



REFLECHIR ET AGIR

En 2021, l'ADEME a présenté quatre scénarios proposant des voies différenciées vers la neutralité carbone, qui impliquent tous de revoir en profondeur le système de production, de distribution et de consommation de l'énergie. Convaincus* que ce changement de paradigme doit se traduire par des évolutions à tous les niveaux et désireux de prendre pleinement part à l'élaboration et à la mise en oeuvre d'une transition énergétique ambitieuse, nous proposons de repenser les politiques publiques pour permettre le développement et l'adoption de nouveaux processus énergétiques et pour favoriser l'émergence de nouvelles normes sociales fondées sur une approche plus responsable. Notre analyse abordera plusieurs des thèmes proposés. (1, 4, 5, 6 et 12).

*Pauline Lacassy, corresponding author

CAHIER D'ACTEUR

UMR TREE

CAHIER D'ACTEUR
N°36 Feb 2022

De la responsabilité de chacun et de l'engagement de tous pour préserver le bien commun

UN LABORATOIRE PLURI-DISCIPLINAIRE AU SERVICE DE LA TRANSITION VERS UNE ECONOMIE BAS CARBONE

L'unité de recherche mixte TREE (TRansitions Energétiques et Environnementales), commune au CNRS et à l'université de Pau, est une « unité interdisciplinaire orientée problème » qui aborde les transitions énergétiques et environnementales en regroupant des chercheurs (55 permanents) en géographie, sociologie, droit et sciences économiques. Ceux-ci s'intéressent notamment aux aspects de gouvernance des transitions, à l'accompagnement des innovations techniques et des reconfigurations sociales, politiques et spatiales que les transitions induisent.

UNE DEMARCHE BAS CARBONE MULTI-NIVEAUX, COOPERATIVE ET COHERENTE

Après avoir proposé de faire évoluer les mécanismes tarifaires actuels afin de parvenir à prendre en compte et à internaliser le plus possible de sources d'émissions de gaz à effet de serre mais aussi à converger vers un prix unique du carbone, nous montrerons que les enseignements de l'économie comportementale permettent d'appuyer l'élaboration de nouvelles normes sociales respectueuses des hommes et de l'environnement et que les structures plaçant au centre de leurs préoccupations l'homme et l'environnement doivent être encouragées. Parallèlement, il faudra apprendre à utiliser à bon escient et à rendre moins énergivores les avancées technologiques qui permettront l'amélioration des fonctionnalités des modes d'énergies renouvelables et l'avènement de techniques novatrices. Nous mettrons également en exergue le rôle clé de l'échelon local dans la transition sociale et environnementale.

1. REPENSER LES MECANISMES TARIFAIRES DE LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE (THEME 5)

Dans la lutte contre le changement climatique, l'analyse économique préconise l'imposition d'un prix du carbone (CO₂), dont l'objectif est d'obliger les agents économiques à prendre en compte le coût marginal social de leurs actions. Les instruments actuellement utilisés pour internaliser ces externalités négatives engendrées par les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont les taxes carbone en vigueur dans certains pays (dont la France) pour certains usages des énergies carbonées (carburants des véhicules, chauffage notamment) ; et les permis d'émission négociables ou « marché du carbone », dont l'Union européenne (UE) s'est dotée depuis 2015, y soumettant les gros émetteurs soit environ 11 000 établissements industriels. Outre les difficultés intrinsèques à chacun de ces instruments, les défauts de ce dispositif à deux instruments sont évidents : d'une part, il ne couvre pas l'ensemble des sources d'émission de GES, laissant de côté de nombreux secteurs sources d'émissions et les émissions importées (pour lesquelles l'UE envisage un prélèvement carbone aux frontières) ; d'autre part, il aboutit à une pluralité de prix du carbone, alors que l'analyse économique préconise un prix uniforme.

Pour pallier ces difficultés, deux pistes sont envisageables : *l'instauration d'une taxe sur le carbone ajouté (TCA), ou la généralisation du*

*mécanisme de permis d'émission.*¹

Instaurer une Taxe sur le Carbone Ajouté

Le principe de la TCA est simple, et s'inspire de celui de la TVA. Il s'agit de taxer les émissions de CO₂ à tous les stades de la production, du transport et de la distribution des produits, en ne taxant à chaque stade que la quantité émise à ce stade. Comme pour la TVA, les importations seraient soumises à la même TCA que les produits nationaux, tandis que les exportations en seraient exemptées (principe de destination). L'avantage tient à l'imposition d'un prix unique du carbone et la prise en compte de toutes les émissions, sans discrimination pour les importations. La TCA peut en outre être articulée avec le marché du carbone. Mais elle nécessite la mise en place d'une comptabilité carbone à tous les niveaux, dont l'introduction peut toutefois être progressive, comme cela avait été fait lors de l'introduction de la TVA.

Généraliser le mécanisme de permis d'émission avec des quotas universels

Au lieu de généraliser la taxe carbone avec une TCA, on peut souhaiter, notamment pour des raisons d'acceptabilité politique, généraliser le système de permis d'émission à l'ensemble des agents économiques, afin de couvrir aussi les émissions diffuses, notamment celles des ménages. Pour ce faire, des quotas d'émission peuvent être distribués à tous les émetteurs, tout en permettant leur échange sur le marché européen du carbone. Pour les ménages, ces quotas pourraient être attribués gratuitement, sous forme électronique (carte, porte-monnaie carbone, smartphone) avec

¹ Deux instruments de politique publique pour conférer un prix au carbone, Jacques Le-Cacheux

débit lors des achats de produits carbonés en fonction du contenu en carbone (pour commencer, les achats d'énergies fossiles). En cas de dépassement du quota alloué, l'agent devra acquérir des permis supplémentaires sur le marché du carbone ; en cas de non utilisation, les permis excédentaires pourront être revendus sur ce marché. Là encore, l'avantage est l'unicité du prix du carbone quelle que soit la source des émissions. En outre, l'allocation des quotas individuels peut être gratuite, et modulée en fonction de différents critères (composition du ménage, revenu, nécessités liées à l'usage du véhicule, etc.).

2. DEVELOPPER LES INCITATIONS SOCIALES A ETRE ACTEURS DE LA TRANSITION ENERGETIQUE (THEME 4)

L'accompagnement des agents économiques dans la mise en œuvre des différents outils de politique publique visant à limiter l'ampleur du changement climatique est une étape cruciale. Le contexte de crise dans lequel nous évoluons pourrait être de nature à susciter le développement de qualités d'empathie et de comportements pro-sociaux. Le rôle des pouvoirs publics serait alors d'œuvrer pour favoriser l'adoption de nouvelles normes sociales orientées vers la préservation du bien commun.

Favoriser l'adoption de nouvelles normes sociales de groupe orientées vers la préservation du bien commun

Alors qu'une part importante de la population déclare que le changement climatique et les risques environnementaux représentent l'une de leurs principales préoccupations², une part nettement inférieure s'engage durablement dans les

démarches réellement favorables à l'environnement. Ce décalage entre intentions, déclarations et comportements a fait l'objet de nombreux travaux de recherche en économie comportementale et sciences cognitives³. Trois grandes catégories de facteurs expliqueraient cet écart : d'une part le manque de connaissances et d'informations sur l'impact des actions individuelles et l'insuffisance des outils de mesure de cet impact ; d'autre part, des facteurs structurels et situationnels (exogènes à la volonté des individus) et enfin des dimensions socio-cognitives. Pour qu'une nouvelle norme sociale puisse émerger, que les populations adhèrent au changement et acceptent de prendre leur part, il est indispensable, en amont, que les pouvoirs publics fixent un cadre à travers des politiques publiques autour d'un triptyque lisibilité – cohérence – équité.

Ensuite, pour mettre en place une norme de groupe⁴ deux étapes sont nécessaires. Premièrement il faut informer, montrer et faire éprouver. Si les comportements face au risque des individus diffèrent, la difficulté que nombre d'entre eux éprouvent à comprendre les enjeux de leurs actes individuels, à en mesurer l'ensemble des effets, aussi bien d'un point de vue environnemental que sanitaire ou économique (exemple, consommation de viande), constitue le premier élément à prendre en compte. Même si nous disposons de données extrêmement riches sur le changement climatique, la part de chacun est parfois moins aisément perceptible et quantifiable. Par ailleurs, nous éprouvons davantage d'empathie pour les membres de notre groupe social, « *ceux qui nous sont proches géographiquement, ethniquement, culturellement* » Tirole (2016) et comprenons mieux les effets que nous pouvons éprouver. La conduite de bilans socio-économiques pourrait également constituer un levier efficace pour que les individus

² Plus de deux-tiers des répondants à une enquête UMR TREE – IPSOS menée en Nouvelle Aquitaine en janvier 2021

³ "champ d'étude regroupant toutes les disciplines qui placent au centre de leur interrogation l'esprit humain", Futura Sciences

⁴ Ce que les individus pensent être la norme de groupe est en effet un déterminant majeur de leurs comportements individuels.

appréhendent les impacts de leurs actes. Il est donc primordial d'informer et d'éduquer, en présentant concrètement les incidences des actes individuels. Par exemple les comportements doivent évoluer pour utiliser de manière raisonnée les outils numériques. Pour cela, il est nécessaire que chacun sache précisément l'impact de ses différentes actions. Des nudges pourraient être utilisés avec pertinence pour informer et inciter les utilisateurs à revoir leurs habitudes.

Deuxièmement, il faut faire adhérer et agir en tenant compte de la dimension socio-cognitive de la prise de décision. Les agents consentiront d'autant plus à s'engager dans des comportements pro-environnement qu'ils auront des preuves que les autres en font autant et que ces actions seront valorisées par le groupe auquel ils appartiennent. Les travaux en économie et en sciences cognitives éclairent l'existence de perceptions divergentes de ce que nous observons⁵ et d'une hétérogénéité de la représentation du risque, de son évaluation et de la compréhension des enjeux qui en découlent. La lutte contre le changement climatique est un jeu de dilemme social, c'est-à-dire une situation dans laquelle les actions prises indépendamment par les individus afin d'atteindre leurs objectifs privés conduisent à une issue moins satisfaisante en termes de bien-être social que s'ils avaient agi ensemble, de façon concertée. Les motivations à l'origine des préférences sociales (i.e. qui valorisent la satisfaction d'autres agents⁶) et pro-environnementales sont centrales pour construire de nouvelles normes sociales. Celles qui doivent plus particulièrement être mobilisées relèvent d'une recherche de réciprocité mutuellement avantageuse, de préoccupations en termes d'image sociale, de réputation ou d'image de soi. Il est en outre important de les envisager en favorisant la (re)connexion avec la nature (Ibanez et al., 2019), en prenant en compte la quête de sens (Bohler, 2020) d'une part croissante de la population.

Promouvoir un modèle d'économie inclusive pour favoriser l'acceptabilité sociale et la réussite des projets de transition énergétique

Au-delà des dimensions sociales/sociétales, l'essor des structures de l'économie sociale et solidaire attire également notre attention sur la pertinence de ce pan de l'économie pour se saisir simultanément des enjeux sociaux et énergétiques. Un modèle "inclusif" favorisera non seulement le succès des projets menés mais également l'acceptabilité des évolutions en question.

L'Économie Sociale et Solidaire (ESS) est un ensemble d'organismes et de principes particulièrement légitimes et pertinents pour développer les projets de transition énergétique et sociale, notamment parce qu'ils placent l'humain au centre de l'approche et impliquent la coopération d'agents mus par un même objectif. Ainsi, stimuler les entités⁷ qui travaillent pour une croissance inclusive revient à stimuler *une croissance économique profitant à tous les groupes sociaux et permettant de réduire tous types d'inégalités (sociales, territoriales, éducatives, professionnelles, etc.) au sein d'un pays ou d'un ensemble de pays*⁸. La Commission Européenne a présenté en décembre 2021⁹ un plan d'action pour développer l'économie sociale pour *la création d'emplois ainsi que pour une reprise juste et inclusive et pour la transition écologique et numérique*.

⁵ « Nous conduisons nos pensées par diverses voies, et ne considérons pas les mêmes choses. », R. Descartes, Discours de la méthode (1637).

⁶ Fehr & Fischbacher (2004).

⁷https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/qanda_21_6566

⁸ Définition Larousse (2022)

⁹https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_21_6568

3. ENCOURAGER LE DEPLOIEMENT DES AVANCEES TECHNOLOGIQUES ET DES INNOVATIONS ENERGETIQUES (THEME 1 ET 12)

Les évolutions des normes sociales vers une prise de recul sur nos besoins conduisant à une orientation vers plus de sobriété dans nos comportements et nos usages, iront de pair avec l'accélération de la mise en œuvre des technologies du numérique.

Accélérer le déploiement des technologies du secteur du numérique en encourageant une utilisation frugale

Le digital a profondément modifié notre façon de vivre et d'interagir avec autrui que ce soit dans la sphère privée ou professionnelle¹⁰. Il porte à lui seul nombre d'innovations exploitées dans différents secteurs (télétravail, smart grids, gestion des transports ...). A la fois consommateur d'énergie et émetteur de gaz à effet de serre, le secteur du numérique est un levier à déployer pour la réduction et la maîtrise de notre consommation énergétique. Louis Naugès (2021)¹¹ l'argumente: *“la capacité des réseaux va augmenter plus vite que la demande et le coût énergétique des réseaux va rester stable: plus de données transmises à énergie constante.”* Ainsi, la clé réside dans l'adoption d'une démarche sobre et une évolution des usages pour optimiser les infrastructures.

Encourager la sobriété énergétique des consommateurs tant que les technologies de stockage ne sont pas accessibles à tout le monde

Les technologies qui permettent de faire des économies d'énergie, et d'augmenter la résilience des ménages s'accompagnent de nouveaux défis. Les réseaux intelligents ou « smart-grids » pourraient permettre aux consommateurs d'adapter leur consommation en fonction du prix de marché. Néanmoins, certaines études¹² montrent que la marge de manœuvre reste limitée. Il peut en outre y avoir un effet rebond avec une hausse de la consommation totale d'énergie. En effet, si le prix en temps réel est faible lors des périodes creuses, il semblerait que la consommation nette augmenterait par rapport à des prix fixes¹³. Ainsi, les compteurs intelligents, tels que Linky ou Gazpar, n'entraîneraient pas nécessairement des économies d'énergie - et donc un surcroît d'efficacité énergétique.

En parallèle du déploiement de ces réseaux, il est aussi possible d'investir dans la production décentralisée (des panneaux solaires ou des éoliennes) pour l'autoconsommation. Cette pratique a tendance à se développer fortement en raison d'une baisse des coûts des installations, et de l'augmentation du prix de détail de l'électricité. Cependant, ces énergies sont intermittentes : leur production dépend des conditions climatiques. D'autres technologies, comme les batteries ou les piles à combustible, ainsi que les véhicules électriques peuvent aider à améliorer la résilience énergétique. Néanmoins, l'efficacité aller-retour des technologies de stockage (batteries ou power-to-gas) reste faible, et leur prix n'est pas accessible pour les ménages¹⁴. Ainsi, sans un accès immédiat aux technologies de stockage, les défis qu'entraîne le déploiement massif de production décentralisée restent difficiles à gérer sans un recours à la sobriété énergétique.

¹⁰ Exemple du smartphone qui est devenu un bien de consommation courante et qui a substitué à lui seul nombre d'appareils électroniques (téléphone classique, caméra, appareil photo, réveil, GPS...)

¹¹ TSMC, l'AWS de la production de circuits électroniques https://nauges.typepad.com/my_weblog/dveloppement_durable/

¹² Moretti, et al (2017) montrent que les coûts de déploiement de ces réseaux intelligents excèdent les bénéfices. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.03.039>

¹³ Dato, et al (2020). <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104511>

¹⁴ Le prix actuel de la batterie domestique à hydrogène Lavo Green Energy Solar System est de 22 000€.

L'hydrogène, un vecteur d'une économie décarbonée

Par ailleurs, la décarbonisation de nombreux secteurs, comme le transport ou le chauffage, repose sur leur électrification massive. Cette stratégie suppose que cette électricité soit issue de sources renouvelables, et donc nécessite dans un premier temps une augmentation de leur part dans notre mix-énergétique.

Une part importante des énergies renouvelables soulève de nouvelles problématiques liées à l'intermittence de celles-ci. D'autant plus que ces sources d'énergies ne sont pas nécessairement géographiquement proches de la consommation et doivent être raccordées au réseau¹⁵. Pour éviter le recours à des importations massives d'énergies décarbonées, le déploiement de solutions de stockage et acheminement d'énergie sont nécessaires. Plus largement, on a besoin d'un vecteur énergétique, tel que l'hydrogène, afin d'atteindre un système multi-énergies. L'hydrogène peut en effet être produit de façon décarbonée et économique grâce aux progrès technologiques de l'électrolyse, à condition que l'électricité ayant servi à le produire soit elle-même décarbonée. Néanmoins, la production par électrolyse n'est pas encore compétitive par rapport au vaporeformage d'énergies fossiles. Pour rendre cet hydrogène décarboné plus compétitif, en complément aux outils classiques comme les subventions, d'autres outils comme les contrats carbone pour les différences peuvent être mis en place. Mais cet outil doit être défini pour chaque région avec un mix électrique homogène, en intégrant les prix du gaz et les aides d'État du système EU-ETS¹⁶. En complément, une réduction des allocations gratuites pour le vaporeformage ou un prix carbone plus élevé seraient aussi bénéfiques.

4. REPENSER L'INTERVENTION PUBLIQUE AUTOUR D'UNE APPROCHE COOPERATIVE MULTI-NIVEAUX ET DE L'AFFIRMATION EFFECTIVE DU ROLE CENTRAL DES COLLECTIVITES TERRITORIALES

(THEME 6 ET 12)

Pour organiser la fin des énergies fossiles il existe de nombreux outils technologiques : réseaux intelligents, production décentralisée, stockage, et interconnexions.

Privilégier une résilience à l'échelle régionale avec une coopération internationale s'avère nécessaire pour organiser la fin des énergies fossiles

Pour que les outils technologiques permettent d'atteindre une efficacité économique et sociale souhaitable, une coordination locale et régionale est nécessaire. D'un côté, au niveau local les stratégies pour améliorer l'efficacité énergétique reposent sur les réseaux intelligents¹⁷ qui permettent aux consommateurs d'adapter leurs besoins de consommation en fonction des prix de marché¹⁸. D'autres technologies comme les panneaux solaires ou les éoliennes permettent d'augmenter la résilience à travers des pratiques comme l'auto-consommation. Ces nouvelles formes de production et consommation font évoluer le réseau électrique qui doit faire face aux pics en évitant des coupures électriques et à de potentielles difficultés financières¹⁹.

Plusieurs solutions sont possibles pour améliorer la résilience du réseau face à ces nouvelles technologies et types de consommateurs. D'une part, les technologies de stockage, comme les

¹⁵ <https://www.rte-france.com/accellerer-transition-energetique/optimiser-le-pilotage-du-reseau>

¹⁶ Chaton et Metta-Versmessen (2021)

¹⁷ Par exemple, les compteurs Linky et Gazpar (Loi n° 2015-992 relative à la transition énergétique pour la croissance verte).

<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000031044385/>

¹⁸ Il s'agit de la réponse à la demande, considérée comme le graal (Léautier, 2019) du marché de l'électricité. <https://mitpress.mit.edu/books/imperfect-markets-and-imperfect-regulation>

¹⁹ C'est le concept de "spirale de la mort".

batteries ou les piles à combustible, ainsi que d'autres technologies complémentaires comme les véhicules électriques peuvent limiter la quantité d'énergie à gérer par le réseau. D'autre part, les interconnexions électriques pourraient assurer la résilience du système à condition d'avoir une coordination entre pays dans le déploiement de leurs sources de production.

Il faut donc encourager le développement de systèmes multi-énergies dont la réussite repose sur des technologies éprouvées, rentables et couplées à la sobriété énergétique. En effet, ces nouvelles technologies facilitent la création de *microgrids* regroupant des unités de production renouvelable, de stockage et dont la consommation peut être connectée à un réseau traditionnel (« *macrogrid* ») en un seul point au réseau, afin de l'isoler lors de perturbations du réseau traditionnel. Ainsi, les *microgrid*²⁰ permettent d'avoir une plus grande fiabilité locale et d'alléger la charge de contrôle du réseau ; sous condition d'une coopération et coordination locale importante.



Exemple de projet d'autoconsommation via l'éolien urbain

L'importance de l'échelon territorial pour favoriser les initiatives locales et collectives

L'échelon local est en effet un échelon clé. Si de

grandes décisions structurantes doivent être prises et engagées en concertation par les Etats, l'échelon local reste une pièce maîtresse du fait de sa proximité des enjeux de production et de consommation, de son omniprésence dans la gestion concrète des risques, de son avantage informationnel en termes de connaissance des caractéristiques locales pertinentes et de la plus forte confiance dont il bénéficie²¹. Cet avantage de la proximité pourrait d'ailleurs constituer un catalyseur de la prise de conscience des enjeux par les citoyens et un moteur du consentement individuel à adopter des comportements collectivement responsables²².

Enfin, le succès de l'action contre le changement climatique passe selon nous par la redéfinition d'un processus coopératif de co-décision et de co-construction fondé sur les complémentarités respectives des différents niveaux de gouvernement.

S'il paraît essentiel de remettre le local au cœur de l'action (Art. L2212-2 du code général des collectivités territoriales et 72-2 de la Constitution²³), il convient toutefois d'y associer le niveau central, afin notamment de veiller à respecter les principes d'équité sur l'ensemble du territoire, de prendre en compte les effets de débordement locaux qui peuvent survenir et nuire au bien-être social, de gérer les situations induisant des économies d'échelle, d'apporter les expertises nécessaires etc... Au-delà d'un nouvel arbitrage entre centralisation et décentralisation, c'est une gestion conjointe qui doit être menée par l'ensemble des niveaux d'intervention publique, un véritable mode de coopération étendue et durable. Le niveau territorial doit être impliqué de manière effective en

²⁰ Un exemple de microgrid porté par Engie Ineo à Toulouse est le projet Smart Grid Experience. <https://www.engie.fr/actualites/microgrids-smart-grid-experience/>

²¹ Des travaux du CAE (2020) montrent que le bien-être des individus est lié au territoire, via certaines composantes de qualité de vie. L'enquête IFOP AMF 2019 montre bien que le degré de confiance des citoyens

diminue à mesure que l'on s'éloigne de la base de la pyramide et que la taille de la juridiction augmente

²² Nicolas Hazard (2021) illustre cette idée en nous présentant 30 solutions concrètes dans son livre "Le bonheur est dans le village".

²³ « les collectivités territoriales ont vocation à prendre les décisions pour l'ensemble des compétences qui peuvent le mieux être mises en œuvre à leur échelon »

participant pleinement à l'élaboration de politiques publiques locales. Il ne doit plus être le bénéficiaire passif de transferts accompagnés d'une "délégation" de mettre en œuvre une politique non choisie, parfois non comprise et pas toujours cohérente (exemple de certaines actions menées dans le cadre des trames vertes et bleues qui paraissent parfois en conflit avec des décisions communales de gestion forestière par exemple ou d'aménagement local). Il doit être considéré comme le premier maillon d'idées de mesures à remonter aux autres institutions publiques. C'est dans ce schéma que les réponses aux questions environnementales fédèrent des solutions pérennes et acceptées par les citoyens.

des usages et sur la réaffirmation de la relation entre échelle locale et échelle nationale. Les transitions ne pourront être véritablement systémiques que si elles associent l'économique, le social, le technologique et le politique.

CONCLUSION GENERALE : UNE TRANSITION SYSTEMIQUE

L'appropriation par les individus d'une nécessaire nouvelle démarche de sobriété énergétique, l'adoption durable de comportements vertueux, ne seront possibles que si elles sont accompagnées, encouragées par un engagement public fort. Mais, comme l'indique Gollier (2019)²⁴, nous sommes collectivement responsables de ce qui nous arrive et de ce qui arrivera aux générations futures et chacun de nous doit prendre sa part et vouloir tenir sa place dans la partition que nous devons jouer ensemble. « *Émettre un jugement et prendre ses responsabilités, chacun, quel qu'il soit, peut le faire. Encore faut-il en avoir la volonté...* », Hannah Arendt (2005)²⁵.

Les mesures que nous appelons de nos vœux dans ce cahier²⁶, fondées sur des approches scientifiques éprouvées, visent à agir sur les signaux prix, sur la coopération entre individus et entre individus et institutions - coopération destinée à mettre en œuvre des normes encadrant les pratiques et des actions fondées sur la solidarité, sur le déploiement de technologies accompagnée d'un encadrement

²⁴ C. Gollier, Le climat après la fin du mois, 2019.

²⁵ Hannah Arendt (2005): Responsabilité et jugement. Petite Bibliothèque Payot, 2005.

²⁶ Cahier d'acteur TREE rédigé par Pauline Lacassy, Sai Bravo, Florence Lachet-Touya, Jérémy Pélé avec la participation de Jacques Le-Cacheux et sous la direction de Xavier Arnauld-de-Sartre.