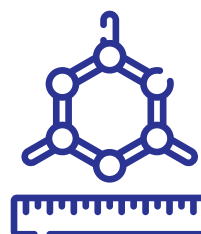
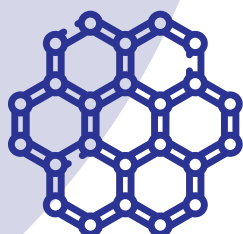


Agir pour l'énergie et le climat par l'enseignement et la recherche

Note de positionnement de l'Université Gustave Eiffel

22 novembre 2022

D'envergure internationale, au cœur des problématiques de demain pour la vie et les villes, l'université Gustave Eiffel veut réfléchir et agir pour l'énergie et le climat. Beaucoup en ces domaines reste encore à découvrir afin de progresser dans la sobriété énergétique et d'atteindre la neutralité carbone. Mais des bouquets de solutions existent déjà, à des degrés de maturité variés. Cette note présente trois actions de l'université Gustave Eiffel pour orienter une action publique climatique et énergétique plus inclusive, plus réaliste et plus efficace.





Climat, énergie, actions des villes et des régions... Où en sommes-nous ?

Selon le directeur exécutif de l'Agence Internationale de l'Énergie s'exprimant en juin dernier à l'occasion de la parution du rapport *World Energy Investment, 2022*, « *Nous ne pouvons pas nous permettre d'ignorer la crise énergétique mondiale actuelle ou la crise climatique, mais la bonne nouvelle est que nous n'avons pas besoin de choisir entre elles - nous pouvons nous attaquer aux deux en même temps* ».

Or de plus en plus nombreux sont les citoyens, collectivités territoriales et ONG qui attaquent les Etats devant les juridictions compétentes pour n'avoir pas atteint les objectifs climatiques qui découlent de leurs engagements internationaux (« affaire du siècle », commune de Grande-Synthe...). La fréquence des catastrophes naturelles en relation avec le climat augmente sur tous les continents (UNDRR, Disaster risk reduction and climate change, 2021). Les rapports du GIEC sonnent l'alarme : selon (IPCC AR6 WGIII), la part des émissions qui peut être attribuée aux zones urbaines augmente : 62% en 2015 à 67-72% en 2020). Le rapport de la Banque mondiale *The State of Cities Climate Finance, part 2: The Enabling Conditions for Mobilizing Urban Climate Finance* (juin 2021) rappelle que les villes représentent aujourd'hui 70% des émissions globales de CO₂, 75% des consommations de ressources naturelles et 50% des productions de déchets, mais que *"les émissions de GES des villes peuvent être réduites de près de 90% en 2050 en mettant en œuvre des mesures techniquement faisables et largement disponibles"*.

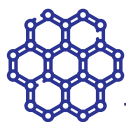
En 2023, les Etats vont être tenus de rendre compte des progrès effectués dans la lutte contre les émissions de GES à partir de règles mondiales communes. On s'attend à un bilan assez mitigé. Le Pacte de Glasgow de 2021 (« Engagement des peuples pour le climat ») avait laissé un goût d'inachevé même si l'on avait pu noter un certain nombre de développements positifs 'en marge' de la convention (souvent impliquant un plus petit nombre de pays ou partenaires), notamment sur des ambitions de réduction de sources énergétiques (charbon, méthane...). Si la COP 27 de Charm el-Cheikh a décidé cette année de créer un « comité de transition » pour définir les modalités d'un fonds « Pertes et dommages », qui restituera ses travaux lors de la COP 28 en 2023, le déroulement de la dernière conférence a montré combien le maintien dans la durée du consensus de l'Accord de Paris de 2015 était une affaire compliquée. En tout cas, même si les Parties ont fixé un horizon dans l'accord de Paris (la neutralité carbone en 2050) et donné le cadre indispensable au déploiement d'une économie bas carbone, cet accord n'a pas encore eu d'effet observable sur les émissions mondiales de GES.

En même temps, l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables, modernes et à un coût abordable constitue le 7^e objectif de développement durable (ODD). Mais selon la Banque mondiale (communiqué du 22 mai 2019) si « l'accès à l'énergie s'est sensiblement amélioré depuis quelques années, [...] faute de mesures intensifiées et pérennisées, 650 millions d'individus seront toujours privés d'électricité en 2030 ».

La Banque mondiale (*op. cit.*) explique également que *"les environnements dans lesquels opèrent les villes varient grandement, depuis les villes à faible capacité, faible autonomie et faible contrôle, aux villes à haut niveau de capacité administrative et d'initiative, disposant des bases solides en matière de planification et de finances"*.

L'hétérogénéité des villes peut expliquer les différents degrés de maturité sur ces sujets. Mais il faut aussi tenir compte du caractère systémique du problème, des rapports de force entre acteurs politiques et économiques qui entravent le passage des intentions/discours à l'action, et surtout de la relative inexpérience dans la mise en œuvre de transitions.

Ces difficultés montrent l'importance de l'expérimentation et de l'apprentissage, à la fois au niveau individuel (formation des personnes) et collectif (organisations apprenantes). France Universités a indiqué en février 2022 combien « *Investir davantage dans la formation et dans la recherche pour aider à dessiner les perspectives d'un avenir durable fondée sur la gestion maîtrisée des ressources, le recours aux énergies renouvelables et la transformation profonde de nos organisations et de modes de vie est primordial* ».



Tout est lié ➔ Coordonner les transitions dans une approche système et subsidiaire

Les consommations énergétiques et les émissions de GES proviennent de multiples secteurs (énergie, agriculture, transport, numérique, bâtiment, etc.). La gestion de l'urgence climatique implique de conduire ensemble plusieurs transitions : écologique, numérique, énergétique, alimentation, mobilité... avec leurs conséquences sur l'aménagement de l'espace (les territoires).

Alors que la crise géopolitique nous contraint d'accélérer la mutation de nos modèles énergétiques de production et de consommation, que la crise sanitaire accélère la transition numérique en bousculant nos modes de vie et de travail, que vaccins, manipulations génétiques (OGM, êtres humains, animaux et virus...) et craintes des pénuries de toutes sortes interrogent sur les usages – bons et mauvais, positifs ou pervers – qui peuvent être faits de ce supplément de liberté que nous procure l'accroissement de notre maîtrise et de nos capacités de transformation de la terre et de la nature, quelle est la place de l'écologie humaine pour réussir les transitions vers une économie et des modes de vie plus sobres et décarbonés ? en d'autres termes, comment sont prises en compte les solidarités entre le social et l'environnemental, entre l'humanité et le milieu naturel de la planète qui l'accueille, pour *in fine* favoriser l'épanouissement de tous êtres humains, hommes et femmes quelles que soient leurs conditions, et dans toutes les dimensions de la personne humaine ?

Pour la conduite des politiques publiques, le discernement est d'autant plus nécessaire que l'on fait face aujourd'hui à la complexité des jeux d'acteurs et des mécanismes de décision ou d'influence : beaucoup d'efforts sont mis sur les grandes stratégies nationales et traités internationaux peu ou pas contraignants, mais les transformations viennent de décisions prises tant au niveau des acteurs économiques et industriels qu'au niveau des territoires et des citoyens. Car ces transitions impliquent d'innover, et c'est aussi d'une forme d'innovation sociale qu'il s'agit de poursuivre, impliquant la variété des acteurs (inclusivité) qui contribuent aux évolutions des systèmes sociotechniques, socio-économiques et des communautés humaines. Au risque de simplifier le schéma de subsidiarité, à l'action internationale de fixer des objectifs, donner le cadre, être moteur ; à l'action nationale d'aider et d'appuyer l'innovation ; à l'action territoriale, forcément plus agile, d'adapter et de faire. Par-delà ces espaces d'action, la circulation des connaissances et la recherche de formes d'apprentissage renouvelées sont tout autant nécessaires pour réussir pleinement les transitions.

De nouvelles solutions techniques et organisationnelles existent ; d'autres vont voir le jour. Pouvoir opérer des transitions écologiques, c'est aussi, et peut-être d'abord, penser la manière dont on peut sortir des systèmes socio-techniques en place. Ainsi, considérant les interactions entre les modes digitaux et environnementaux, on agit en responsabilité quand on instaure une sobriété numérique des solutions de « l'espace virtuel », quand on travaille à l'inclusivité sociale des accès aux énergies décarbonées à coût abordable, quand on pense au partage entre régions des bénéfices socio-économiques et environnementaux. et aussi quand on considère dès l'origine (*by design*), pour pouvoir mieux s'en prémunir, la possibilité de déstabilisation des systèmes, y compris dans leurs aspects négatifs, douloureux, destructeurs qu'on les anticipe et qu'on trouve des parades : imaginer les nouvelles vulnérabilités que les solutions vont introduire (dans le cyberspace par exemple, ou dans les risques issus de la production de l'énergie nucléaire) conduit naturellement à préserver la réversibilité des actions (que fait-on si cela ne « marche » pas, ou de manière très différente de ce que l'on imagine ?), etc.

On ne peut penser durablement les villes et les territoires sans mener une réflexion profonde sur notre rapport à la technique en lien avec nos manières d'agir et d'interagir, sur les lois naturelles de l'éthique aussi bien que de la physique : aussi une approche croisée des SHS et des sciences dures est nécessaire pour réussir les transitions dans une conception contemporaine de l'écologie humaine.



Mesurer et modéliser pour penser et agir en responsabilité ➔ Créer des ponts entre disciplines, SHS et sciences de l'ingénieur

Les solutions font système : mobilité électrique et énergies renouvelables, lutte contre toute forme de gaspillage, mesure et taxation du contenu carbone des produits, solidarité, équité et justice sociale... Face à des acteurs économiques et politiques tentés de réduire les horizons de transformation autour de quelques slogans de simplicité, il y a lieu de pluraliser les réflexions, les recherches et les formations sur la diversité des chemins possibles et de les analyser de manière systémique en croisant les disciplines.

Dans la mise en œuvre pratique des solutions issues de la recherche et de la technologie, il est indispensable de trouver le sens de la subsidiarité : les échelons de proximité sont naturellement les plus sensibles aux valeurs portées par les territoires et par celles et ceux qui les peuplent. Les échelons plus globaux établissent des normes, standards, référentiels et réglementations qui évitent les distorsions de concurrence en plaçant les territoires sur des trajectoires désirables. Pour réussir à mettre en œuvre des solutions innovantes, la « bonne approche » du partage des rôles entre les différentes échelles de subsidiarité (du local à l'international) – qui est souvent un élément bloquant – ne passe-t-elle pas par la conjugaison des regards des sciences de l'ingénieur et des sciences humaines et sociales ? Pour éviter la confrontation entre les chercheurs et les usagers, l'innovation, qu'elle soit incrémentale ou radicale, qu'elle vise à renforcer des trajectoires existantes ou les transformer, doit se penser dès le début avec les différents acteurs : chercheurs, acteurs économiques et sociaux, décideurs et influenceurs, média.

Ce nouvel horizon est celui des métiers de l'aménagement et des ressources (matières premières, énergie, alimentation...), celui des acteurs économiques comme des institutions académiques et des porteurs de politiques publiques. L'enjeu est de regrouper des savoir-faire complémentaires alliant tous les domaines mobilisés pour la transformation et l'adaptation soutenable des territoires et des villes. Dans cette approche inclusive, tous apportent leur capital disciplinaire – dans le monde à venir, plus sobre, on gagnera à tirer les leçons les plus constructives du passé, notamment s'instruire de la manière dont l'économie de moyens a su gérer avec efficacité les défis sociétaux. et tous apportent leur capacité de renouvellement, d'invention, de recherche de nouvelles solutions, pour un paradigme technique et scientifique en accord avec les limites physiques de notre monde, avec ses aspirations sociales et sa richesse culturelle.

La diversité extrême des situations impose en effet une pensée contextuelle qui soit profondément ancrée dans les réalités contrastées de notre monde. Elle doit tirer profit avec intelligence de toutes les ressources disponibles. La réussite du changement, ou la réalisation d'un progrès authentiquement bénéfique à l'humanité et à son environnement naturel, nécessite que la science et la technique s'hybrident avec des approches plus holistiques : art, sciences sociales et humaines... L'alliance est indispensable pour que les politiques et les actions (les solutions) gagnent en efficacité et en durabilité.

Mais cette alliance disciplinaire doit également se concrétiser dans la formation tout au long de la vie, la recherche et la valorisation.



Le lien formation-recherche est au cœur de l'enseignement supérieur ➡ Être plus efficace et plus rapide dans le transfert des connaissances

Les jeunes et les actifs en reconversion manifestent de plus en plus une appétence à vouloir travailler pour des entreprises, quelle que soit leur taille, qui soient conscientes de leur raison d'être et de leur responsabilité pour le bien commun, pour la bonne marche de la société et de l'environnement social et humain, au-delà de la « maximisation du retour financier vers les actionnaires ». C'est clairement un enjeu pour les organismes de formation : que les jeunes diplômés et les professionnels en formation tout au long de la vie soient en capacité de porter un regard scientifique, social et humain sur les voies de l'adaptation et de l'atténuation du changement climatique et de la sobriété énergétique et en matières premières, en prenant conscience des liaisons fortes (c'est l'unité fondamentale, systémique, qui rassemble les ODD) entre les politiques de santé, de protection de la biodiversité et de la vie humaine, de qualité de l'air, de justice sociale, de résilience.

Ainsi, on ne peut plus débattre de l'électrification des mobilités en éludant le problème des ressources naturelles et en se dispensant d'analyser le cycle des matériaux et composants. On ne peut plus parler des marchés carbone sans mettre le doigt sur la difficulté à mesurer, compter, attribuer les émissions de GES avec ou sans double compte, avec ou sans possibilité d'additionner les bilans (c'est un rôle positif des normes, pourtant si décriées parfois), ni sans insister sur les marges d'erreur ou d'incertitude qui accompagnent inévitablement toute mesure (cf. les difficultés à mettre en œuvre le scope 3 du protocole GHG). On ne peut plus enseigner les technologies de décarbonation des matériaux (ciments, bétons, aciers...) sans parler du recyclage, du bio-mimétisme et des solutions basées sur la nature. On ne peut plus rêver un metaverse illimité en omettant de considérer aussi les besoins d'ancrage dans le réel de la nature humaine.

L'histoire montre que les transitions et l'innovation technique prennent toujours des chemins plus divers qu'imaginés initialement. Il n'y a pas d'innovation linéaire, au sens où des solutions techniques évidentes seraient conçues dans un endroit clos, puis déployées à travers la société. Le facteur temps est essentiel. Les chemins d'innovation et de transition sont dessinés par un ensemble d'acteurs qui interagissent et débattent des solutions techniques, économiques et sociales. La part importante prise par les équipes de l'université Gustave Eiffel dans les projets de transformation énergétique de la route (*Electric Road Systems*, ERS) pour les transports de marchandises, illustre cet enjeu.

Le rôle de l'enseignement supérieur est fondamental. Il faut aller vite. Ne pas hésiter à travailler avec des universités partenaires que ce soit en France ou à l'étranger, croiser les approches, les comparer pour mieux cibler les actions possibles, les plus pertinentes et efficaces. Ces transitions ne requièrent pas seulement des changements techniques, mais elles impliquent aussi de progresser, et il y a urgence, dans la manière de connaître, pour les respecter et en prendre soin, l'environnement, la nature humaine, les sociétés..., avec leurs valeurs et leurs imaginaires sur ce monde que nous avons la capacité de façonner, et les évolutions énergétiques et climatiques dont nous portons la responsabilité.

Qui sommes-nous ?

L'université Gustave Eiffel propose un regroupement inédit de savoir-faire complémentaires, alliant tous les domaines mobilisés pour la transformation et l'adaptation soutenable des territoires et des villes de demain. Lauréate de la 1^{re} vague de l'appel à projets « ExcellencES sous toutes ses formes », elle pilote en partenariat avec le CNRS le projet « La Fabrique de la Ville Durable » (Cityfab) qui vise à accompagner les territoires dans leurs trajectoires de transition énergétique, écologique, économique, sociale. Elle copilote également avec le CNRS le PEPR (programmes et équipements prioritaires de recherche) « Solutions pour la ville durable et innovations territoriales », et avec IFPEN le PEPR « Digitalisation et décarbonation des mobilités ». S'appuyant sur une interdisciplinarité forte, l'université veut offrir une approche systémique et globale des villes en mettant en place des recherches, des formations et en diffusant largement les connaissances auprès des citoyens.