

Chapitre 31

L'innovation au cœur de l'Agenda 2030

Quels enjeux de coopération internationale ?

Sarah MARNIESSE

Sébastien TREYER

On ne résout pas un problème avec le système qui l'a fait émerger.

A. Einstein

Face à des défis sociaux et environnementaux inédits, une nécessaire évolution de nos sociétés

À l'échelle de l'histoire de l'humanité, nous vivons un moment inédit, l'entrée dans un nouvel âge¹, « une ère stimulée par les réseaux, les intelligences connectées et les changements d'environnement² », une ère d'avancées technologiques inouïes et de

¹ « Après le Paléolithique supérieur, le Néolithique, l'Antiquité, la Renaissance, les Révolutions industrielles : ces périodes se caractérisent par un même faisceau de facteurs : des techniques et des modes de communication inédits entraînent des changements dans le commerce, les moyens de production, les transports, les rapports humains, politiques, les conceptions du monde, les arts, etc. et la vision de la nature, le contrat avec elle. In « Grands entretiens », *La Tribune*, Pascal Picq, avec D. Lafay (13/10/2016).

² Pascal Picq, in P. Bereti et A. Bloch, *Homo numericus au travail*, 2016.

risques tout aussi majeurs, le plus grand d'entre eux étant celui de dérégler irrémédiablement le fonctionnement de la planète et d'y menacer la vie. Les scientifiques démontrent ainsi un « impact significatif et croissant des activités humaines sur l'écosystème terrestre » ; nous entrerions même dans une « nouvelle ère géologique »³. Et pour la première fois en 4,5 milliards d'années, ce changement d'ère ne serait pas dû à une catastrophe naturelle, mais à l'impact de l'homme sur son environnement.

Depuis les débuts de la révolution industrielle, l'explosion de la population, d'un côté, et la transformation radicale des modes de vie, de consommation et de production, de l'autre, sont à l'origine d'un accroissement spectaculaire de la consommation des ressources planétaires, d'une modification de la composition de l'atmosphère, de son réchauffement à marche forcée, de l'érosion de la biodiversité à un rythme sans précédent depuis la dernière des cinq grandes extinctions. Autant de facteurs qui modifient à leur tour les grands cycles géophysiques (eau, carbone, azote et phosphore) et l'équilibre des écosystèmes, accentuant plus encore le dérèglement climatique ou l'érosion de la biodiversité. Leur conjonction produit des conditions auxquelles n'ont encore jamais été confrontées les sociétés humaines, avec des risques de changements irréversibles si des points de « basculement » sont atteints.

Or, ces impacts ont été le fait du quart le plus aisé de la population mondiale. Avec la croissance démographique attendue (9,6 milliards d'individus en 2050) et l'enrichissement moyen de cette population, c'est l'équivalent de près de trois planètes qui sera nécessaire dans trente ans pour maintenir les modes de vie actuels. L'humanité se trouve donc face à un défi redoutable : limiter drastiquement les impacts de l'ensemble des activités humaines (procédés de production, régimes alimentaires, modes d'habitat et de transport, pertes et gaspillages, etc.).

Les 17 ODD, pris tous ensemble, constituent un projet de transformation profonde de ces activités humaines pour retrouver la voie d'un développement inclusif et durable. Mais quels sont les moyens qui permettront de les mettre en œuvre ?

L'innovation est une des réponses indispensables. Il faut inventer de nouvelles voies d'adaptation au monde que nous transformons.

| ³ Selon les discussions du Congrès géologique international, en 2016.

Mais qu'entend-on par innovation, et quelles innovations ? Les nombreuses définitions du terme convergent vers cette idée qu'une innovation est une nouveauté sociale, un nouveau produit, un nouveau service ou un nouveau bien qui a pu être conçu, une nouvelle solution à un besoin. Elle est souvent d'ordre technologique, mais elle ne doit pas s'y réduire.

Nous montrerons que l'innovation technologique, bien qu'elle constitue un indispensable levier de changement, n'est pas suffisante pour changer de trajectoire. Elle doit s'inscrire dans une évolution radicale des usages, des pratiques, des modes de vie ; elle doit accompagner et renforcer la construction d'un récit collectif porteur d'un projet de société. Cette approche impose de reconsidérer la place faite au transfert de technologie vers le Sud dans le nouvel Agenda du développement durable, ce qui est au cœur de ce chapitre. S'il est nécessaire que le Sud accède aux technologies qui sont autant de leviers de changement, l'essentiel réside dans l'usage qui en est fait. Pour que les technologies « collent » aux besoins et usages, pour qu'elles soient partie prenante de nouveaux modèles conçus localement, davantage qu'un transfert, c'est un accompagnement de la formation et de l'innovation locale qu'il faut privilégier. Pour cela, il est indispensable de renforcer localement les systèmes et les capacités de recherche, de formation et d'innovation. C'est une priorité sur laquelle fonder l'invention et la diffusion de solutions adaptées, appropriées et porteuses d'une nouvelle éthique sociale et environnementale à la hauteur des défis de l'Agenda 2030.

Quelles innovations pour l'Agenda 2030 ?

Traduction courante des enjeux de limites de la planète (« *planetary boundaries* »), l'innovation technologique permet d'accroître la productivité et l'efficacité des systèmes de production, ce qui est généralement convergent avec des économies de ressources et donc une empreinte écologique⁴ plus faible. C'est le cas par

⁴ Indicateur pour mesurer les pressions qu'exercent la vie et les activités humaines sur l'environnement naturel.

exemple des technologies économes d'usage de l'eau ou de recyclage de l'eau dans les procédés industriels, qui ont été mises en œuvre pour réduire la facture d'eau dans les industries européennes (ALESSI *et al.*, 2012) tout en induisant une consommation moins forte de la ressource.

Mais les innovations technologiques peuvent se développer et se diffuser sans qu'un impact sociétal ne soit systématiquement recherché. L'exemple de la « révolution fulgurante » du numérique est tout à fait frappant : cette révolution transforme, par la capacité de traitement, de stockage et de transmission des données, et par la mise en réseaux qu'elle permet, les modes de production autant que les modes de consommation ; elle offre de très importantes capacités d'optimisation des systèmes de production mais aussi des systèmes d'usage (par exemple le covoiturage ou l'échange de biens). Elle est donc potentiellement porteuse d'une forte réduction de l'impact matériel de nos modes de vie. Toutefois, sans pilotage spécifique, elle peut aller à l'encontre d'une amélioration de la durabilité sociale (eu égard aux conséquences parfois brutales en matière d'emplois, par exemple) ou environnementale (parce que les applications auxquelles elle conduit peuvent tout autant nous faire surconsommer que nous aider à consommer moins) (DEMAILLY *et al.*, 2016).

S'il faut donc tirer parti du potentiel de transformation de la révolution numérique, et plus généralement du potentiel de transformation des innovations technologiques, il est nécessaire d'orienter ces innovations pour en renforcer les impacts sociétaux. Au-delà, la diffusion d'innovations technologiques tournées vers l'intérêt général ne suffira pas pour changer la donne face à l'ampleur des enjeux sociaux et environnementaux, et surtout face à la rapidité des transformations à mener pour y faire face. On ne peut pas, par exemple, se reposer sur l'innovation technologique pour maintenir l'augmentation de la température moyenne mondiale en dessous de 2 °C d'ici la fin du siècle. Si nos modes de vies ne changent pas, l'augmentation de la demande pourrait bien être telle que les économies de ressources réalisées grâce à la technologie seront annulées par un effet rebond, aboutissant à une pression toujours plus importante sur la planète. Il faut aller plus loin que la recherche de gains de productivité, comme le soulignent FREIBAUER *et al.* (2011). C'est la raison pour laquelle des ques-

tions centrales comme la question énergétique ou l'alimentation sont abordées non seulement sous l'angle de l'efficacité d'usage des ressources, mais aussi sous celui de la « sobriété » (*sufficiency*). Cela signifie des innovations non seulement techniques, mais aussi et surtout des innovations d'usage, des changements de comportement et des innovations en termes d'organisation, de « re-conception » profonde des systèmes et des territoires, des innovations sociales responsables. Sans présumer de la solution à ces enjeux complexes, il faut pouvoir exprimer quel est le problème et quels sont les objectifs que l'on cherche à atteindre à long terme : c'est bien là le but de l'Agenda 2030 que de permettre à chaque pays de définir, dans son contexte écologique, historique, social et politique spécifique, ces objectifs économiques, sociaux et environnementaux cohérents à long terme, pour orienter l'innovation vers cet horizon commun. Ensuite, il faut s'appuyer sur un discours mobilisateur, sur un récit positif qui tende vers un futur souhaitable, car seule la croyance sociale fait émerger la possibilité de changement, en guidant l'action citoyenne et démocratique. « Il faut savoir, puis croire et rêver pour agir » (LAURENT, 2016).

Partout sur les territoires, les innovations d'usage commencent à foisonner, montrant une transformation à l'œuvre de nos sociétés et nos économies (économie collaborative, économie du partage, innovation frugale, par exemple). Elles font écho à une aspiration à vivre ensemble autrement, en favorisant l'être plutôt que l'avoir, la sobriété plutôt que l'opulence. Mais elles suscitent, comme à chaque période de tâtonnement où l'on teste et innove, des interrogations tout autant qu'un enthousiasme communicatif : quel est l'impact global de ces nouveaux usages et modes d'entreprendre sur l'emploi, les revenus, la consommation ? Et quelle est la capacité de ces solutions souvent locales à reconfigurer plus profondément les systèmes en place ?

Dans le domaine de la production *stricto sensu*, les modèles traditionnels évoluent : des progrès technologiques sont introduits pour réduire les impacts environnementaux ; au-delà, les évolutions résultent de l'anticipation et de l'accompagnement des modifications profondes des modes de consommation ; et enfin, elles résultent d'une prise de conscience croissante de la responsabilité de l'entreprise sur son territoire, de son rôle « politique »,

du sens et de la finalité qui sont les siens. Au-delà du respect des normes de Responsabilité sociale et environnementale (RSE), c'est à une vraie refondation des modèles d'affaires qu'invitent des auteurs comme RENOARD (2013), sur des bases éthiques qui placent l'inclusion sociale et la protection de l'environnement au cœur des modèles. Sans cette refondation, rien ne changera vraiment.

Ce sont donc de véritables « re-conceptions » des modèles d'affaires qui sont en jeu, un abandon des modèles qui requièrent de « faire plus avec plus » au profit d'une réflexion sur le « faire mieux avec moins », qui impliquera de sortir, parallèlement, du modèle de la consommation de masse : dans le domaine de l'alimentation et de la nutrition, par exemple, il s'agit de passer d'un modèle où l'on vend toujours plus de matière à un modèle où l'on cherche à remplir au mieux une fonction (se nourrir sainement par exemple) en inventant de nouvelles manières de créer de la valeur. Les engagements très fermes des entreprises pour les ODD et la lutte contre le réchauffement climatique sont des signaux prometteurs. Leur atteinte ne pourra pas uniquement reposer sur des politiques de RSE, parfois peu engageantes. Elle dépendra d'une remise en cause assez fondamentale de leur cœur d'activité, et partant, de principes de base de leur management pour aller vers de nouveaux modèles de création de valeur, qui restent encore à définir (minimisation de l'empreinte écologique des produits et de leur packaging ; révision de la politique d'approvisionnement et responsabilité sur toute la chaîne ; conciliation de la rentabilité et de l'impact sociétal, etc.). L'invention de modèles économiques inclusifs et durables, qui ouvrent de nouvelles perspectives commerciales et renforcent leur profitabilité, est le défi à relever pour les entreprises, un défi qui invite à revisiter le rôle « politique » de l'entreprise. Changer de modèle d'affaires est une question d'anticipation – voire de vision – pour être en avance sur le monde tel qu'il sera demain : il est devenu assez communément partagé, jusque dans le secteur financier, qu'investir dans des industries dépendantes des énergies fossiles constituerait une erreur de jugement stratégique à long terme et donc un risque majeur pour la rentabilité de l'investissement envisagé ; la vision d'une société durable construite par chaque pays à partir des ODD devrait également permettre aux entre-

prises et aux investisseurs d'identifier les modèles d'affaires qui constituent des solutions pour l'avenir et donc des investissements tout à fait stratégiques.

Précisons que les innovations à venir (notamment si on prend l'exemple des modèles d'affaires des entreprises) n'ont pas forcément vocation à se substituer aux modèles actuels. La littérature académique sur les transitions montre bien que la substitution totale d'un modèle par un autre n'est qu'un cas particulier de transformations sociotechniques, et qu'il existe de nombreuses autres formes de transition (GEELS et SCHOT, 2007) : la transformation à l'œuvre, ou celle que l'on recherche, pourrait s'appuyer davantage sur une hybridation ou une reconfiguration des systèmes, par exemple, plutôt que sur la généralisation ou la massification des innovations pilotes nées dans un contexte donné. C'est bien leur potentiel de reconfiguration ou de transformation qu'il convient d'anticiper, pour pouvoir indiquer aux porteurs d'innovation, qu'ils soient usagers, citoyens, spécialistes des technologies ou des organisations, investisseurs ou services de marketing stratégique en recherche du marché de demain, quelles sont les innovations qui semblent s'inscrire comme une étape déterminante dans le scénario d'une transformation vers le développement durable, et celles qui semblent plutôt poursuivre les tendances en cours, voire les aggraver.

Dans tous les cas, sans pouvoir décréter quelles innovations seront les solutions de demain, il est nécessaire d'influencer leurs trajectoires pour qu'elles remodelent la société de manière responsable. Cela suppose de concevoir des politiques et systèmes d'innovations qui pilotent ou influencent ces trajectoires à l'échelle de chaque pays et à l'échelle de la planète tout entière.

Coopérations pour l'innovation : quelle place dans les négociations internationales ?

Comme il l'a été développé précédemment, l'innovation responsable, loin d'être uniquement technologique, répond à un besoin sociétal et s'inscrit dans une vision collective d'un futur

souhaitable. L'environnement spécifique dans lequel elle naît détermine sa pertinence. Comment imaginer, dès lors, que l'innovation transférée d'un laboratoire vers la société serait la panacée ? L'innovation, pour coller aux enjeux et répondre aux défis complexes qui se posent aujourd'hui, ne peut plus se penser selon un modèle linéaire de transfert d'un laboratoire de recherche vers l'utilisateur, mais plutôt en système et en boucles d'interactions permanentes entre les différents acteurs de ce système, qu'ils soient chercheurs, usagers, intermédiaires financiers, entrepreneurs, régulateurs publics... (ALAMI *et al.*, 2013). On passe ainsi d'un modèle qui récompense l'invention individuelle, souvent protégée par un brevet et transférée, à un processus de recherche et d'innovation ouvertes. C'est d'autant plus vrai pour l'innovation d'usage, l'innovation « bottom up ». Les innovations nécessaires à la mise en œuvre de l'Agenda du développement durable doivent ainsi être pensées comme les produits d'un contexte d'usage, d'un contexte sociopolitique, économique et écologique. Il est donc impératif de ne pas enfermer l'innovation que l'on veut responsable dans une vision de technologies développées au Nord et transférées ensuite vers le Sud. Il s'agit davantage de définir une coopération (tant Nord-Sud que Sud-Sud) pour faire fonctionner un système de recherche ouverte et d'innovation « bottom up », à l'image du régime de gouvernance de l'accord de Paris ou du processus des ODD : des innovations spécifiquement conçues pour la trajectoire de transformation particulière de chaque pays, ancrées dans un système d'innovation local ou national, mais bénéficiant des retours d'expérience et de l'apprentissage collectif des solutions développées à l'échelle de la planète tout entière.

Les limites des négociations centrées sur le transfert de technologies

L'histoire de la coopération internationale en matière d'innovation a été marquée par la question du transfert de technologie, tant dans le cadre des négociations internationales environnementales que dans celles concernant les ressources génétiques en agriculture, le commerce ou les droits de propriété intellectuelle. Dans quelle mesure ces négociations sont-elles adaptées à la vision et aux défis exposés dans la section précédente ?

La question des transferts de technologie a beaucoup achoppé sur la crainte des pays du Nord de se voir retirer ce qu'ils considèrent comme leur avantage compétitif principal dans la mondialisation, celui de leur avance technologique. Cette crainte repose sur une vision de la mondialisation où les territoires sont en compétition pour capter la rémunération des efforts de recherche et développement sur les innovations vertes, parfois appelées la « *green race* » : l'enjeu est, par exemple, d'être le pays qui tirera tous les bénéfices du photovoltaïque... Un enjeu peu réaliste alors que cette chaîne de valeur se répartit de manière bien plus complexe et équilibrée entre Europe et Chine (VOITURIEZ et WANG, 2015).

Dans la négociation climatique, le canal de négociation spécifique sur le transfert de technologie a longtemps été conçu dans une logique de diffusion de technologies d'énergies renouvelables déjà disponibles au Nord et auxquelles l'accès devait être donné gratuitement au Sud ; cela, d'une part, pour éviter que de nouveaux standards de durabilité au Nord ne deviennent des barrières aux produits du Sud et, d'autre part, dans une logique de compensation pour les efforts consentis par le Sud en matière d'atténuation. Ainsi conçu comme une manière de faire patienter les pays du Sud sans concrétiser réellement les promesses qui pourraient leur être faites, ce canal de négociation a très peu avancé.

A contrario, dans le secteur de la santé, des solutions de transferts de technologies ont émergé sous la forme de licences humanitaires, mettant gratuitement à disposition la formule d'un produit pharmaceutique, l'industrie pharmaceutique renonçant ainsi à ses droits de propriété intellectuelle censés rembourser l'effort consenti en matière de R&D pour élaborer cette formule, parce que ce produit n'avait de toute façon pas de marché rentable auprès de populations non solvables.

Coopération entre systèmes d'innovation nationaux

Au-delà des questions d'accès aux technologies transférées, la notion de transfert de technologie ne sert à rien si l'accompagnement à sa mise en œuvre ne suit pas. Ainsi, le projet « *Deep decarbonization pathways* » sur les trajectoires de décarbonation profonde des économies des pays les plus émetteurs de gaz à effet

de serre (DEEP DECARBONIZATION PATHWAYS PROJECT, 2015) montre comment il s'agit davantage de lever des verrous, à chaque fois spécifiques au pays concerné, qui empêchent le développement des innovations porteuses de transformation, que de transférer des technologies déjà disponibles sur étagère.

Les obstacles à la transition ne sont donc pas que des obstacles à la diffusion de technologies existantes, mais des effets de verrouillage, au Nord comme au Sud, enfermant les capacités à innover dans des modèles d'innovation dont il convient de modifier en profondeur le logiciel lui-même, comme le souligne le concept de verrouillage des régimes sociotechniques d'innovation (GEELS et SCHOT, 2007) : ce concept indique que les barrières à la transition vers de nouvelles formes d'innovation ne sont pas seulement liées au coût de ces technologies, mais aussi aux normes et standards, aux formes d'évaluation et aux rapports de force qui favorisent les innovations qui se situent dans la continuité au détriment des alternatives qui se situent en rupture. Pour déverrouiller les systèmes d'innovation, il faut accompagner un changement structurel.

Par exemple, dans le champ de l'énergie, il n'est pas seulement nécessaire d'exporter en Inde gratuitement des technologies photovoltaïques, mais aussi de comprendre comment accompagner la transformation d'un système de production d'énergie reposant sur le charbon.

Dans le champ de la recherche et de l'innovation agricole pour le développement, il faut surtout faire exister un système d'innovation en réseau dans les pays du Sud, les usagers ou les bénéficiaires étant eux-mêmes des innovateurs (LABBOUZ et TREYER, 2012), plutôt que favoriser une diffusion linéaire de technologies depuis les laboratoires de recherche situés au Nord. L'organisation et le financement de ces systèmes de recherche et de ces réseaux d'innovation, qui incluent la recherche, le conseil agricole, les agriculteurs eux-mêmes, mais aussi les acteurs territoriaux, la transformation, la distribution et même les consommateurs, sont un défi. La place de l'intervention publique y est probablement cruciale pour réussir à rassembler tous les acteurs dans un tel dispositif.

Quel mécanisme de coopération pour l'innovation dans le cadre des ODD ?

Les engagements internationaux pris en 2015, tant sur le climat que sur les ODD, nous invitent à repartir sur de nouvelles bases pour organiser la coopération internationale en matière d'innovation. La mise en place du mécanisme spécifique pour l'innovation dans le cadre des ODD (*Technology Facilitation Mechanism*, la plateforme des Nations unies pour la science, la technologie et l'innovation pour les ODD⁵) semble encore suffisamment ouverte pour que les différentes options soient prises en considération, et que l'on ne referme pas trop vite cette institution sur la seule question du transfert de technologies. Il est donc particulièrement important que ce mécanisme s'inspire des recherches sur les systèmes d'innovation et des expériences de coopération pour la recherche et l'innovation. Ce mécanisme constitue en effet un élément important de la négociation pour faire exister un élan global pour les ODD : les pays du Sud se sont engagés à considérer ces ODD comme universels, et donc à rendre des comptes sur la durabilité environnementale de leur développement, mais à la condition que les moyens de mise en œuvre de ces ODD soient à la hauteur des défis et, en particulier, que les moyens de coopération internationale soient à la hauteur des besoins de ces pays pour atteindre les ODD, notamment sur les questions d'innovation.

Coopérer pour construire des systèmes nationaux d'innovation ouverts et interconnectés

Comme cela a été développé précédemment, l'innovation responsable, conçue comme une réponse nouvelle apportée à des enjeux sociétaux, est essentielle pour atteindre les objectifs de l'Agenda

⁵ <https://sustainabledevelopment.un.org/TFM> / Cette plateforme repose sur trois piliers : une équipe interagence des Nations unies rassemblant aussi des représentants de la société civile et de la communauté académique, un forum collaboratif multi-acteurs et une plateforme d'échanges d'information par internet.

du développement durable : une innovation technologique, sociale, organisationnelle, conçue dans un contexte spécifique, en réponse à des besoins spécifiques, comme partie intégrante d'un projet de société ; une innovation conçue collectivement dans un espace de discussion entre le social, le politique, le technique, l'économique.

Comment accompagner l'émergence de telles innovations et leur diffusion ?

Le premier changement consiste à passer d'un modèle fondé sur le transfert d'innovations à un modèle de soutien aux capacités locales de recherche et d'innovation, dans le cadre d'écosystèmes d'innovation renforcés ; et une voie privilégiée consiste à ouvrir davantage la recherche (« *open science* ») et à favoriser l'insertion plus systématique des chercheurs dans les coalitions d'acteurs qui pensent et mettent en œuvre le changement.

En effet, dans un environnement complexe où il est difficile de mettre de l'ordre et de la clarté dans le réel, de révéler les lois qui le gouvernent, la connaissance et l'innovation ne peuvent plus être le fait d'un chercheur isolé. Elles résulteront davantage de collaborations entre acteurs complémentaires, souvent engagés dans un projet commun, comme la transformation d'un territoire par exemple, qui échangent et assemblent leurs compétences tout au long de la chaîne de l'innovation.

C'est ce déplacement auquel nous assistons aujourd'hui, d'une science qui cherche et trouve de manière isolée, protégée et transfère, vers une science plus ouverte et collaborative ; vers une science où l'innovation vient de la rencontre improbable d'idées et de concepts issus de champs différents. C'est la raison pour laquelle l'ouverture de la science est tellement nécessaire. C'est la raison pour laquelle, aussi, la collaboration entre les arts et la science est aussi prometteuse.

Dans les pays en développement – même si les situations sont contrastées –, force est de constater que les systèmes de recherche et d'innovation ne sont pas adaptés aux enjeux : ils ne sont pas toujours en réponse à la demande sociétale ; ils sont souvent insuffisamment ouverts sur le monde et sur les territoires qui les accueillent.

Quelques chiffres permettent d'illustrer ce constat :

En Afrique, les effectifs dans l'enseignement supérieur croissent de manière explosive (200 000 étudiants en 1970, 5 millions en 2014, 9,6 millions en 2020), sans commune mesure avec l'offre très insuffisante de formations. On ne compte que 4 universités africaines parmi les 500 universités les plus cotées du monde.

D'après un document récent de l'Unesco, la part de l'Afrique dans la production mondiale de recherche est inférieure à 1 % – un faible pourcentage sachant que le poids démographique mondial du continent est de 12 %. Le continent compte actuellement 79 scientifiques pour un million d'habitants, soit 57 fois moins qu'aux États-Unis (4 500 scientifiques pour un million d'habitants) et 9 fois moins qu'au Brésil (656 scientifiques pour un million d'habitants). L'Afrique du Sud, avec près de 5 milliards de dollars consacrés à la recherche, et 404 chercheurs pour un million d'habitants, est le pays africain le plus performant. Mais le Niger, qui ferme la marche, compte 7 chercheurs pour un million d'habitants.

Quant à la présence d'ingénieurs, l'Afrique en compte en moyenne un pour 10 000 habitants, quand le Canada possède un ratio de 55/10 000 et la France de 36/10 000 habitants. En 2010, l'Unesco avait estimé que le besoin du continent africain en ingénieurs en 2015 serait de 2,5 millions. L'organisation onusienne considérait que combler cet écart était l'une des conditions *sine qua non* pour atteindre les Objectifs du millénaire pour le développement (OMD). Ce défi est de nouveau à l'ordre du jour pour atteindre les ODD.

La valorisation de la recherche est également très en retard, même si des progrès sont faits depuis quelques années, avec la formation d'équipes dédiées dans les universités.

Une science ouverte sur la société

Il est aujourd'hui crucial de combler cet écart quantitatif, mais également de parcourir ce chemin vers une science plus ouverte

et reliée à la société, plus innovante... Chemin que les pays développés commencent juste à emprunter, et sur lequel les pays en développement pourraient montrer l'exemple.

Certaines conditions sont en effet propices : partout sur le continent africain, on constate une soif de connaissances et une réelle mise en mouvement. 13 % à 20 % des inscrits aux MOOC francophones produits par des universités européennes sont originaires d'Afrique et, entre 2003 et 2012, les chercheurs africains ont plus que doublé leur production scientifique. Par ailleurs, la mobilisation de la jeunesse au service du développement durable des territoires se traduit par une foule d'initiatives engagées et créatrices de valeur. La créativité est à l'œuvre partout sur les territoires, renforcée par le levier des nouvelles technologies, et surtout par l'urgence d'inventer des réponses à d'énormes défis sociétaux : les lieux collaboratifs, les fab-labs ou les incubateurs se multiplient ; le « *leap-frogging* » est une réalité : cette capacité à profiter d'un retard pour sauter des étapes et adopter immédiatement des pratiques mieux adaptées aux enjeux du moment offre de nombreuses opportunités de création de valeur. Au Kenya, par exemple, les start-up déployant des applications pour smartphones plutôt que pour ordinateurs prennent de l'avance et exportent leur savoir-faire dans les pays développés (Orange, par exemple, développe au Nord le paiement sur mobile inspiré d'une innovation kényane).

Chaque année, 11 millions de jeunes diplômés sortent des universités africaines. Il faut absolument mobiliser ces talents au service de l'invention d'un futur durable. Il faut répondre à cette aspiration au savoir et à l'innovation d'une jeunesse qui veut prendre part à la construction de son futur. Le renforcement des capacités de recherche et d'innovation de cette jeunesse est clé. Il doit s'inscrire dans une démarche plus globale qui passe par des appuis à différents niveaux du système de recherche et d'innovation, dans différentes voies et en direction de différents types d'acteurs.

En premier lieu, il est important de soutenir les politiques nationales de recherche et d'innovation, pour qu'elles s'imprègnent des marges et dépassent l'approche étroite de la valorisation économique de la recherche au profit d'une culture de la recherche et de l'innovation ouverte et collaborative.

Les changements de modèles auxquels doivent parvenir nos sociétés résulteront d'une conjonction de dynamiques, que les politiques publiques se doivent de guider, d'encadrer... Il faut ainsi consolider le socle, mettre l'accent sur l'accès à un enseignement et à une recherche de qualité, à l'écoute des défis sociétaux et organisés pour y répondre. Il est important d'accompagner les gouvernements dans cet objectif, à tous les niveaux et de toutes les manières (y compris financière, tant les ressources manquent dans certains pays). Le renforcement des communautés de recherche et de leur capacité à analyser les grands enjeux et à y répondre est une priorité, pour la construction de sociétés démocratiques et autonomes, pour la construction de capacités de compréhension, de décision et d'innovation.

La coopération internationale en matière de recherche et d'innovation, qui permet de « chercher ensemble », d'échanger, de partager, d'identifier collectivement des questions de recherche et d'y répondre conjointement, est une voie privilégiée du renforcement des capacités. Elle est « gagnante-gagnante », apportant aux chercheurs des pays développés des expériences de coopération souvent très riches et une proximité du terrain, gage d'une pertinence accrue dans la définition des questions de recherche.

La coopération en matière de recherche et d'innovation doit par ailleurs s'inscrire dans une approche qui s'ouvre, au-delà des communautés de recherche, à la société et à l'économie, en favorisant les relations et les échanges entre le milieu de la recherche, celui des ONG, des entreprises ou des artistes. À titre d'exemple, les collaborations avec les entreprises à la recherche de modèles d'affaires viables et durables sont essentielles. Elles le sont pour les entreprises, qui ont besoin d'être éclairées et guidées pour modifier leurs pratiques, d'autant plus quand elles se projettent sur des territoires qu'elles connaissent peu ; elles ont besoin de coopérer sur des innovations et sur la manière de les déployer ; elles ont besoin d'être accompagnées pour mesurer leurs impacts sociaux et environnementaux, leur empreinte territoriale. Réciproquement, ces collaborations sont essentielles pour les chercheurs eux-mêmes, qui associent plus étroitement les parties prenantes aux objets d'étude, s'ouvrent à des communautés de « non-chercheurs » porteuses de compétences complémentaires, font ainsi évoluer leurs questions de recherche en fonction des apports des partenaires,

intègrent des données et capacités d'analyse additionnelles et s'enrichissent...

La proximité entre la recherche et des incubateurs ou des associations qui facilitent la médiation est décisive pour que la recherche devienne un partenaire évident des écosystèmes d'innovations. Pour faciliter ces coopérations entre chercheurs et partenaires « non-chercheurs », pour faire « se comprendre » des acteurs qui ne parlent pas toujours le même langage, il est en effet important de mobiliser des « facilitateurs » et de développer en direction des communautés de recherche des formations qui véhiculent cette posture d'ouverture et de créativité. C'est cette ambition que portent l'IRD et ses partenaires dans les « Campus de l'Innovation pour la Planète » en construction à Bondy, Dakar, Ouagadougou, et bientôt ailleurs dans les pays du Sud.

Y sera renforcée la collaboration de la culture et de l'art avec la science comme vecteur de rapprochement et de créativité : l'art décale les points de vue, peut rendre plus accessibles des messages parfois difficilement audibles, amenant les questions de recherche sur des voies inattendues. De ces rencontres entre l'art et la science émergent souvent des approches innovantes, comme le démontrent les nombreuses réalisations-solutions de l'Atelier Arts-Science, qui vient de fêter ses dix années d'expériences créatives⁶.

Construire un système d'innovation mondial

Faire de toutes les sociétés de la planète des sociétés innovantes constitue un des défis centraux de l'Agenda 2030. Ce défi n'est pas moins urgent que celui de réduire la pauvreté ou de donner accès à tous aux services essentiels, et ne représente pas un luxe que l'on pourrait remettre à plus tard, car la capacité à innover localement constitue la clé du développement et de sa durabilité, tant sociale qu'environnementale. C'est donc un enjeu majeur pour la coopération internationale que de contribuer à mettre en

| ⁶ <http://www.atelier-arts-sciences.eu>

place un système d'innovation mondial pour le développement durable qui, plutôt que miser exclusivement sur les transferts de technologie, renforce les capacités nationales d'innovation. Ce système d'innovation mondial pourra ainsi s'appuyer sur la richesse des innovations locales, sur la multiplication de partenariats science-société au service de l'innovation responsable et sur la circulation des connaissances et des retours d'expérience pour accélérer les transformations indispensables, dans chaque pays, face aux changements que les prochaines décennies réservent à la planète. C'est à ce prix seulement que le changement cessera d'effrayer, d'être considéré comme une inquiétude fondamentale, source de repli et de conflits entre les sociétés ; c'est à ce prix que nous pourrions imaginer et construire un XXI^e siècle « désirable ».

Références bibliographiques

ALAMI S., CLAVEL D., MAFFEZZOLI C., BERTRAND B., 2013 – « De l'invention technique à l'innovation sociale : quels rôles et responsabilités de la recherche dans l'accompagnement du changement ? » In : *L'innovation : analyser, anticiper, agir*, Réseau de recherche sur l'innovation, Bruxelles, PIE-Peter Lang : 251-270.

ALESSI M., CONVERY F., EGENHOFER C., NUNEZ FERRER J., TEUSCH J., TREYER S., 2012 – *Which economic model for a water efficient Europe?* Report of a CEPS Task Force, Centre for European Policy Studies, November 2012.

DEEP DECARBONIZATION PATHWAYS PROJECT, 2015 – *Pathways to deep decarbonization 2015 report*. SDSN – Iddri.

DEMAILLY D., CARBONE V., ACQUIER A., MASSÉ D., ROUX D., BOREL S., BENOÎT-MOREAY F., GUILLARD V., PARGUEL B., BERLINGEN F., CAPPELLO M., DE GRAVE A., TINCQ B., 2016 – *L'économie collaborative, réservoir d'innovations pour le développement durable*. Iddri, université Paris-Sud, ESCP Europe, université Paris-Dauphine, OuiShare, CNIID, ZeroWaste France, 8 p. <http://www.iddri.org/Publications/L-economie-collaborative-reservoir-d-innovations-pour-le-developpement-durable>

FREIBAUER A., MATHIJS E., BRUNORI G., DAMIANOVA Z., FAROULT E., GIRONA I GOMIS J., O'BRIEN L., TREYER S., 2011 – *Sustainable food consumption and production in a resource-constrained world*. 3rd Scar Foresight Expert Group Report, European Commission – Standing Committee on Agricultural Research (Scar).

GEELS F., SCHOT J., 2007 – Typology of socio-technical transition pathways. *Research policy* : 399-417.

LABBOUZ B., TREYER S., 2012 – « Recherche agricole : transitions stratégiques pour un système d'innovation mondial ». In Jacquet P., Pachauri R. K., Tubiana L. : *Développement, alimentation, environnement : changer l'agriculture ? Regards sur la terre* : 250-256 <http://regardssurla-terre.com/sites/default/files/rst/2012-28-FR.pdf>

LAURENT E., 2016 – La terre en partage, quel héritage ? *L'Eléphant*, hors-série Environnement, septembre 2016.

RENOUARD C., 2013 – *Éthique et entreprises*. Paris, les Éditions de l'Atelier.

STAUNE J., 2015 – *Les clés du futur*. Paris, Plon.

VOITURIEZ T., WANG X., 2015 – Real challenges behind the EU-China PV trade dispute settlement. *Climate Policies*, 15 (5) : 670-677.

Un défi pour la planète

Les Objectifs
de développement durable
en débat

Sous la direction de

Patrick CARON

Jean-Marc CHÂTAIGNER

IRD Éditions

INSTITUT DE RECHERCHE
POUR LE DÉVELOPPEMENT

Marseille, 2017

Coordination éditoriale, fabrication
Corinne Lavagne

Mise en page
Desk (53)

Maquette de couverture
Michelle Saint-Léger

Maquette intérieure
Aline Lugand/Grissouris

La loi du 1^{er} juillet 1992 (code de la propriété intellectuelle, première partie) n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article L. 122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans le but d'exemple ou d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon passible des peines prévues au titre III de la loi précitée.

© IRD, 2017

ISBN : 978-2-7099-2412-2