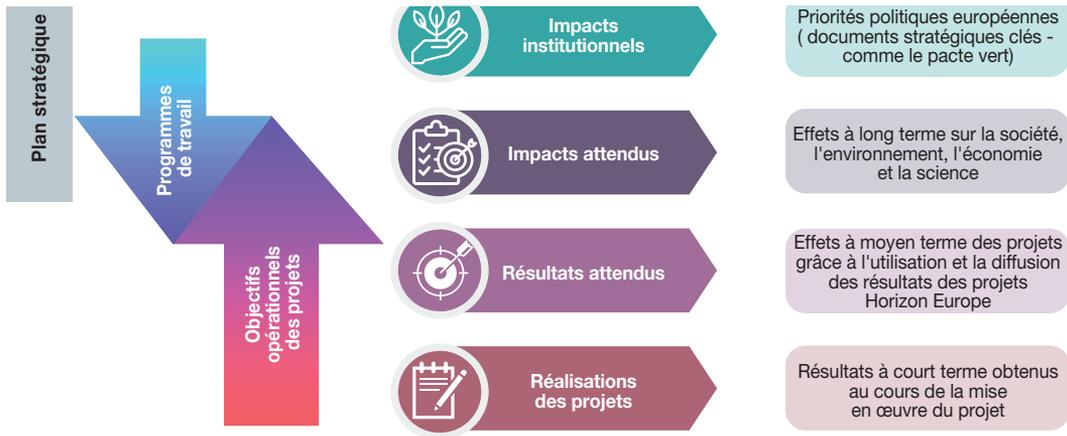
Horizon Europe est le programme-cadre européen pour la recherche et l'innovation de la période 2021-2027. La réponse aux problématiques mondiales, dont les 17 Objectifs de développement durable (ODD), est l'un des principaux enjeux de ce programme. Doté d'un budget de 95,5 milliards d'euros, Horizon Europe est fondé sur quatre piliers : 1) la science d'excellence ; 2) les problématiques mondiales et la compétitivité industrielle européenne ; 3) l'Europe plus innovante ; et 4) un pilier transversal visant à élargir la participation et renforcer l'espace européen de la recherche. Le pilier 2, au sein duquel est concentrée la majorité des appels à projets collaboratifs, offre un cadre d'expression à la science de la durabilité.

Contact

sae@ird.fr

Pour aller plus loin

www.horizon-europe.gouv.fr



La logique d'impact dans Horizon Europe.

Une évolution de la prise en compte de l'impact dans les programmes européens de la recherche

En 2017, Carlos Moedas, alors commissaire européen à la Recherche, à l'Innovation et à la Science, abordait la question de l'impact dans le futur programme Horizon Europe sous la prisme suivant : « Pour des raisons politiques, l'impact sera, avec l'excellence et l'ouverture, une des trois valeurs fondamentales du prochain programme-cadre de recherche. » Le programme Horizon 2020 (2014-2020) proposait déjà une évolution significative dans l'histoire des programmes européens de la recherche avec une programmation orientée sur l'impact, et notamment l'impact sociétal. En effet, Horizon 2020 a été conçu pour renforcer la valeur ajoutée et l'impact de l'Union européenne (UE) en se concentrant sur les objectifs et les activités ne pouvant pas être atteints de manière efficace par l'action des seuls États membres de l'UE. Cette évolution se traduit concrètement par

un plan stratégique et l'identification d'orientations stratégiques (*Key Strategic Orientations*), elles-mêmes déclinées en domaines d'impact (*Impact Areas*) et en impacts attendus (*Expected Impact*). Ces impacts attendus définissent les effets désirés à long terme des activités de R&I sur la société, l'économie et la science, sans déterminer la manière d'y parvenir.

L'impact dans les appels du pilier 2 d'Horizon Europe

Le pilier 2 d'Horizon Europe est structuré en six *clusters* thématiques alignés sur les priorités des politiques européennes et sur les ODD : 1) santé ; 2) culture, créativité et société inclusive ; 3) sécurité civile pour la société ; 4) numérique, industrie et espace ; 5) climat, énergie et mobilité ; 6) alimentation, bioéconomie, ressources naturelles, agriculture et environnement. Chaque *cluster* a été pensé pour répondre à plusieurs orientations stratégiques, domaines d'impact et impacts attendus.

Les appels à propositions abordent ainsi une logique descendante orientée en premier lieu sur les impacts attendus. Chaque projet est invité à présenter un chemin d'impact (*Impact Pathway*) exposant les différentes voies et effets de levier qui permettront d'aboutir aux résultats du projet, combinés à des actions de communication, de dissémination et d'exploitation, qui permettront de contribuer aux impacts attendus à long terme. Plus globalement, l'une des nouveautés majeures d'Horizon Europe est la mise en place de l'outil *Key Impacts Pathways* permettant à la Commission de mesurer l'impact du programme Horizon Europe dans son ensemble sur la base de 9 indicateurs.

L'interdisciplinarité : un prérequis des projets collaboratifs européens

L'interdisciplinarité des projets collaboratifs du pilier 2 d'Horizon Europe est un prérequis évalué dans le cadre du critère « excellence », l'un des trois critères d'évaluation des projets collaboratifs avec l'impact et la qualité de la mise en œuvre. Les porteurs de projet doivent ainsi présenter la complémentarité des relations entre les différentes expertises ou domaines mobilisés. *A contrario*, dans le cas où l'interdisciplinarité ne serait pas présente dans une proposition, une justification argumentée est indispensable. En outre, la contribution active des sciences humaines et sociales est primordiale et doit être dûment justifiée si leur implication est mentionnée dans l'appel.

Co-construire des projets collaboratifs européens multi-acteurs

Outre l'interdisciplinarité, le pilier 2 du programme-cadre de recherche vise aussi à soutenir des projets collaboratifs intersectoriels

favorisant ainsi l'approche multi-acteurs des projets. Les *consortia* sont aussi encouragés à garantir l'implication des citoyens et d'acteurs de la société afin de mieux prendre en compte leurs besoins. Avec Horizon 2020, la Commission avait développé la notion de quadruple hélice avec l'idée que la recherche serait comme une hélice à quatre branches encouragées à travailler ensemble : 1) le milieu académique ; 2) le secteur privé ; 3) la société ; 4) les autorités publiques. Enfin, les appels à projets collaboratifs associent davantage les notions de co-construction, de co-création, d'approche multi-acteurs ou encore de co-design nécessitant l'intégration d'acteurs différents et leur interface.

Dans le programme de travail du *cluster 6*, une définition est donnée de l'approche multi-acteurs comme « une forme de recherche et d'innovation responsable qui vise à rendre le processus de R&I et ses résultats plus fiables, plus axés sur la demande, plus largement diffusés et plus pertinents pour la société ». Les projets collaboratifs qui adoptent cette approche doivent être en mesure de développer des solutions innovantes qui répondent à des besoins réels.

Des projets collaboratifs européens transformants

La production de connaissances et de solutions innovantes des projets collaboratifs doit couvrir le triptyque de l'approche globale/locale/transversale. Cette approche vise à ce que l'utilisation des connaissances nouvelles d'un projet s'exprime à différentes échelles sans engendrer des perturbations négatives – non intentionnelles – sur son environnement. Il s'agit d'intégrer dans la réponse à l'appel une matrice des résultats et des connaissances

pour prévenir les risques et maximiser les impacts positifs. Dans le cadre de sa stratégie commune de valorisation de la R&I, la Commission favorise l'intégration dans les projets d'activités de communication, de dissémination et d'exploitation des résultats. Pour soutenir les projets désireux d'aller au-delà de leurs obligations en matière d'exploitation des résultats, la Commission a également lancé l'initiative *Horizon Results Booster*, un nouvel ensemble de services visant à maximiser l'impact des projets de recherche financés par les programmes FP7, Horizon 2020 et Horizon Europe.

Des projets à fort potentiel d'impact financés par Horizon Europe

L'IRD coordonne le projet Quali-Dec (Horizon 2020/2020-2025) mené par une équipe internationale pluridisciplinaire composée de praticiens de la santé et de chercheurs en sciences sociales et en sciences médicales issus de neuf pays. Cette équipe est regroupée autour d'Alexandre Dumont,

gynécologue-obstétricien et directeur de recherche à l'IRD (UMR Ceped). Les résultats de ce projet sont à l'origine d'un projet de loi proposé le 7 novembre 2023 devant la chambre des députés en Argentine portant sur la création du « Programme national pour l'utilisation appropriée de la césarienne » (PNUAC). Cette proposition de loi vise à réduire le nombre de césariennes non médicalement justifiées.

Le projet Mosaic (Horizon Europe/2023-2027), porté par Emmanuel Roux (UMR Espace-Dev), vise à promouvoir la santé des populations locales transfrontalières en Afrique de l'Est (Kenya) et en Amazonie (Brésil) en co-produisant des données et des connaissances sur l'environnement, les changements environnementaux et leurs impacts sur la santé. Ce projet aborde une approche intersectorielle centrée sur la co-construction avec les instances décisionnelles et les communautés locales, et vise à créer des solutions fondées sur les connaissances scientifiques et communautaires qui soient acceptables et durables.

À RETENIR

Horizon 2020 et Horizon Europe ont permis un renforcement de l'impact de la recherche étroitement lié à la science de la durabilité au regard de son approche « problème-centrée ». La prise en compte de l'impact est notamment visible dans le pilier 2 d'Horizon Europe, qui concentre la majorité des appels à projets collaboratifs grâce à sa structuration en *clusters* pensés pour répondre à des orientations stratégiques, domaines d'impact et impacts attendus. La promotion dans ce pilier de l'interdisciplinarité, la co-construction et la dimension transformante des projets collaboratifs reflètent également les enjeux de la science de la durabilité.





• Pour une science transformative des territoires : l'exemple du Réseau des zones ateliers

Olivier Ragueneau,
CNRS, UMR Lemar, Plouzané, France
Vanessa Lea,
CNRS, UMR Traces, Toulouse, France

Mise en contexte

Dans un monde en proie à ce que la philosophe Nancy Fraser dénomme un « non-choix » entre une adaptation à la mondialisation qui conduit aux dégradations socio-environnementales et à un repli sur soi observé partout dans le monde (en particulier avec la montée des populismes), la question de la transformation s'impose. Eu égard à son rôle dans l'idée de développement et de progrès, il ne paraît pas possible que la science puisse s'affranchir de sa responsabilité de rechercher des pistes pour quitter cette trajectoire insoutenable qui remet en cause l'habitabilité même de notre planète. Mais comment mettre en œuvre concrètement ces transformations sur les territoires ?

Contact

olivier.ragueneau@univ-brest.fr

Pour aller plus loin

<https://www.inee.cnrs.fr/fr/zones-ateliers>

ORESQUES N. et CONWAY E. M., 2014 – *Les marchands de doute*. Paris, Le Pommier.

PAASCHE Ö. et ÖSTERBLOM H., 2019 – Unsustainable science. *One Earth*, 1 : 39-42.

POLANYI K., 2009 [1944] – *La grande transformation. Aux origines politiques et économiques de notre temps*. Paris, Gallimard.

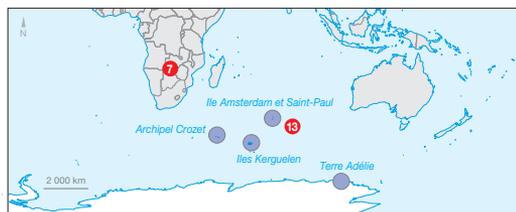
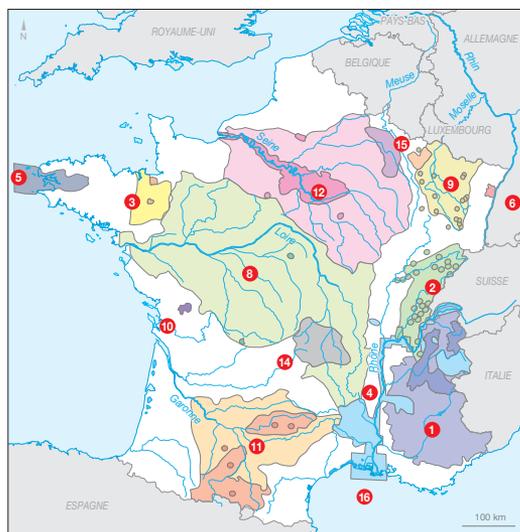
SCHNEIDEWIND U. et al., 2016 – *Handbook on sustainability transition and sustainable peace* : 123-136.

La branche « *transformative science* » des sciences de la soutenabilité

La science de la soutenabilité (que nous préférons au terme science de la durabilité), née au début des années 2000, est censée apporter des connaissances dans la perspective du développement durable. Mais le développement, entendu au sens actuel en termes de croissance et de PIB, n'a rien de durable ; ni socialement, ni environnementalement parlant. La croissance a beau se parer de vert ou de bleu, elle nous conduit sur une trajectoire insoutenable. Évidemment nécessaire dans les décennies à venir pour limiter les impacts des chocs à venir, l'adaptation n'est en rien suffisante. Une nouvelle « grande transformation » est absolument nécessaire pour limiter l'ampleur et la fréquence de ces dégradations environnementales et sociales qui menacent l'habitabilité de la planète. Dans cette perspective transformative, une branche des sciences de la soutenabilité s'appuie sur cette idée de transformation, dans ses dimensions de co-recherches avec les acteurs des territoires, de formation et d'innovation institutionnelle. L'idée de « *transformative science* » représente une évolution marquante dans l'histoire des sciences, qui pose de nombreuses questions à l'interface entre science et société, science et politique. La question de l'engagement du scientifique est clairement posée. L'objet de ce court texte est d'expliquer comment une infrastructure de recherche, le Réseau des zones ateliers (RZA, CNRS-Écologie & Environnement), entend se positionner dans ce champ et travailler concrètement, dans une forme d'agir-penser, l'idée de transformation à différentes échelles.

Le Réseau des zones ateliers comme terrain pour agir-penser la transformation

Une zone atelier (ZA) est un dispositif de co-recherches entre acteurs et chercheurs, qui vise d'abord à comprendre, d'une manière ancrée dans les territoires et sur le temps long, le fonctionnement et l'évolution de socio-écosystèmes, puis à accompagner ces territoires dans leur transformation vers davantage de soutenabilité. Il en existe une quinzaine aujourd'hui. Y sont développées et testées des approches visant à améliorer et faciliter les travaux interdisciplinaires, en particulier entre les grands champs des sciences de la vie et de la Terre d'un côté et des sciences humaines et sociales de l'autre, sans oublier les sciences de l'ingénieur. Y sont également travaillées et testées des méthodes stimulant les co-recherches entre les acteurs de l'enseignement supérieur et de la recherche (ESR) et différents types d'acteurs, de parties prenantes sur les territoires (gestionnaires, collectivités territoriales, PME, tissu associatif, monde de l'éducation...). L'hypothèse centrale du RZA consiste à penser que la co-production des connaissances est une condition nécessaire, sinon suffisante, à l'amélioration, voire à la transformation, des politiques publiques en matière de soutenabilité. Pour tester cette hypothèse, le RZA met en place des expérimentations permettant aux acteurs du territoire et de l'ESR de se réappropri ensemble les grands enjeux sur ce territoire, d'explorer des pistes de solutions et de faire des propositions à visée transformative en renforçant les capacités et le pouvoir d'agir individuel et social. Il s'agit de stimuler des changements de pratiques avec des acteurs et d'en observer les implications à moyen ou long terme non seulement sur l'environnement, mais également dans



- | | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| 1 ZA Alpes | 9 ZA Moselle |
| 2 ZA Arc Jurassien | 10 ZA Plaine et Val de Sèvre |
| 3 ZA Armorique | 11 ZA Pyrénées Garonne |
| 4 ZA Bassin du Rhône | 12 ZA Seine |
| 5 ZA Brest Iroise | 13 ZA Antarctique et Terres Australes |
| 6 ZA Environnement Urbain | 14 ZA Terres Uranifères |
| 7 ZA Hwange | 15 ZA Argonne |
| 8 ZA Loire | 16 ZA Camargue |

Carte montrant les 16 ZA, réparties sur le territoire métropolitain ainsi que dans les îles subantarctiques et au Zimbabwe. Une ZA est structurée autour d'une unité fonctionnelle comme un grand fleuve, un massif montagneux, une plaine agricole ou une ville. Trois projets de ZA sont actuellement en construction, en Camargue, en Guyane et en Polynésie française

(d'après Réseau des zones ateliers/M.-N. Pons).

des dimensions plus économiques, sociales, voire politiques, juridiques. L'intérêt de fonctionner en réseau est d'offrir une perspective transformative davantage systémique. Cela passe d'abord par le partage de méthodologies, par exemple en matière d'inter- et de transdisciplinarité, pour les expérimenter dans des projets transverses qui commencent à voir le jour entre plusieurs ZA. Cela inclut également la mise en commun d'un certain nombre de services rendus à la communauté scientifique (e.g. méthodologies inter- et transdisciplinaires) comme aux acteurs des territoires (e.g. renforcement de capacités, aide à la décision...). Cela inclura bientôt la coordination de plusieurs expérimentations menées dans différentes ZA, qui sont toujours situées, mais que l'on se doit de relier pour que l'expérimentation devienne « apprend-tissage » et puisse étendre

ses bénéfices. Non pas tant dans l'idée de « montée en échelle » que pour apprendre à bénéficier de toute la diversité des situations qu'un fonctionnement en réseau permet d'appréhender à travers des approches comparatives ou le test d'hypothèses le long de gradients (climat, anthropisation, historique des co-recherches...).

Implications en matière d'innovation sociale, pédagogique et institutionnelle

L'idée d'innovation est cruciale pour la science des transformations et dépasse largement la seule innovation technologique, dont il est aisé de démontrer qu'elle ne pourra, seule, nous sortir de l'impasse. L'innovation doit aussi être sociale, en particulier à travers le développement

de tiers-lieux qui permettent la rencontre avec autrui, le pas de côté, le décentrage et le développement d'une attention (au sens du *care*) nécessaire aux approches inter- et transdisciplinaires. Elle doit être pédagogique, non seulement pour enseigner la complexité des socio-écosystèmes, mais aussi pour repenser les différentes manières de l'aborder. Elle doit être avant tout institutionnelle pour faciliter toutes les transversalités qui doivent l'accompagner. Au-delà de l'urgente sortie du fonctionnement en silos de toutes nos institutions, le problème est que ce travail d'attention que requièrent l'inter- et la transdisciplinarité – essentiel en période de repli sur soi, de désinformation, voire de production d'ignorance – demande beaucoup de temps, un temps qui manque toujours plus aujourd'hui, à tous les niveaux. Or, derrière cette « famine temporelle » que décrit si bien le sociologue Hartmut Rosa, se cache sa dimension politique : l'accélération et ses déterminants sociaux et culturels que sont la compétition et le techno-solutionnisme qui affecte aussi la recherche. En proie à cette accélération, celle-ci est de moins en moins à même d'aborder la complexité des socio-écosystèmes,

des problèmes pernicieux auxquels nous faisons face, localement et globalement. Pour pouvoir stimuler et/ou accompagner de véritables transformations sur les territoires, l'ESR doit donc se transformer lui-même, non seulement dans ses pratiques, mais également dans ses objectifs et surtout dans ses modes d'évaluation et de financement. Il ne s'agit en aucun cas de « forcer » tout le monde à aller dans cette direction, mais d'offrir à celles et ceux qui le souhaitent la possibilité de s'y impliquer et ce, dès le plus jeune âge scientifique. Ça tombe bien : la question de l'empreinte environnementale de la recherche nous invite également très fortement à prendre ce temps (*slow science*), à repenser tant nos pratiques que le sens même de notre activité de recherche, en se posant la question de sa qualité sous contrainte climatique. Il s'agit d'une véritable question de responsabilité (<https://labos1point5.org/les-textes-positionnement/ResponsabiliteESR#textecollectif>). Il est urgent de prendre ce temps et le RZA entend s'y atteler dans les mois et les années qui viennent, en collaboration étroite avec ses partenaires, sur les territoires comme au niveau national.

À RETENIR

Le développement d'approches transformatives à visée systémique passe par un mélange d'actions et de réflexions à différentes échelles. Les co-recherches avec les acteurs des territoires, nécessaires et nécessairement situées, impliquent d'élargir l'idée d'innovation à des dimensions sociales, pédagogiques, institutionnelles. Cela a des implications sur le sens même de nos activités comme sur le fonctionnement de l'ESR qu'il est urgent de repenser en profondeur. La question de l'engagement du scientifique dans la société devrait être au cœur de ces réflexions, qui doivent également interroger tant les modes de financement de la recherche que ses pratiques et son évaluation.

• Pour des écologies artistiques

Nathalie Blanc,
CNRS, UMR Ladyss, Centre des politiques de la Terre, Paris, France

Mise en contexte

Les modes d'habiter contemporains des Nord(s) et des populations riches ne sont pas soutenables, prospérant largement sur la prédation exercée vis-à-vis d'autres populations, éventuellement d'autres pays. En ce sens, nos modes d'habiter nécessitent une transformation socio-écologique radicale et émancipatrice. Le défi est de penser le développement de milieux de vie alternatifs qui satisfassent les besoins humains fondamentaux, respectent les limites planétaires et soient compatibles avec les (re)productivités écologiques et sociales. Comment les pratiques artistiques opèrent-elles en ce sens et développent-elles des caractéristiques transformatrices ? Des recherches récentes montrent que les pratiques artistiques permettent la création d'interactions socio-écologiques extraordinaires et expérimentent les dimensions transformatrices des modes d'habiter. Cependant, les freins et verrous sont nombreux, tels que les politiques locales, les structures de financement des projets, les contraintes réglementaires ou encore les biais culturels.

Contact

nathalie.blanc@icloud.com

Pour aller plus loin

BENISH B., BLANC N., 2022 – *Art, Farming and Food for the Future: Transforming Agriculture*. Londres/New York, Routledge.

BLANC N., BENISH B., 2016 – *Form, art, and environment: engaging in sustainability*. Londres/New York, Routledge.

L'intérêt des questions culturelles dans l'anthropocène

Face à l'urgence des défis écologiques, quelle est la pertinence de s'intéresser aux questions culturelles ? Au sens large, la culture désigne un ensemble de pratiques et de représentations qui structurent nos modes de vie en société et en assurent la transmission. La culture fait ici référence au sens que se donnent des communautés humaines, aux modèles symboliques, aux normes et aux règles des communautés humaines qui séparent les humains de la nature. La culture divise également les humains entre eux, ce qui en fait l'un des concepts les plus complexes. En cette époque critique, il est urgent de reconsidérer les fondements culturels qui régissent nos représentations du monde et qui nous ont conduits, et nous conduisent encore, à ignorer les conséquences matérielles de nos actions et à refuser de reconnaître que la matérialité de la planète constitue une limite infranchissable à l'imaginaire et aux développements humains. Ces représentations et leurs médiations sensibles sont multiples : cartes, photographies, peintures, globes, systèmes de signes, récits, musiques, etc. Leur prévalence montre combien il est essentiel de prendre en compte les dimensions culturelles de l'habitabilité terrestre. Tel est le chantier entrepris par des artistes engagés dans l'art environnemental et/ou écologique depuis les années 1960-1970. Cet élargissement de la pratique artistique à l'écologie invite à prendre en considération le rôle renouvelé des artistes et de leurs pratiques en société ainsi que celui de l'art comme levier de la transformation socio-écologique.

Un projet artistique pour des modes d'alimentation durable

Les exemples d'engagements artistiques à visée écologique sont nombreux (Blanc et Benish, 2016). Récemment, le projet « Europe créative. La table et le territoire » a intégré des recherches-crétions d'équipes d'artistes et de scientifiques sur l'alimentation durable. L'art de nourrir est un art du quotidien, un art qui favorise la transmission des savoir-faire et des savoir-être. Cet art, profondément ancré dans les cultures et les territoires, repose sur des techniques élaborées au fil des siècles. Il s'agit, par exemple, de tenir une fourchette ou de manger avec les doigts. C'est un art qui s'est transformé au cours des derniers siècles avec la mondialisation des transports et des populations. Les recettes et les produits alimentaires voyagent dans le monde entier. La cuisine est un art symbolique, qui intègre les mots, les histoires, les odeurs, le toucher et les sons. La cuisine est aussi un art de femmes qui ont acquis une place importante dans cet art ordinaire, mais sont souvent invisibles. Les collectifs d'artistes écologiques engagés dans la production d'un mode de vie alimentaire soutenable réinventent les territoires, à la fois symboliquement et techniquement, en tissant des liens entre l'urbain et le rural, l'artificiel et le naturel. En outre, ils confrontent l'alimentation à un art populaire très quotidien. Le projet « La table et le territoire » traite notamment de l'étude de cas de la ferme urbaine de Saint-Denis, au nord de Paris. Olivier Darné, un artiste né dans la ville, a développé une passion pour les abeilles, il y a plus de vingt ans. Au début des années 2000, n'ayant pas la place d'installer des ruches sur son propre toit, il a convaincu

la mairie de lui permettre d'en installer dans l'espace public. Aujourd'hui, il y a quatre-vingts ruches et six millions d'abeilles, ce qui en fait le plus grand rucher urbain d'Europe. Plus tard, en 2016, le concours des fermes urbaines a été lancé par la mairie de Saint-Denis, bien décidée à maintenir l'agriculture urbaine même sur des sols pollués. Conscient du potentiel environnemental et sociétal de la ferme, Olivier Darné est déterminé à promouvoir la candidature de son collectif, le Parti poétique. Ce projet sera l'aboutissement parfait du travail du collectif sur la biodiversité et permettra de créer une économie circulaire avec la future académie de cuisine : cuisiner à l'académie les fruits, légumes et plantes cultivés sur la ferme et réutiliser les déchets organiques du lieu pour produire à nouveau sur la ferme (Benish et Blanc, 2022). Avec ce collectif d'artistes, les chercheurs ont produit un livre de témoignages des habitants sur les recettes passées, présentes, futures, un ouvrage recueillant des récits-recettes et qui a donné lieu à un banquet sur place.

L'art comme pratique transformatrice

Plus largement, je défends l'idée que l'art et les pratiques culturelles peuvent constituer un moyen de transformer en profondeur les cultures de la nature, à condition de développer une représentation fine de ces pratiques, et non en les considérant comme des outils de communication scientifique ou politique. En effet, les pratiques artistiques peuvent s'appuyer sur une poésie capable de réenchanter le monde, c'est-à-dire un mode d'évocation qui rouvre les relations avec l'environnement sur un mode sensible et indéterminé. Il s'agit de sortir des ornières du quotidien et de la routine, et

d'imaginer avec les communautés locales des liens et des trajectoires susceptibles de transformer les modes de vie et d'action locaux. La création peut ainsi être l'occasion de former un nouveau contexte d'action, qui constitue aussi une sorte de respiration institutionnelle. Dans ce cas, la pratique artistique ne vise plus à produire des contenus, mais des contextes. Bien entendu, ce mode de transformation est avant tout interstitiel, à l'image des micro-utopies (manifestations temporaires d'une culture civique idéale dans laquelle les participants testent un concept politique, un processus ou une interaction sociale) conçues comme des expérimentations de recherche-crédation. Ce mode opératoire permet également, tout en s'appuyant sur des activités concrètes, d'aborder des questions et des sujets plus larges tel celui de la subsistance des populations dans un contexte nécessitant une redéfinition des besoins collectifs.

La rencontre disruptive entre science et art

Ces projets artistiques orientés vers l'écologie se développent parfois en lien avec des recherches scientifiques. Il importe d'observer que ces recherches-crédations ne transforment pas seulement les méthodologies scientifiques, ou les perspectives artistiques, mais offrent également de nouvelles visions du fonctionnement de notre monde socio-naturel, grâce au pas de côté. L'intérêt de jouer avec le langage académique usant d'une liberté poétique procure également une perspective critique sur les objectifs et les normes scientifiques qui contribuent à la crise écologique contemporaine. De manière plus poétique, les recherches-crédations

mettent souvent en évidence le pouvoir émancipateur évident de la poésie, sa capacité à se glisser dans les interstices des normes discursives, à les déformer, et donc à offrir des aperçus de la réalité, visant une digestion rêveuse du monde qui nous entoure et de ce qui constitue ses normes, en soulignant certaines de ses propriétés potentiellement transformatrices. Elles magnifient, font grandir, transforment, rendent monstrueux ou encore déplacent,

occultent et occupent le réel, ou ce qui en tient lieu, dans un contexte donné. Si le scientifique, dans le couple formé avec l'artiste en vue d'effectuer une recherche-crédation, revendique l'objectivité et la transparence méthodologique, l'artiste opte pour le trouble et la rugosité des langues poétiques. Une recherche-crédation vise à troubler la transparence tout en mettant en avant l'importance d'une méthodologie à même d'éprouver le réel.

À RETENIR

En facilitant la construction de projets de transition écologique avec les acteurs du territoire, ainsi que la création et réflexion autour de futurs désirables via une démarche complémentaire de la méthode scientifique, les arts possèdent de nombreux atouts pour contribuer à la transformation socio-écologique. Toutefois, les obstacles sont nombreux, parmi lesquels l'ignorance de la longue histoire des croisements entre les arts et le changement social, les questions de financement des pratiques artistiques et de recherche-crédation et l'engagement des autorités publiques, la participation du public sur le long terme à partir d'échelles de temps très contraintes dédiées au projet lui-même. Pour être efficaces, les recherches-crédations et/ou expérimentations socio-écologiques territorialisées doivent être réalisées comme des projets à long terme, supportés par un réseau d'acteurs engagés dans la transformation de localités plus résilientes, durables, vivables et justes.

• Évaluer la durabilité des systèmes agricoles : l'exemple de la méthode Idea4

Frédéric Zahm [1], Sydney Girard [1], David Carayon [1], Bernard Del'homme [1], Inês Rodrigues [2], Adeline Alonso Ugaglia [3], Mohamed Gafsi [4], Clément Gestin [5], Pierre Gasselin [6], Chantal Loyce [7], Vincent Manneville [8] et Barbara Redlingshöfer [9][†]

Mise en contexte

La demande sociétale pour une agriculture de qualité et responsable ainsi que le défi de l'adaptation au changement climatique amènent de nombreux agriculteurs à s'engager dans des démarches de transition agroécologique. Pour accompagner cette indispensable transition vers plus de durabilité, l'ensemble des acteurs du monde agricole (agriculteurs, conseillers agricoles, filières, consommateurs, collectivités et enseignement) ont besoin de méthodes d'évaluation qui permettent de qualifier le niveau de durabilité déjà atteint par une exploitation et d'identifier les leviers de changement selon les chemins les plus adaptés à son système de production. Pour que ces méthodes soient le plus largement utilisées, elles doivent être à la fois pédagogiques, faciles d'accès, valides scientifiquement, éprouvées sur le terrain et transparentes pour obtenir la confiance de toutes les parties prenantes dans les résultats obtenus. C'est pour répondre à ces objectifs que la méthode Idea4 (Indicateurs de durabilité d'une exploitation agricole version 4) a été développée.

Contact

frederic.zahm@inrae.fr

Pour aller plus loin

ZAHM F. *et al.*, 2024 – *La méthode Idea4*. Educagri Editions, <https://www.edued.fr/LS/IDEAV4>

Quelles méthodes pour évaluer la production agricole ?

Les systèmes de production agricole durables intègrent des enjeux environnementaux, économiques et sociaux. Évaluer leur durabilité et notamment leur capacité à contribuer aux Objectifs de développement durable (ODD) nécessite des méthodes de diagnostic adaptées à la diversité des productions et des agricultures. À la seule échelle de l'exploitation agricole, la littérature scientifique recense déjà plus d'une centaine de méthodes qui se distinguent par de très nombreux points méthodologiques tels que :

- le cadre théorique mobilisé pour construire la méthode (durabilité forte/faible ; approches basées sur les ODD, propriétés des systèmes durables, approche selon le courant de l'agro-écologie forte/faible ; évaluation monétaire ou non, etc.) ;
- la définition de la durabilité et la liste des objectifs sociétaux et thématiques retenus qui déterminent la focale large ou restreinte du concept de durabilité ;
- la finalité (conseil, enseignement, recherche, action publique) et le type de productions agricoles concernées (toutes productions ou méthode spécialisée) ;
- le cadre opérationnel qui structure l'agrégation des critères et le type d'outils (bilans de matière ou d'énergie, analyse de cycle de vie, indicateurs, modèles d'optimisation, etc.) ;

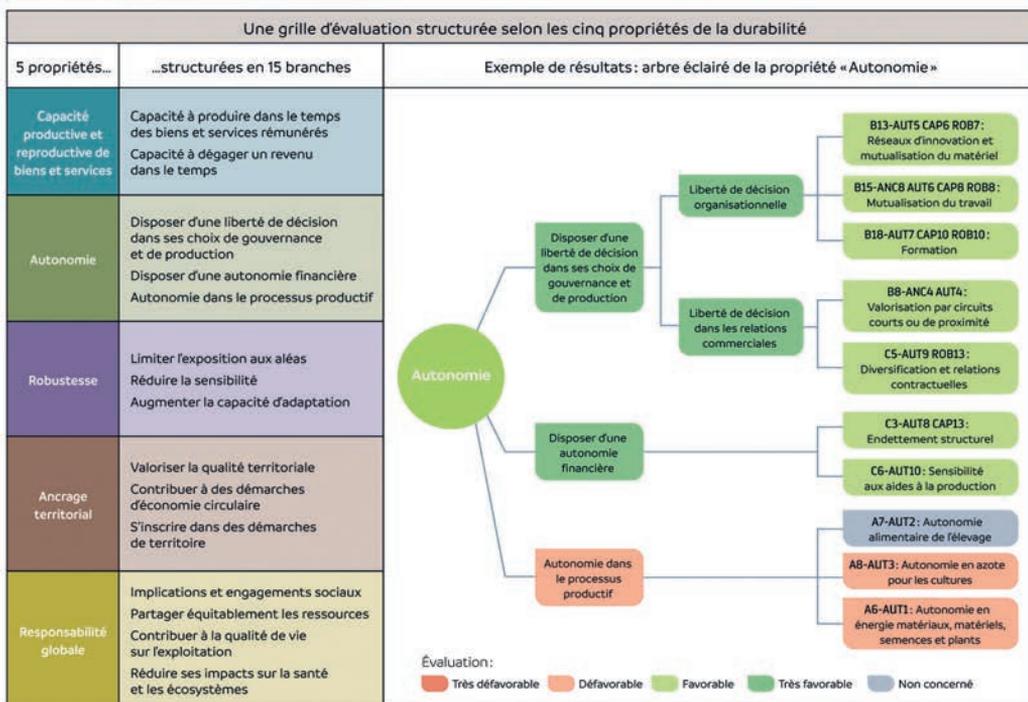
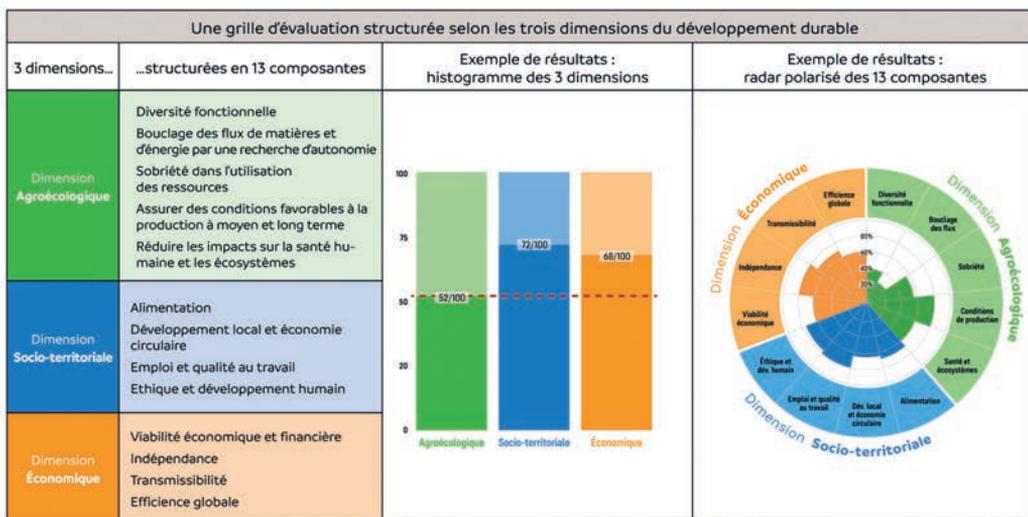
- les caractéristiques spécifiques (évaluation prospective ou rétrospective, évaluation fondée sur des mesures ou sur des indicateurs de pressions, évaluation qualitative ou quantitative, tableau de bord ou indice agrégé, etc.) ;
- la nature, l'origine et la qualité des informations utilisées pour construire la méthode qui conditionnent le caractère absolu ou relatif de l'évaluation et établissent son champ de validité (systèmes de productions concernés, types d'agriculture, formes juridiques des exploitations agricoles, localisation géographique...) ;
- le niveau d'évaluation (parcelle, exploitation agricole, territoire, etc.) en fonction du niveau de collecte des données.

Idea4, une méthode qui évalue la durabilité selon deux approches complémentaires

La méthode Idea est initialement issue d'une demande du ministère de l'Agriculture, qui souhaitait, à partir du milieu des années 1990, mettre à disposition de l'enseignement agricole un outil pédagogique, accessible et facile d'utilisation pour rendre concrète la notion de durabilité en agriculture (<https://methode-idea.org>). Basée sur un solide cadre théorique, et éprouvée pendant huit ans à partir d'un processus collaboratif sur plus de 800 exploitations, la méthode Idea4 possède un cadre opérationnel structuré en deux approches complémentaires de la durabilité :

- une première grille d'analyse structure 53 indicateurs agricoles selon trois dimensions

1 • [1] Inrae, UR Ettis, Cestas, France ; [2] Bergerie nationale de Rambouillet, Rambouillet, France ; [3] Bordeaux Sciences Agro, UMR Save, Gradignan, France ; [4] Ensfea, UMR Lisst, Toulouse, France ; [5] Centre écodéveloppement de Villarceaux, Chaussy, France ; [6] Innovation, université de Montpellier, Cirad, Inrae, Institut Agro, Montpellier, France ; [7] AgroParisTech, UMR Agronomie, Palaiseau, France ; [8] Institut de l'élevage, Aubière, France ; [9] Inrae, UMR Sadapt, Paris, France.



Les deux approches évaluatives de la durabilité par les dimensions et par les propriétés.

d'une agriculture durable (agroécologique, socio-territoriale, économique) structurées en 13 composantes. L'évaluation est basée sur l'attribution à chaque indicateur d'un score, et sur l'agrégation de ces scores par un processus de somme plafonnée. La note finale de durabilité correspond à la note la plus faible des trois dimensions (en référence à la durabilité forte).

- une seconde grille d'analyse évalue cette durabilité selon les cinq propriétés des systèmes agricoles durables (capacité productive, autonomie, robustesse, ancrage territorial, responsabilité), structurant les 53 indicateurs en quinze branches principales. La démarche d'agrégation qualitative et hiérarchique attribue une classe de performance (défavorable, favorable, etc.) aux indicateurs puis aux différentes branches jusqu'à la propriété.

Une méthode opérationnelle, pédagogique et libre d'accès

Idea4 est adaptée à l'évaluation de la durabilité de la majorité des systèmes de production

agricole en France métropolitaine et plus largement en Europe. Ses règles de calcul et seuils de performance permettent de discriminer les exploitations agricoles en fonction de leurs pratiques et activités, et d'identifier des voies de progrès vers plus de durabilité dans les démarches individuelles ou collectives de transition agroécologique. Elle est largement utilisée dans l'enseignement agricole ou supérieur, dans les activités de conseil et d'accompagnement à la transition agroécologique, dans l'action publique pour la mise en œuvre et le suivi de programmes et dans la recherche. Trois outils gratuits sont accessibles via un site internet (<https://methode-idea.org/>) pour rendre opérationnelle la méthode Idea4 dans ses usages par différents acteurs (calculateur Excel, package R Ideatools et plateforme Web-Idea ; <https://web-idea.inrae.fr/>). Idea4 a également l'aptitude d'être un support théorique et un outil d'évaluation pour les autres agricultures du monde en revisitant et recontextualisant les objectifs sociétaux, les indicateurs et leurs modes de calculs.

À RETENIR

Idea4 est une méthode scientifique d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles. Elle permet de réaliser un diagnostic de durabilité basé sur 53 indicateurs et d'identifier des voies de progrès vers plus de durabilité. Son cadre théorique combine une double approche basée sur les trois dimensions de la durabilité – agroécologique, socio-territoriale, économique – et les cinq propriétés des systèmes agricoles durables : capacité productive et reproductive de biens et services, autonomie, robustesse, ancrage territorial, responsabilité globale. Sa double lecture de la durabilité permise par ses deux approches est une innovation majeure dans le panorama international des méthodes d'évaluation basée sur des indicateurs.

• *Outcome Trajectory Evaluation – Analyser l’impact de la recherche sur les politiques*

Boru Douthwaite,
Selkie Consulting Limited, Irlande

Mise en contexte

Compte tenu de son approche centrée sur les problèmes – qui vise à contribuer à l’émergence de solutions vers des sociétés et des modes de vie plus durables –, la science de la durabilité est étroitement liée à la question de l’impact sociétal de la recherche et de son évaluation. Dans son contrat d’objectifs, de moyens et de performance (2021-2025), l’IRD s’est engagé à « développer une stratégie globale sur l’efficacité et l’impact » (objectif 1.2). Cela inclut le développement de méthodologies d’analyse et d’évaluation appropriées, telles que celle proposée dans le guide *Mirades*, mise en application dans plusieurs études de cas. L’approche *Outcome Trajectory Evaluation* (OTE) offre une autre méthode centrée sur l’impact de la recherche sur les politiques.

Contact

bdouthwaite@gmail.com

Pour aller plus loin

COT M. *et al.*, 2022 – « Les études d’impact sociétal de la recherche au service de la science de la durabilité ». In : *Science de la durabilité*, Marseille, IRD Éditions : 138-141.

DOUTHWAITE, B., PROIETTI, C., POLAR, V., & THIELE, G., 2023 – Outcome Trajectory Evaluation (OTE): An approach to tackle research-for-development’s long-causal-chain problem. *American Journal of Evaluation*, 10982140221122771.

RENKOW M., 2018 – *A Reflection on Impact and Influence of CGIAR Policy-Oriented Research*. Standing Panel on Impact Assessment (SPIA), CGIAR Independent Science and Partnership Council (ISPC), Rome.

WILSON-GRAU R., 2018 – *Outcome harvesting: Principles, steps, and evaluation applications*. North Carolina, IAP.

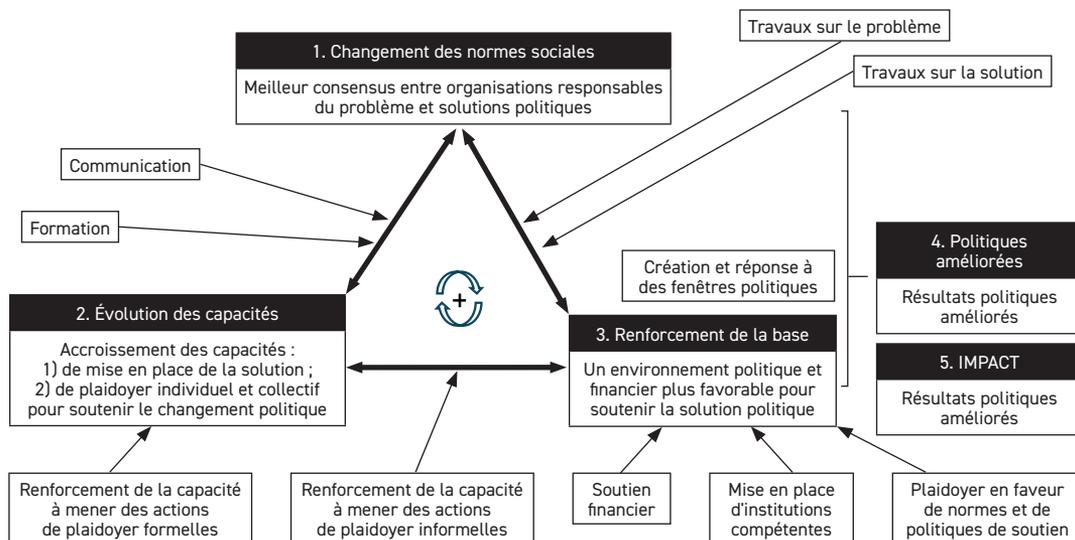
Champ d'application de l'approche *Outcome Trajectory Evaluation*

L'analyse de l'impact des projets de recherche peut prendre plusieurs formes. L'évaluation des résultats liés aux politiques est l'une d'entre elles. Ici, un résultat est défini comme « un changement dans le comportement, les relations, les actions, les activités, les politiques ou les pratiques d'un individu, d'un groupe, d'une communauté, d'une organisation ou d'une institution » (Wilson-Grau, 2019 : 2). Un résultat « sociétal » est un résultat qui se produit en dehors du cadre de la recherche, par exemple l'adoption par des agriculteurs d'une technologie issue de la recherche. Selon Renkow (2018), les résultats liés aux politiques peuvent être compris comme des changements de lois et de règlements, la création d'institutions, des changements dans les priorités d'investissement d'un gouvernement ou des allocations budgétaires, des innovations dans la gestion des agences et des programmes gouvernementaux, des traités internationaux, des déclarations ou des accords conclus lors de conférences politiques majeures.

Caractéristiques de l'approche *Outcome Trajectory Evaluation*

L'approche évaluative OTE (Douthwaite *et al.*, 2023) repose sur l'hypothèse que toute contribution d'un projet de recherche à un résultat significatif lié aux politiques aura émergé de la trajectoire de différents résultats, c'est-à-dire d'un ensemble évolutif, continu et structuré d'interactions entre différents types d'acteurs, technologies, connaissances et institutions. L'OTE commence par identifier et

décrire la trajectoire de résultats qui incluent à la fois des acteurs de la recherche mais aussi d'autres acteurs, avant de se concentrer sur la contribution à cette trajectoire du projet de recherche visé en particulier. Pour cela, l'approche OTE utilise une théorie de moyenne portée, la théorie de la « fenêtre politique » (*Policy Window theory*), pour aider à décrire la trajectoire des résultats qui a généré le résultat au centre de l'étude. L'OTE a ainsi adapté avec succès la *Policy Window theory* pour modéliser la manière dont se produisent les changements politiques fondés sur des éléments probants, lorsque ceux-ci proviennent de la recherche (Douthwaite *et al.*, 2023). La *Policy Window theory* suggère que ces changements se produisent lors de « fenêtres d'opportunité » qui permettent à des « champions » de relier plusieurs composantes d'un processus politique. Les « champions des politiques », *policy champions*, sont des personnes qui croient fermement en une solution politique et qui consacrent du temps, des efforts et leur réputation pour la faire avancer. Les composantes du processus politique intègrent la manière de définir un problème, la solution politique à ce problème et le contexte politique qui l'environne. Les fenêtres d'opportunité sont des moments où des avancées peuvent être réalisées, qui peuvent surgir lors d'événements naturels tels que des pandémies, des sécheresses ou des tremblements de terre. Elles peuvent également provenir de changements dans les gouvernements, les cycles budgétaires ou les réunions et les sommets historiques organisés dans le cadre de processus nationaux, régionaux et mondiaux. Les fenêtres politiques sont souvent de courte durée et peuvent être prévisibles ou non.



La *Policy Window theory*, qui illustre comment se produit un changement politique (Douthwaite et al., 2023). Les stratégies générales sont représentées par les boîtes non numérotées et qui sont mises en relation avec les résultats 1. 2. 3.

Étapes de l'évaluation

- Étape 1 : sélectionner le résultat lié aux politiques. Le résultat sélectionné pour être au centre de l'étude doit être significatif, bien défini, et représenter une contribution importante du ou des projets de recherche concernés. Il n'est pas censé être représentatif de l'engagement politique des projets en général. Il convient qu'il soit le plus spécifique possible.
- Étape 2 : identifier et décrire les trajectoires de résultat qui ont conduit au résultat lié aux politiques. L'évaluateur élabore des chronologies annotées pour chaque trajectoire de résultat, sur la base d'entretiens et de l'étude des rapports ainsi que des publications disponibles afin d'établir et d'étayer les événements et les processus de causalité. L'évaluateur utilise la *Policy Window theory* pour orienter ce qu'il recherche.
- Étape 3 : valider avec les parties prenantes les chronologies. L'évaluateur envoie les

chronologies annotées aux personnes interrogées afin qu'elles les valident, les critiquent et les complètent.

- Étape 4 : spécifier les stratégies utilisées dans les trajectoires de résultat pour développer une théorie du changement (TDC), qui sera validée lors d'un atelier. Il s'agit d'identifier, à partir des chronologies annotées, les stratégies spécifiques utilisées par les acteurs impliqués dans les trajectoires de résultat pour contribuer à des stratégies générales qui, à leur tour, contribuent aux résultats 1, 2 et 3 présentés dans la figure. Les stratégies générales sont établies à priori, sur la base de la *Policy Window theory*.
- Étape 5 : utiliser les chronologies validées et la théorie du changement pour répondre à la question de l'évaluation. Pour chaque trajectoire de résultat, l'évaluateur utilise les chronologies validées et la TDC spécifique, ainsi que les notes tirées des entretiens et des ressources pour répondre à la question de l'évaluation (par

exemple, si et comment le projet de recherche concerné a contribué de manière significative au résultat lié aux politiques).

- Étape 6 : soumettre le projet de rapport à une vérification des faits et des déductions avant de le finaliser. Un premier projet de rapport d'évaluation est fourni au responsable de l'évaluation afin de coordonner le processus de révision pour vérifier les faits et la légitimité des déductions. Les commentaires et suggestions de modifications sont pris en considération. Les modifications réalisées ou non sont enregistrées et expliquées.
- Étape 7 : diffuser la méthode et les résultats. La diffusion peut faire l'objet de fiches d'information et d'apprentissage, de contributions à des récits de changement, etc.

Une approche utile pour les chercheurs

L'OTE met à la disposition des chercheurs une théorie de moyenne portée tirée de la

littérature, contrairement à la plupart des évaluations qui font référence à des TDC fondées sur les idées des parties prenantes quant à la manière dont le changement se produit. Ainsi, cette approche aide les chercheurs à comprendre les résultats sociétaux auxquels ils contribuent, peut-être même sans le savoir. L'utilisation de cette approche peut permettre aux chercheurs de faire évoluer leurs pratiques, notamment dans les relations qu'ils nouent avec leurs collègues et avec les acteurs non académiques. Ces évolutions pourraient garantir une meilleure contribution aux résultats liés aux politiques. L'une des limites à l'utilisation plus large de l'OTE est toutefois que la construction et l'analyse des chronologies annotées prennent du temps. L'OTE requiert également une certaine compétence technique, ce qui nous amène à penser qu'il est préférable de faire appel à une personne extérieure à l'intervention de recherche pour la réaliser (au moins dans un premier temps).

À RETENIR

L'impact des travaux de recherche – en d'autres termes, leur capacité de transformation – est une question inhérente au domaine de la science de la durabilité. Parallèlement, les résultats liés aux politiques sont parmi les plus appréciés par les partenaires des institutions de recherche pour le développement, les bailleurs de fonds et les ministères de tutelle. L'OTE, parmi d'autres approches, permet de démontrer à une communauté de chercheurs leur influence potentielle, qu'elle soit consciente ou inconsciente, et de les encourager à en tenir compte dans leurs travaux. Le temps nécessaire à ces analyses peut être un obstacle à leur utilisation. Outre le soutien que l'institut pourrait apporter par un accompagnement en interne, on pourrait envisager d'assouplir le format de ces études, afin de les simplifier sans en restreindre l'objet.

• Les Objectifs de développement durable dans les publications scientifiques de l'IRD

Laurent Guillou,
IRD, MEPR, Marseille, France

Mise en contexte

Le dernier rapport mondial sur le développement durable (2023) montre que la majorité des Objectifs de développement durable (ODD) sont loin d'être atteints, que les progrès sont inexistantes ou trop lents, et que l'on observe parfois *même* un recul. Le rapport souligne par ailleurs que des recherches supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre les efforts nationaux et internationaux en matière d'Objectifs de développement durable. Malgré ceux portés au sein des programmes et par les institutions de recherche pour contribuer à l'Agenda 2030, les chercheurs abordent peu les ODD dans leurs publications. Un certain nombre d'éditeurs et de bases de données scientifiques proposent des outils en ligne précieux pour identifier des publications et des analyses liées aux ODD.

Contact

laurent.guillou@ird.fr

Pour aller plus loin

<https://www.elsevier.com/connect/help-expand-a-public-dataset-of-research-that-support-the-un-sdgs>

<https://clarivate.com/webofsciencegroup/tag/sustainable-development-goals/>

Identification et quantification bibliométriques des ODD

Identifier et quantifier les ODD dans les bases bibliométriques de publications scientifiques est un défi. Plusieurs méthodes concurrentes ont été développées, telles que :

- la méthode Elsevier : sélection de mots-clés par ODD dans le Web of Science, une plateforme d'information scientifique et technique qui donne accès à des bases de données bibliographiques ;
- la méthode Auckland : variante de la méthode Elsevier avec davantage de mots-clés retenus sur la base d'une analyse textuelle des résumés et titres des publications (requête injectée dans le Web of Science [WOS] ; <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2544385/v3>) ;
- la méthode WOS : utilisation des réseaux de citations (liens vers les articles citant les articles cités dans la bibliographie) pour attribuer à chaque ODD une liste de thématiques rattachées (indicateur interne à la plateforme WOS) ;
- la méthode Dimensions : classification réalisée par entraînement d'une IA à partir de requêtes basées sur des ensembles larges de mots-clés (indicateur interne à la plateforme Dimensions, www.dimensions.ai).

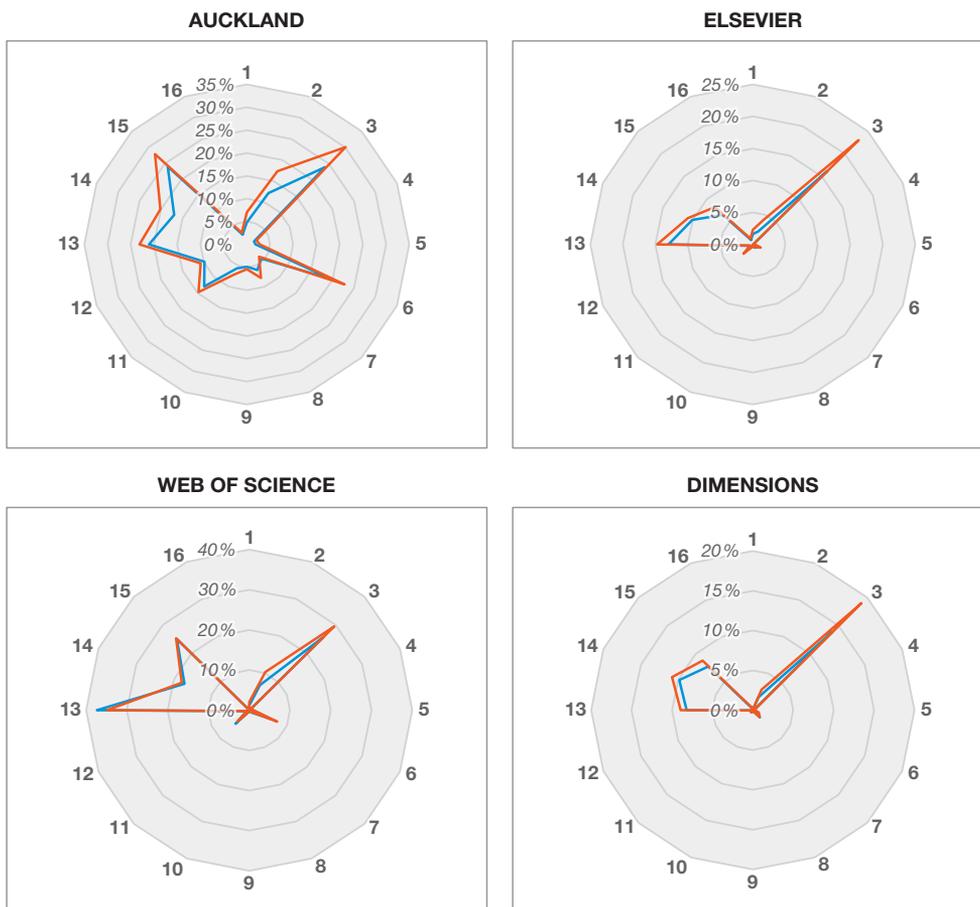
Avec les identifiants WOS et DOI (« identifiant numérique d'objet » qui permet l'identification unique des publications), il est facile d'utiliser ces différentes méthodes à partir d'un corpus d'articles d'une institution. Si les limites de ces méthodes ont été discutées dans la littérature, notamment leur capacité à évaluer l'impact des résultats scientifiques pour l'atteinte des ODD ou encore leur déficience dans la prise en compte des publications des sciences humaines et sociales

qui sont peu référencées dans le WOS, elles restent un outil intéressant d'évaluation de l'alignement général avec l'Agenda 2030 des thématiques de recherche au sein d'un établissement.

Contribution de l'IRD aux ODD

Quels résultats obtient-on si l'on fait cet exercice pour l'IRD ? Premier indicateur, sur la période 2017-2022, le corpus de publications issues d'une UMR sous tutelle IRD est constitué de 33 072 articles WOS alors qu'il n'est que de 9 493 articles si l'on considère uniquement les publications impliquant au moins un auteur de l'IRD. Cela signifie que les chercheurs IRD participent en moyenne à 29 % des publications de leurs UMR concernant un ou plusieurs ODD. Dans ces corpus, la proportion de publications alignées sur des ODD est, pour les deux périmètres (UMR/IRD), autour de 90 %. Neuf publications sur dix des agents IRD sont donc alignées sur les ODD, à comparer à un taux de 66 % au niveau mondial. Deuxième résultat général, si un certain nombre de données divergent entre les différentes méthodes, on observe toutefois des faits cohérents entre ces analyses :

- les 4 ODD les plus représentés dans la production IRD (UMR et IRD) sont :
 - l'ODD 3 (Accès à la santé) qui représente en moyenne 25 % de la production IRD ;
 - l'ODD 13 (Lutte contre le changement climatique) avec en moyenne 20 % de la production IRD ;
 - l'ODD 15 (Préservation de la faune et flore terrestres) correspond en moyenne à 18 % de la production IRD ;
 - l'ODD 14 (Préservation de la faune et flore aquatiques) avec en moyenne 15 % de la production IRD ;



Pourcentage des publications rattachées à un ODD à l'IRD selon les 4 méthodes d'analyse (périmètre IRD en orange, périmètre UMR en bleu). L'ODD 17 n'est pas représenté car la plupart des articles proposant des requêtes à injecter dans ces moteurs de recherche ne le prennent pas en compte.

- les 4 ODD les moins représentés sont les ODD 4 (accès à l'éducation de qualité, avec 0,7 % de la production IRD), 5 (égalité entre les sexes, avec 1,1 % de la production IRD), 9 (innovations et infrastructures, avec 1,4 %

de la production IRD) et 16 (justice et paix, avec 1,1 % de la production IRD). Ce résultat est possiblement lié à la représentation non exhaustive des publications SHS dans le WOS.

Si l'on compare ces chiffres à ceux obtenus au niveau mondial, l'IRD publie significativement plus que la moyenne mondiale sur les ODD 13, 14 et 15, et significativement moins sur les ODD 4, 7 (recours aux énergies renouvelables) et 9. Par ailleurs, les chercheurs IRD (en périmètre UMR et IRD) ont tendance à davantage citer explicitement les ODD dans leurs publications : cette tendance est particulièrement significative pour l'ODD 4 (alors que les chercheurs IRD publient relativement moins dans cette thématique) et l'ODD 5.

Mention ou pas de l'ODD dans l'article

Au niveau mondial, extrêmement peu d'articles citent explicitement les ODD. On retrouve cette tendance à l'IRD, où le taux de citation d'un ODD est très faible : autour de 1 % en périmètre UMR et 2 % en périmètre IRD. Toutefois, les chercheurs de l'IRD rattachent davantage leurs publications à un ODD que les UMR considérées dans leur ensemble, un effet particulièrement notable pour les ODD 4, 5 et 12 (Consommation responsable). À l'inverse, pour l'ODD 7, la production IRD est moins explicitement rattachée à un ODD qu'au niveau de l'UMR.

À RETENIR

Les quatre méthodes utilisées dans cette étude indiquent que, entre 2017 et 2022, l'IRD s'est spécialisé dans une production scientifique rattachée aux ODD 3, 13, 15 et 24 (entre 15 et 25 % de la production de l'IRD pour chaque ODD). L'IRD, en revanche, publie très peu sur les ODD 4, 5, 9 et 16. Les publications de l'IRD concernant les ODD 13, 14 et 15 ont des taux supérieurs à la moyenne mondiale. En proportion, les agents IRD ont tendance à davantage inscrire leurs publications en lien direct avec un ODD. Si les résultats entre les différentes méthodes sont relativement congruents, ils soulèvent la question de la définition bibliométrique des ODD, du choix d'une méthode externe ou d'un travail interne sur la construction d'indicateurs. Les différentes méthodes peuvent diverger sur les volumes de publications retenues du fait des mots-clés choisis et/ou de la méthode d'entraînement de l'algorithme choisi par les plateformes. La mise en place d'un baromètre de suivi des ODD au sein de l'IRD permettrait : 1) une stabilité de l'analyse des ODD dans le temps ; 2) une meilleure prise en compte des spécificités de l'IRD au niveau institutionnel ; et 3) un outil stratégique de suivi des activités.



SCIENCE DE LA DURABILITÉ

COMPRENDRE, CO-CONSTRUIRE, TRANSFORMER z

Volume 3

Avec ce troisième volume, la réflexion collective des agents de la planète IRD – scientifiques, experts, artistes, chargés de projet et membres de la société civile – a donné lieu à plus de 100 fiches écrites depuis 2022. Autour du triptyque « Comprendre, co-construire, transformer », ces fiches constituent un compendium de référence en science de la durabilité, une science qui s'affirme un peu plus chaque jour pour penser les enjeux majeurs du XXI^e siècle et accompagner les nécessaires transformations sociétales.



www.editions.ird.fr



9 782709 930390