

Le *cluster 5* d'Horizon Europe au cœur des problématiques des systèmes énergétiques

Par **Annabelle RONDAUD**

Représentante au comité de programme Horizon Europe pour le *cluster 5* « climat, énergie, mobilité »

“*Smart grids ; digital technologies of the energy system ; digital innovation hubs ; digital twins ; interoperability ; e-mobility ; electromobility...*”, voici quelques-uns des mots-clés qui parsèment le programme de travail 2021-2022⁽¹⁾ du *cluster 5* « climat, énergie, mobilité » d'Horizon Europe, neuvième programme cadre de recherche et d'innovation. Il couvre de nombreuses problématiques et défis dont ceux liés au changement climatique, aux énergies et à la mobilité *via* le *cluster 5*.

Depuis le 1^{er} janvier 2021, l'Union européenne (UE) a mis en place son nouveau Programme cadre de recherche et d'innovation (PCRI) Horizon Europe (HE). Ce programme ambitieux, doté d'un budget de 95,5 Mds€⁽²⁾ pour les sept prochaines années, a pour objectifs de renforcer les bases scientifiques et techniques de l'Union, de stimuler sa compétitivité y compris celle de son industrie, de concrétiser les priorités politiques de l'UE tout en répondant autant que possible aux grandes problématiques mondiales. Et c'est notamment à travers son deuxième pilier – Horizon Europe est organisé autour de quatre piliers, voir Figure 1 – que le PCRI s'attaque aux grandes problématiques mondiales et à la compétitivité industrielle de l'Union. Parmi ces problématiques, l'une d'elles *via* le *cluster 5* se focalise sur le climat, l'énergie, la mobilité.

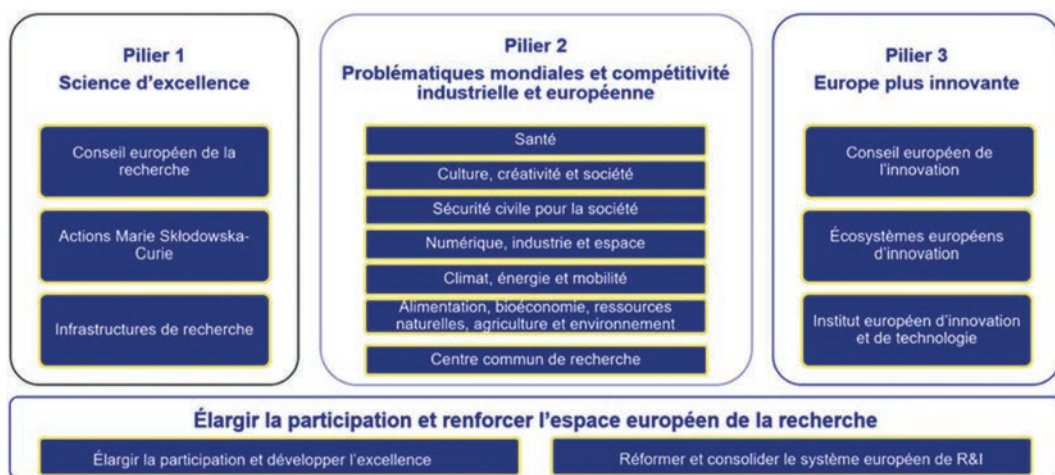


Figure 1. Architecture du programme Horizon Europe (Source : <https://www.horizon-europe.gouv.fr/presentation-du-programme-horizon-europe-24104>)

(1) Le programme de travail est le document dans lequel figurent les appels à propositions. Entre 2021-2027, trois programmes de travail seront publiés, celui contenant les appels 2021-2022, puis celui contenant les appels 2023-2024 et le dernier avec les appels 2025, 2026 et 2027.

(2) En euros courants.

Avec un budget de 15,123 Mds€ pour sept ans, le *cluster* 5 d’HE, comme tous les *clusters* du pilier 2, s’adresse à toute entité – entreprises, PME, organismes de recherche, associations... – et permet le financement, *via* des subventions versées sous forme d’avances non considérées comme des aides d’État, de projets collaboratifs. Participer à ce type de projet offre la possibilité non seulement de financer des projets de R&I, mais également d’internationaliser une technologie, un futur produit et de coopérer avec des partenaires susceptibles de devenir des futurs clients ou fournisseurs.

Le *cluster* 5 « climat, énergie mobilité » a pour ambition d’accélérer la double transition verte et numérique, ainsi que la transformation associée de l’économie européenne, de son industrie et de sa société en vue d’atteindre « la neutralité climatique en Europe d’ici à 2050 ⁽³⁾ », ce qui englobe la transition vers la neutralité des gaz à effet de serre (GES) des secteurs de l’énergie et de la mobilité. Derrière cette ambition, il s’agit de soutenir la mise en œuvre de l’Accord de Paris, des objectifs de développement durable (ODD) des Nations unies ⁽⁴⁾, ainsi que du « Pacte vert » pour l’Europe et du plan européen de relance économique. « En créant plus d’emplois, en accélérant la transformation économique et sociale, en accélérant la numérisation et en générant une croissance fondée sur l’innovation et l’inclusion, les activités [du *cluster* 5] favoriseront la reprise de l’Europe au lendemain de la crise du Covid-19, contribueront directement aux priorités de la Commission européenne, à savoir un “Pacte vert” européen, une Europe prête pour l’ère numérique et une économie qui fonctionne pour les citoyens ⁽⁵⁾ ».

Pour parvenir à la neutralité climatique à l’horizon 2050, l’Europe doit décarboner son système énergétique qui représente 75 % des émissions de GES de l’UE ⁽⁶⁾. Ce qui implique non seulement de déployer des énergies renouvelables, d’électrifier des usages dans les secteurs des transports, de l’industrie, du bâtiment, de déployer des technologies de captage, de stockage et d’utilisation du carbone, de décarboner des carburants non électriques *via* le recours à l’hydrogène..., mais également de rendre le système plus efficace, plus interconnecté et par là-même plus intégré. Or le modèle actuel sur lequel fonctionne l’Europe se caractérise par « une consommation d’énergie en “silos” dans les transports, l’industrie, le gaz et le bâtiment – chaque secteur possédant une chaîne de valeur, des règles, des infrastructures, une planification et des opérations qui lui sont propres, [ce qui] ne peut pas nous permettre d’atteindre la neutralité climatique d’ici à 2050 de manière rentable ⁽⁷⁾ ». Il convient alors d’exploiter de manière plus globale le système en associant différents vecteurs énergétiques, infrastructures et secteurs de consommation. « Dans ce système, l’électricité alimentant les voitures en Europe pourrait provenir des panneaux solaires se trouvant sur nos toits, tandis que nos bâtiments pourraient être chauffés en utilisant la chaleur produite par une usine voisine, laquelle pourrait être approvisionnée en hydrogène propre produit à partir d’énergie éolienne en mer ⁽⁸⁾ ».

Cette vision a orienté, guidé la rédaction et la construction du *cluster* 5. Celui-ci s’articule autour de six destinations (Figure 2, page 34), et c’est plus particulièrement la destination

(3) Horizon Europe, « Programme de travail 2021-2022 », partie 8, *cluster* 5, p. 15, wp-8-climate-energy-and-mobility_horizon-2021-2022_en.pdf (europa.eu)

(4) Les activités du *cluster* 5 d’HE contribueront à plusieurs ODD, notamment à l’ODD 7 (énergie propre et d’un coût abordable), l’ODD 9 (industrie, innovation et infrastructure), l’ODD 11 (villes et communautés durables) et l’ODD 13 (mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques). En outre, l’ODD 3 (bonne santé et bien-être), l’ODD 6 (eau propre et assainissement), l’ODD 8 (travail décent et croissance économique) et l’ODD 12 (consommation et production responsables) auront un effet positif.

(5) Horizon Europe, « Programme de travail 2021-2022 », partie 8, *cluster* 5, *op.cit.*

(6) Commission européenne (2020), « Alimenter une économie neutre sur le plan climatique : une stratégie européenne pour l’intégration des systèmes énergétiques » : https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/energy_system_integration_strategy_.pdf ; Commission européenne (2020), « Une stratégie de l’hydrogène pour une Europe climatiquement neutre » : https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf

(7) *Ibid.*

(8) *Ibid.*

« Approvisionnement énergétique durable, sûr et compétitif » qui inclut les activités dans les domaines des énergies renouvelables, les systèmes énergétiques, les réseaux et stockage ainsi que la capture, l'utilisation et le stockage du carbone (CCUS).

Destination 1 :	Sciences du climat et réponses à la transformation vers la neutralité climatique
Destination 2 :	Solutions intersectorielles pour la transition climatique
Destination 3 :	Approvisionnement énergétique durable, sûr et compétitif
Destination 4 :	Utilisation de l'énergie efficace, durable et inclusive
Destination 5 :	Solutions de modes de transport propres et compétitives pour tous les modes de transport
Destination 6 :	Services de transport et de mobilité intelligente sûrs et résilients pour les passagers et les marchandises

Figure 2. Les six destinations du *cluster* 5 (Source : Horizon Europe, « Programme de travail 2021-2022 », partie 8, *cluster* 5, p. 16-17, wp-8-climate-energy-and-mobility_horizon-2021-2022_en.pdf (europa.eu))

Rentables, accessibles, sécurisés, flexibles et intégrés !

Autour des systèmes énergétiques que la Commission veut voir intégrés et afin de répondre aux objectifs fixés d'ici à 2050, plusieurs défis sont à relever, défis que la CE *via* des appels à propositions soumet à la communauté (Programme de travail 2021-2022). L'un des premiers défis vise à accroître la part des énergies décarbonées dans le système énergétique, et diminuer ainsi la part des énergies carbonées, ce que l'UE traite principalement, s'agissant de la production d'énergie, en accroissant la part des énergies renouvelables (ENR) – solaire, éolien, marin, biomasse, hydraulique, biocarburants...⁽⁹⁾. Pour ce faire, le *cluster* 5 consacre de nombreux appels à propositions au développement des différentes technologies dans le domaine des ENR et à leur déploiement. Assurer une gestion efficace du réseau tout en intégrant de plus en plus d'**énergies renouvelables** et en garantissant rentabilité, accessibilité, sécurité de l'approvisionnement et stabilité du réseau va nécessiter des besoins accrus de **flexibilité**. Et gérer les pointes de consommation, accompagner les besoins de modulations de la consommation et de la production d'ENR, développer les solutions de réponses à la demande, optimiser en temps réel l'équilibre du système électrique passent par plusieurs options dont le stockage. La destination « Solutions intersectorielles pour la transition climatique » concentre les défis R&I à relever en termes de stockage et couvre toute la chaîne de valeur des batteries ("European Partnership for an Industrial Battery Value Chain"⁽¹⁰⁾) – de leur conception à leur fin de vie en passant par le recyclage de leurs matériaux et constituants – avec des applications visant les énergies et la mobilité. Quant aux activités de R&I en lien avec l'hydrogène, elles sont traitées dans le cadre du partenariat européen "Clean Hydrogen"⁽¹¹⁾.

L'exploitation de synergies passe par l'interopérabilité entre plates-formes de données, l'amélioration de l'interopérabilité et des synergies, non seulement entre les réseaux d'électricité et d'autres vecteurs énergétiques tels que les réseaux de chauffage urbain, l'hydrogène, etc., mais également d'autres secteurs pertinents comme la mobilité. En dépit de progrès technologiques ces dernières décennies dans le secteur des transports, les émissions de GES projetées ne sont

(9) La R&D dans le domaine du nucléaire est traitée dans le programme Euratom.

(10) https://ec.europa.eu/info/files/european-partnership-industrial-battery-value-chain_en

(11) Horizon Europe compte trois types de partenariats : les partenariats cofinancés, coprogrammés et institutionnalisés. Les partenariats sont des protocoles d'accord entre la Commission européenne et un certain nombre d'acteurs sur des priorités définies. "Clean Hydrogen" est un partenariat institutionnalisé. Les partenariats du *cluster* 5 : https://ec.europa.eu/info/horizon-europe/european-partnerships-horizon-europe/candidates-climate-energy-and-mobility_en

pas conformes aux objectifs de l'Accord de Paris. Des activités de R&I plus intenses sont donc nécessaires, et l'électrification des transports et plus largement des mobilités constitue l'un des enjeux du *cluster 5* (destinations « Des solutions propres et compétitives pour tous les modes de transport » et « Des services de transport sûrs, résistants et de mobilité intelligente pour les passagers et les marchandises ») – sur le volet électrification, d'une part, et sur son adaptation, son intégration au système énergétique, d'autre part. Le *cluster 5* s'intéresse donc non seulement aux infrastructures nécessaires au développement de l'électromobilité – bornes de recharge ; recharge intelligente capable de faire face à plusieurs millions de véhicules ; connectivité et interopérabilité entre le véhicule et les différents acteurs de l'écosystème de charge des véhicules électriques... –, mais également aux solutions de recharge intelligentes et bidirectionnelles des véhicules (*vehicule-to-hydrogen*, *vehicule-to-grid* et plus globalement *vehicule-to-X*), solutions co-optimisant les besoins des utilisateurs du véhicule électrique, de la maison, du bâtiment et du réseau d'alimentation.

Atteindre la neutralité climatique *via* une vision intégrée suppose aussi de décarboner les industries les plus émettrices de CO₂ et d'optimiser la consommation énergétique des bâtiments et des industries (destination « Une utilisation efficace, durable et inclusive de l'énergie »). C'est pourquoi le *cluster 5* octroie une place au captage, à l'utilisation et au stockage du carbone (CCUS) en tant qu'option d'atténuation des émissions de CO₂ dans la production d'électricité et les applications industrielles (y compris la conversion du CO₂ en produits). Quant aux actions en lien avec l'efficacité énergétique, elles se pensent au niveau des bâtiments ⁽¹²⁾, mais également aux niveaux des quartiers et des villes ⁽¹³⁾, et composent avec une multitude d'acteurs : sociétés de service énergétique, agrégateurs, gestionnaires des réseaux de distribution, d'énergie, utilisateurs etc.

Intrinsèque au bon fonctionnement d'un système intégré : le numérique

Derrière ce système, des données de plus en plus nombreuses. Favoriser le marché européen des nouveaux services énergétiques et modèles commerciaux ainsi que des interfaces de dispositifs énergétiques testées, standardisées et ouvertes implique des degrés d'interopérabilité plus élevés, une disponibilité accrue des données et un échange de données plus facile entre les entreprises énergétiques ainsi qu'entre les entreprises utilisant les données des systèmes énergétiques, ce que le *cluster 5* aborde à travers ces différentes destinations. La transition numérique, qui va de pair avec la transition énergétique et qui a accentué la mise sur le marché d'innovations technologiques permettant de valoriser les moyens de flexibilité (*smart grids*, compteurs intelligents, dispositifs de contrôle commande améliorés...), soulève deux questions, toutes les deux abordées dans le *cluster 5* : la sécurité des données – la pénétration du numérique va permettre de nouveaux usages, mais augmente le risque d'exposition à des cyberattaques – et une meilleure prise en compte du consommateur.

Ce système suppose l'acceptation et la coopération du consommateur, qui voit croître le développement des technologies numériques pour gérer, piloter, sécuriser les flux énergétiques et pour l'aider à surveiller, contrôler, gérer sa consommation, voire à commercialiser sa flexibilité. Le citoyen ou consomm'acteur est un maillon-clé de ce système : « Le rôle des citoyens et des

(12) Commission européenne (2020), « Une vague de rénovations pour l'Europe : verdir nos bâtiments, créer des emplois, améliorer la qualité de vie » : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/txt/?qid=1603122220757&uri=celex:52020dc0662>

(13) Le sujet villes et communautés est lié à la mission « 100 villes climatiquement neutres d'ici 2030 - par et pour les citoyens » : https://ec.europa.eu/info/horizon-europe/missions-horizon-europe/climate-neutral-and-smart-cities_en

communautés est indispensable lorsqu'il s'agit de rendre la flexibilité au niveau des appareils disponibles pour le réseau. Dans ce contexte, l'intégration des sciences sociales et humaines (SHS) est essentielle pour favoriser l'acceptation sociale des nouvelles technologies énergétiques et accroître la participation des consommateurs aux marchés de l'énergie »⁽¹⁴⁾.

Si le *cluster* 5 est le principal *cluster* à traiter des systèmes énergétiques, d'autres *clusters* ou instruments d'HE peuvent aborder les énergies sous différents angles, tel le *cluster* 2 « culture, créativité et société inclusive », le *cluster* 3 « sécurité civile pour la société », le *cluster* 4 « numérique, industrie et espace », le *cluster* 6 « alimentation, bioéconomie, ressources naturelles, agriculture et environnement », ou encore le Conseil européen de l'innovation (EIC) du pilier 3. En outre, d'autres programmes européens financent des actions en lien avec les questions énergétiques comme LIFE⁽¹⁵⁾, le Fonds d'innovation⁽¹⁶⁾, InvestEU⁽¹⁷⁾, les Fonds européens de développement régional (FEDER⁽¹⁸⁾)... Pour mieux comprendre le programme Horizon Europe et répondre à ses appels à propositions, une seule solution : les points de contact nationaux (PCN)⁽¹⁹⁾ !

(14) Horizon Europe, « Programme de travail 2021-2022 », partie 8, *cluster* 5, p. 131, *op.cit.*

(15) <https://ec.europa.eu/environment/archives/life/index.htm>

(16) <https://ec.europa.eu/inea/en/innovation-fund>

(17) https://europa.eu/investeu/home_fr

(18) https://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/erdf/

(19) Les points de contact nationaux (PCN) sont établis dans tous les pays bénéficiaires du PCRI ; ils ont pour missions de promouvoir et de faire connaître le PCRI auprès de la communauté de recherche, de développement et d'innovation. Liste des PCN français : <https://www.horizon-europe.gouv.fr/les-points-de-contact-nationaux-24230>