



Plan Normandie Hydrogène

Phase 2 : « Capitaliser et développer »

Lors du Conseil européen des 23 et 24 octobre 2014, les chefs d'Etat et de gouvernement de l'UE ont défini le **cadre d'action de l'UE en matière de climat et d'énergie à l'horizon 2030**. Ils ont notamment approuvé un **objectif contraignant visant à réduire les émissions de GES (gaz à effet de serre) dans l'UE d'au moins 40% d'ici 2030** par rapport aux niveaux de 1990 ainsi que **l'augmentation à 27% de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique européen d'ici 2030**. Suite à l'adoption de ce cadre énergie-climat 2030 par les chefs d'Etat et de gouvernement en octobre 2014, la Commission européenne a publié le 25 février 2015 le paquet dit « Union de l'énergie », qui vise notamment à engager la décarbonation de l'économie européenne.

La Commission définit comme l'un de ses grands domaines d'action la transition vers un secteur des transports économe en énergie et décarboné. Le 20 juillet 2016, elle a publié une communication intitulée «**Une stratégie européenne pour une mobilité à faible taux d'émissions**». Les actions annoncées dans cette communication sont traduites en propositions – législatives et non législatives dans le cadre du « paquet mobilité » présenté le 8 novembre 2017, dans lequel la Commission propose notamment de fixer de nouveaux objectifs de réduction des émissions de CO2 pour les voitures et les véhicules utilitaires légers après 2020, de favoriser les solutions de mobilité propre dans les appels d'offres publics, et de créer une infrastructure de base interopérable dans l'Union d'ici 2025.

La loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte a engagé la France dans la lutte contre le dérèglement climatique et la préservation de l'environnement. Elle vise notamment à :

- réduire les émissions de gaz à effet de serre pour contribuer à l'objectif européen de baisse de 40 % de ces émissions en 2030 (par rapport à la référence 1990) ;
- diminuer de 30 % notre consommation d'énergies fossiles en 2030 ;
- porter la part des énergies renouvelables à 32 % de la consommation énergétique finale d'énergie en 2030 et à 40 % de la production d'électricité.

La Région Normandie, chef de file en matière de transition énergétique, est engagée depuis plusieurs années dans cette voie considérant également cette transition comme un vecteur de développement territorial. Le futur Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) incorporera prochainement les SRCAE pour formaliser les objectifs climat-air-énergie des prochaines années. Région marquée par la présence d'une forte activité pétrochimique mais aussi agroalimentaire, de production d'énergie, automobile, etc..., la Normandie mène une politique de développement des énergies renouvelables qui, tout en tenant compte des atouts du

territoire, s'intéresse à la fois à la récupération de chaleur et à la production de gaz ou d'électricité.

L'hydrogène, en particulier quand il n'est pas produit à partir d'énergies fossiles et carbonées, **apporte une solution globale pour répondre aux défis de la transition énergétique. Vecteur de stockage de l'énergie et de passerelle entre les réseaux d'électricité et de gaz**, il représente une réponse aux enjeux d'indépendance et de sécurité énergétique mais aussi de lutte contre la pollution de l'air et le changement climatique. La **flexibilité et la variété d'usage** (mobilité, stockage, bâtiments, etc...) ainsi que la disponibilité de ce vecteur énergétique sont des atouts essentiels pour réussir le changement de paradigme induit par la transition énergétique.

L'Ademe a mis à jour en avril 2018 son avis sur la place du vecteur hydrogène dans la transition énergétique et écologique. Elle **confirme ainsi tout son potentiel** en considérant que les enjeux pour les années à venir s'articulent autour de quatre contributions majeures :

- Dans le cadre d'un mix électrique futur associant fortement les sources renouvelables, l'hydrogène apporte des solutions de flexibilité et d'optimisation aux réseaux énergétiques.
- L'hydrogène donne de nouvelles opportunités pour l'autoconsommation d'énergies locales, à l'échelle d'un bâtiment, d'un îlot, d'un village, tout particulièrement pour les zones non interconnectées au réseau électrique.
- Le développement des véhicules électriques hydrogène vient diversifier l'offre d'électromobilité, répondant à des besoins dans le domaine de la mobilité professionnelle.
- Les nouvelles technologies permettent de réduire les impacts liés à l'emploi actuel d'hydrogène d'origine fossile dans l'industrie.

Pour l'Ademe, la pertinence de l'hydrogène se révèle localement, dans une vision systémique de l'énergie : valorisation des sources renouvelables, interconnexion et flexibilité des réseaux, valeurs ajoutées dans différents usages (mobilité, industrie, autoconsommation).

La Normandie fait partie des pionniers de l'hydrogène en France. 2015 voyait par exemple, sous l'impulsion du Département de la Manche et d'EHD2020, la mise en service de la première station de recharge pour véhicules hydrogène à Saint Lô. La Région s'est engagée dans le programme de mobilité hydrogène EAS-HyMob lancé en 2016 et qui prévoit l'installation de 15 stations et autant de flottes captives de véhicules en Normandie d'ici 2019. La Région adhère à l'AFHYPAC (Association Française pour l'Hydrogène et les Piles à Combustible) depuis 2017 et s'est également positionnée en 2018 comme partenaire associé du projet Interreg Europe du Nord-Ouest GENNCOM. Celui-ci compte pour partenaires français l'INSA Rouen Normandie et L'ENSI Caen, et a pour objectif de valider, sur les plans technique et financier, la chaîne de valeur de l'hydrogène et l'adapter dans un outil d'aide à la décision, afin d'accompagner les communautés d'Europe du Nord-Ouest vers un modèle énergétique durable, local et autonome. La Région finance également le projet TETHYS qui porte sur la pénétration et l'acceptation sociétale de l'hydrogène. Par ailleurs, le tissu industriel normand place la Normandie parmi les plus gros consommateurs d'hydrogène en milieu industriel.

La Normandie est donc déjà engagée dans la voie de l'hydrogène mais ambitionne d'être LE territoire hydrogène. Après cette phase 1 d'expérimentation, **la Région souhaite qu'une place plus importante soit faite à l'hydrogène en Normandie**. Elle dispose pour cela du SRADDET, dans lequel elle intégrera des éléments relatifs à l'hydrogène. Elle a surtout engagé, le 13 juillet 2017, une **démarche régionale d'élaboration d'une feuille de route hydrogène normande : le « Plan Normandie Hydrogène »** - phase 2. Une analyse AFOM (Atouts, Faiblesses, Opportunités, Menaces) de l'hydrogène en Normandie a été confrontée aux acteurs du territoire et a recueilli une large adhésion. Parmi les principaux éléments de cette analyse on trouve (extraits) :

<u>Atouts</u> - Une place de pionnier (Manche) et de leader sur l'usage de la mobilité. - Des projets engagés (Programme EAS-HyMob, appel à projets national « Territoire hydrogène »). - Une forte consommation industrielle. - Une filière logistique normande importante et la présence de grands ports.	<u>Faiblesses</u> - Des nouveaux usages non déployés et encore confidentiels. - Une production devant se « verdir ». - Une structuration filière insuffisante. - L'accès aux financements (méconnus et complexes).
<u>Opportunités</u> - Contribution de l'hydrogène à la transition énergétique et à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. - Fort potentiel de pénétration de l'hydrogène dans les activités logistiques. - Développement de l'application stockage en lien avec le développement des énergies renouvelables (dont EMR). - Réglementation (mobilité faible émission).	<u>Menaces</u> - Constructeurs automobiles français désintéressés, marché automobile France peu attractif. - Energie et usages encore méconnus, peu de soutien national. - Coût des technologies prohibitif sur le court terme. - Stratégies des grands groupes « vers le territoire le plus offrant ».

L'analyse AFOM a permis d'identifier 4 principaux enjeux et dans un premier temps 23 objectifs ramenés à mi-parcours à 15.

Cette démarche s'est appuyée sur une concertation régionale de 6 mois pour donner une perspective et une vision de la place de l'hydrogène sur le territoire.

- Une participation large de 80 acteurs : collectivités, entreprises, associations et monde de la recherche et de l'innovation, industriels, associations, services de l'Etat, Ademe...
- 6 groupes de travail thématiques :
 - Logistique
 - mobilité
 - Bâtiment – habitat
 - Recherche et développement
 - production – stockage – recyclage
 - outils d'accompagnement
- 12 réunions de travail
- 3 réunions plénières.

Les orientations et actions qui suivent traduisent le résultat de cette concertation. Elles fixent en **deux axes** les **pistes de développement retenues par la Région, et leur positionnement à deux et à cinq ans** (actions à engager sous).

Le **Plan Normandie Hydrogène s'inscrit** pleinement dans l'approche et la **politique globale de la Région en matière de transition énergétique**. Il a par exemple un lien direct avec le développement des énergies renouvelables sur le territoire. La Région, dans sa volonté de développer l'hydrogène en Normandie, fait le **lien également avec sa stratégie économique**. Sa volonté est de renforcer l'écosystème hydrogène existant, dans une perspective de développement de l'emploi et des compétences. Une passerelle avec les questions de **recherche, d'innovation, de transport et de formation** existe par ailleurs. Ce sont autant de **compétences régionales** que la Région prévoit de mobiliser dans le cadre de ce plan.

Le bon déploiement de l'hydrogène dans notre société passe d'une part par la **réduction des coûts** de production et d'utilisation, et d'autre part par l'**acceptabilité sociétale** de l'hydrogène dans le quotidien de chacun. La Région apportera une **attention particulière à la validité des modèles économiques** des projets à mener, afin d'assurer le renforcement ou la création de nouvelles activités qui viendront constituer la filière industrielle hydrogène normande de demain. Ces activités seront par ailleurs à développer dans une **approche projet ancrée dans les territoires en fonction de leurs besoins et potentiels**. Les projets devront ainsi être pensés de la production à la consommation de l'hydrogène et **intégrer une approche d'économie circulaire**.

L'objectif de la Région est de **favoriser l'émergence et la concrétisation de débouchés et projets**, d'investir par ce biais les marchés et usages de demain, sans oublier l'importance de la place de l'hydrogène dans les process industriels actuels et futurs. Par ailleurs, la Région souhaite renforcer l'attractivité de son territoire pour accueillir de nouveaux acteurs sur son territoire.

Le présent document fixe les orientations et objectifs du Plan Normandie Hydrogène, et positionne la Région en tant que chef de file, acteur direct ou accompagnateur du développement de l'hydrogène, énergie d'avenir au fort potentiel, en Normandie dans une perspective de création et de renforcement d'une filière régionale créatrice d'emplois et de compétences.

1- Structurer l'écosystème normand et son animation :

Le développement de l'hydrogène en Normandie concerne tous les acteurs du territoire, qu'ils soient collectivités, industriels, du secteur de la recherche-innovation, etc... Cela appelle une gouvernance particulière ainsi que des outils permettant de donner une visibilité à la Normandie, de poursuivre la dynamique engagée autour de l'hydrogène, de servir de support de communication et de partage. Dans le même temps, la structuration des acteurs de cet écosystème appelé à se développer revêt une importance particulière afin de favoriser leurs interactions, l'émergence de projets et le développement des nouveaux usages. La Région se propose d'agir dans ce sens et de tenir le rôle de pilotage et de coordination nécessaire à l'atteinte de ces objectifs.

Objectif : Établir une gouvernance adaptée, coordonner les initiatives et la communication au regard des objectifs du territoire.

La Région inscrit le déploiement et le développement d'une filière hydrogène dans le contexte plus large de la transition énergétique régionale. Une gouvernance adaptée doit être mise en place. Celle-ci aura pour fonction de :

- Donner les orientations stratégiques pour le territoire en matière de déploiement et de développement de l'hydrogène, de sa production à sa consommation ;
- Mobiliser les acteurs du territoire pour atteindre les objectifs définis ;
- Mettre en place les conditions et l'environnement propices au développement et au financement des projets.

La Région entend assumer sa compétence de chef de file transition énergétique et piloter la gouvernance régionale dans laquelle l'hydrogène s'insèrera.

Dans le même temps, il est essentiel de travailler sur la place de l'hydrogène dans le quotidien de chaque normand. L'information sur les applications possibles de l'hydrogène, ses méthodes de production, la sécurité de ce vecteur énergétique, les enjeux en matière de transition énergétique doivent être abordés par une communication adaptée.

L'attractivité de la Normandie vis-à-vis d'acteurs nationaux ou internationaux de la filière passe également par une communication dont l'objectif sera de favoriser le développement de l'hydrogène en Normandie, valoriser le territoire, ses initiatives et acteurs ainsi que l'action de la Région.

➤ **Actions :**

▪ **A deux ans :**

- Instaurer une gouvernance régionale pilotée par la Région couvrant l'énergie, dont l'hydrogène, composée d'un comité de pilotage (niveau politique) transition énergétique, et de comités techniques faisant intervenir l'Etat, l'Ademe, Territoire d'Energie Normandie, Normandie Energies en tant que filière d'entreprises du secteur, la COMUE représentant le secteur de la recherche publique et de l'enseignement supérieur,...
- Mettre en place un plan de communication régional dédié à l'hydrogène.
- Promouvoir les intérêts normands au niveau national et européen au travers des organisations dont la Région est membre ou directement auprès du Gouvernement.
- Structurer et développer la recherche normande sur l'hydrogène.
- Poursuivre la fédération des entreprises du secteur au sein de la filière Normandie Energies.
- Rechercher et mettre en œuvre de coopérations internationales.

▪ **A cinq ans :**

- Evaluer le déploiement de l'hydrogène dans ses différentes applications et les projets déployés en Normandie.
- Engager une démarche prospective pour envisager la place possible et souhaitée de l'hydrogène en Normandie dans les deux décennies à venir.

- Réorienter la stratégie en fonction des résultats de la démarche prospective et des évolutions observées.

Objectif : Identifier et mobiliser les acteurs, favoriser les échanges au sein de la « communauté » hydrogène, inciter et accompagner l'émergence de projets.

La concertation régionale a permis de rassembler 80 acteurs concernés et intéressés par le développement de l'hydrogène en Normandie. Cette communauté naissante a grandi au fur et à mesure des groupes de travail et reste incomplète. Elle dispose d'un potentiel important d'élargissement. L'étude des consommateurs actuels et potentiels proposée dans l'axe suivant permettra d'identifier des acteurs qui n'ont pas encore rejoint l'écosystème hydrogène normand. Il est également nécessaire de donner à l'hydrogène sa visibilité de vecteur énergétique d'avenir, faisant le lien entre les différentes énergies renouvelables et pivot de la transition énergétique, et de mettre en place des outils adaptés au déploiement de l'hydrogène, à l'émergence des projets, au partage d'information, etc.

➤ **Actions :**

▪ **A deux ans :**

- Mettre en place un portail numérique communautaire hydrogène normand remplissant les fonctions d'annuaire, d'espace collaboratif de travail, d'information et diffusion d'actualités, de plate-forme de dépôt de dossiers pour financement, etc.
- Organiser un évènement annuel de la communauté hydrogène (recensement des projets menés, informations collectives, sujets techniques, avancement de la feuille de route, etc.).
- Promouvoir la communauté et les dispositifs d'accompagnement au travers de la communication régionale.
- Organiser des visites de sites en région ou hors région pour porter à connaissance la viabilité de projets et applications.
- Lancer un appel à projets annuel afin d'accompagner des projets collaboratifs et territoriaux dans l'approche souhaitée par la Région, simplifiant ainsi les démarches pour les porteurs de projet et leur financement dans une approche guichet unique.
- Assurer une veille et une ingénierie financière au profit des porteurs de projet du territoire. Les opportunités de financements européens, notamment dans le cadre de la FCH-JU¹ et du Mécanisme pour l'Interconnexion de l'Europe (MIE), seront notamment étudiées. La décarbonation des transports sera l'une des priorités d'octroi des financements du MIE pour la période 2021-2027.

▪ **A cinq ans :**

- Assurer une veille sur les nouvelles applications et technologies de l'hydrogène.

Objectif : Fiabiliser les modèles économiques des différents usages de l'hydrogène.

¹ Fuel Cell & Hydrogen Joint Undertaking : partenariat public-privé européen dédié au développement et au déploiement de l'hydrogène et des piles à combustible.

Alors qu'il est utilisé depuis de nombreuses années dans certains process industriels, l'hydrogène est en phase d'amorçage pour ses nouveaux usages. Un soutien public apparaît donc nécessaire pour permettre l'émergence de certaines nouvelles applications de l'hydrogène. Toutefois, la pertinence de ces applications ne vaut que si des modèles économiques existent à moyen terme, sans nécessiter un soutien public. Mobilité Hydrogène France (qui rassemble les acteurs de l'hydrogène orientés « mobilité » au sein de l'association nationale AFHYPAC) a développé une expertise à l'attention des régions pour les aider à déployer des actions dans ces domaines.

➤ **Actions :**

▪ **A deux ans :**

- Définir, en partenariat avec Mobilité Hydrogène France, un business model qui permette à l'ensemble des usages mobilité de ne plus dépendre de subventions à moyen terme (5 ans), et donc d'attirer dès à présent les investisseurs privés.
- Travailler sur la définition des modèles économiques sur les autres usages.

2- Renforcer la place de l'hydrogène dans la transition énergétique normande :

Engagée dans la transition énergétique, la Région Normandie dispose d'atouts naturels (vent, biomasse, etc...) qui permettent le développement des énergies renouvelables et l'intégration de l'hydrogène comme vecteur de stockage de l'énergie et de passerelle entre les réseaux d'électricité et de gaz. De plus, la Normandie est caractérisée par un important tissu industriel et une forte composante « transport-logistique » qui constituent des enjeux en matière de transition énergétique. Dans ces secteurs comme dans d'autres tels que le bâtiment, l'hydrogène, dans la mesure où il est produit à partir de ressources renouvelable, représente une solution.

Objectif : Mieux connaître les débouchés actuels et potentiels ainsi que les besoins du territoire.

La Normandie est aujourd'hui un territoire parmi les plus industrialisés de France. L'hydrogène est actuellement produit et utilisé dans l'industrie, comme « matière » dans différents secteurs pour le raffinage des carburants, la production d'engrais, mais aussi en cimenterie ou verrerie, dans l'industrie agro-alimentaire... La consommation annuelle française est de 900 000 tonnes d'hydrogène industriel. De nouveaux usages de l'hydrogène émergent, au premier rang desquels la mobilité. Par ailleurs, l'hydrogène est appelé à se développer en tant que vecteur énergétique en lien avec le déploiement des énergies renouvelables électriques.

Connaître les consommateurs actuels et potentiels d'hydrogène apparaît important pour élargir la communauté régionale, faire émerger et engager des projets ainsi que pour planifier le développement de l'hydrogène en Normandie en tant que filière énergétique régionale. L'identification des besoins industriels peut constituer le premier levier de développement de la production d'hydrogène renouvelable par le volume à produire et

favoriser ainsi l'atteinte d'un coût de production propice au développement engagé des nouveaux usages.

➤ **Actions :**

▪ **A deux ans :**

- Engager une étude de besoins et d'identification des consommateurs actuels et potentiels d'hydrogène couvrant l'ensemble du territoire normand.

Objectif : Développer la production d'hydrogène renouvelable.

La Région inscrit le développement de l'hydrogène dans son action en faveur de la transition énergétique et de la lutte contre le dérèglement climatique.

L'hydrogène est actuellement très largement fabriqué à partir de ressources fossiles (gaz naturel, pétrole). L'enjeu est donc, en accord avec les objectifs nationaux et régionaux de transition énergétique et écologique, de réduire l'impact environnemental lié à cet hydrogène, en favorisant la conversion des consommations actuelles à de l'hydrogène « vert », produit à partir de sources renouvelables. Consciente de la nécessité d'une phase de transition pour la production et l'utilisation d'hydrogène renouvelable, la Région ne soutiendra cependant que cet objectif.

Différentes techniques existent désormais et permettent de produire de l'hydrogène vert à partir d'électricité renouvelable (électrolyse, qui comporte 4 technologies différentes), de biomasse ou même de déchets. Ces technologies arrivent pour certaines en phase de démonstration avant de pouvoir être envisagées à grande échelle.

➤ **Actions :**

▪ **A deux ans :**

- Accueillir et financer des démonstrateurs des différentes technologies de production d'hydrogène vert sur le territoire.

▪ **A cinq ans :**

- Accompagner le déploiement de nouvelles capacités de production d'hydrogène vert en réponse aux besoins du territoire.

Objectif : Renforcer la place de l'hydrogène dans la mobilité et la logistique.

Le secteur des transports est responsable de près de 30% des émissions de gaz à effet de serre en France (près de 25% au niveau de l'UE dans son ensemble). Il est également le second consommateur d'énergie. Ce secteur est particulièrement présent en Normandie du fait, notamment, de la présence des Grands Ports Maritimes du Havre et de Rouen, de sa position de 1^{ère} région française pour le trafic de conteneurs (dont une large majorité est acheminée par la route) ou encore des croisières fluviales qui se développent et concernaient 76 000 passagers en 2016. Ainsi, les activités logistiques et de transport sont très importantes en Normandie, plaçant la région au premier rang national pour la part de la

logistique dans l'emploi salarié (5,9%). De plus, le Diesel sera progressivement et prochainement banni des centres urbains.

La Région s'est donné comme objectif de développer les modes de déplacements alternatifs au « tout pétrole » : l'accent est mis sur le développement des mobilités « non polluantes, actives et alternatives ». Elle a déjà engagé le projet de mobilité hydrogène EAS-HyMob et accompagne également la mobilité électrique classique par des financements dans une perspective de mix multiénergétique, où figure également le gaz.

Réduire drastiquement les émissions polluantes locales et recourir aux ressources renouvelables pour les déplacements sont des objectifs inscrits dans les SRCAE et dans le futur SRADDET. L'hydrogène peut y contribuer à deux titres. Tout d'abord, en développant les véhicules électriques hydrogène : véhicules légers, camions, bateaux, trains, bus ... De manière complémentaire aux batteries, l'hydrogène embarqué dans un véhicule électrique permet de disposer de plus d'autonomie à l'usage. La mobilité hydrogène présente l'avantage d'un temps de recharge court comparé aux véhicules à batteries. D'autre part, le gaz sera aussi amené à se déployer comme carburant : pour l'instant, les véhicules sont alimentés en gaz naturel (GNV). Pour être plus durable, le biométhane et le power-to-gas permettront de remplacer ce gaz fossile par des gaz renouvelables, produits sur les territoires. L'hydrogène s'intègre donc dans la mobilité gaz en contribuant à produire du gaz renouvelable ou en étant une partie du carburant (Hythane).

La mobilité hydrogène a quelques années de retard sur celle du véhicule électrique à batterie en termes de maturité. Mais elle pourrait bénéficier, surtout dans les transports routiers, de nombreux développements technologiques communs liés à la chaîne de traction, qui bénéficieront mécaniquement aux futurs véhicules hydrogène ou hybrides entre batterie et hydrogène. Ainsi, plusieurs prototypes sont en test actuellement sur des segments tels que les bennes à ordures ménagères ou les semi-remorques. Le premier exemplaire commercial de semi-remorque fonctionnant avec une pile à hydrogène est annoncé pour 2020 aux Etats-Unis par Nikola Motors. 9000 commandes sont déjà enregistrées dont 800 par le brasseur américain Anheuser-Busch afin de convertir totalement sa flotte aux énergies renouvelables entre 2020 et 2025. Des segments comme les bus urbains sont d'ores et déjà au point en termes de technologie. Dans le secteur logistique, des matériels de manutention (chariots élévateurs par exemple) sont également disponibles. Selon les types de véhicules le sujet de la norme de compression de l'hydrogène (350 ou 700 bar) est une problématique à traiter au niveau des infrastructures de recharge. Des perspectives s'annoncent également dans les domaines maritime et aéronautique. Des expérimentations de trains hydrogène sont également engagées et menées, notamment en Allemagne (Alstom & Siemens). La Normandie possède des lignes ferroviaires propices à la mise en œuvre de trains à propulsion électrique alimentée à l'hydrogène.

Par ailleurs, le projet ROAD, porté par l'entreprise Chereau, et soutenu par la Région Normandie, ouvre la voie de l'hydrogène dans le froid embarqué pour les camions frigorifiques. Actuellement produit à partir du Diesel (prochainement banni des villes), les solutions de remplacement pour la production de froid sont le gaz, les batteries, l'azote et l'hydrogène. Ce dernier est la seule solution qui combine l'absence d'émission de CO₂, de

NOx, de particules, de bruit avec un poids, un encombrement et un temps de recharge réduits. Cette solution profitera également du réseau de recharge qui va se développer car l'hydrogène est également un carburant pour la mobilité. Le test du prototype sera effectué en 2019.

➤ **Actions :**

▪ **A deux ans :**

- Acheter le déploiement du programme de mobilité hydrogène EAS-HyMob et l'implantation du réseau de stations de recharge correspondant.
- Investir le champ de la mobilité maritime et fluviale par la réalisation d'un démonstrateur de navire de pêche hydrogène.
- Accueillir un démonstrateur de car hydrogène pour une liaison interurbaine.
- Accueillir un démonstrateur de semi-remorque hydrogène (en fonction de la disponibilité de la technologie)
- Développer l'utilisation de l'Hythane comme premier palier de la mobilité hydrogène des véhicules lourds (sous réserve des résultats des tests en cours) permettant ainsi d'offrir un débouché à une production d'hydrogène vert.
- Implanter une station mixte 350/700 bar en Normandie.

▪ **A cinq ans :**

- Poursuivre le développement des flottes de véhicules légers autour des stations implantées.
- Accompagner l'implantation de nouvelles stations hors EAS-HyMob.
- Engager les ports normands dans la transition énergétique hydrogène.
- Etudier la mise en place d'une ligne régulière de transport interurbain par car hydrogène.
- Démocratiser le développement de la mobilité hydrogène notamment sur les segments de véhicules lourds.
- Engager la mise en place du train hydrogène sur une ligne régionale.
- Etudier la conversion des navettes du Mont Saint Michel à l'hydrogène.

Objectif : Positionner l'hydrogène comme vecteur de stockage.

La Normandie est déjà une région exportatrice d'électricité. Cependant, la Région Normandie s'est fixé des objectifs en matière de production d'énergies renouvelables. Avec les capacités supplémentaires d'énergies marines renouvelables par exemple, une forte quantité d'électricité renouvelable sera produite. L'adéquation entre la production et la consommation reste un enjeu des énergies renouvelables électriques et renvoie au sujet du stockage de cette énergie. Bien que le réseau RTE normand soit à ce jour suffisamment dimensionné au regard des prévisions de nouvelles capacités raccordées, le réseau de distribution peut présenter certaines problématiques de raccordement. Par ailleurs, l'hydrogène présente un intérêt quant au stockage d'énergie complémentaire aux batteries, celles-ci étant plus adaptées au stockage court terme. La problématique du stockage d'énergie investit également la thématique du bâtiment, dans le contexte plus large de la réduction des consommations d'énergie et des objectifs nationaux à 2030 et 2050.

Le stockage de cette électricité est possible sous forme d'hydrogène, en le convertissant en gaz. En particulier, cela permettra de connecter les réseaux électriques et gaziers sur nos territoires : lors de phases d'excédents électriques, on pourra produire de l'hydrogène et l'injecter directement ou sous forme de méthane, via le procédé de méthanation, dans les réseaux de gaz naturel. L'électricité stockée sous forme d'hydrogène peut également être de nouveau transformée en électricité, bien que les rendements soient perfectibles.

➤ **Actions :**

▪ **A deux ans :**

- Atteindre l'autonomie énergétique de l'île de Chausey autour de l'hydrogène comme vecteur de stockage d'énergie sous forme de démonstrateur.
- Effectuer un benchmark des projets de bâtiment autonome faisant intervenir l'hydrogène comme vecteur de stockage d'énergie.
- Etudier la place de l'hydrogène dans une approche « service au réseau électrique ».

▪ **A cinq ans :**

- Engager et financer des projets power to gas (injection directe ou méthanation).

Objectif : Renforcer la recherche et l'innovation normande et favoriser les collaborations public/privé avec les industriels ainsi que le développement des compétences.

Les applications de l'hydrogène et les technologies correspondantes présentent des potentiels de développement et d'amélioration non négligeables. Parmi les champs de recherche, on peut citer l'amélioration des rendements des technologies d'électrolyse ou encore les questions de stockage de l'énergie sous forme d'hydrogène (qu'il s'agisse de sa forme gazeuse avec les questions de compression ou de formes solides ou liquides). Le secteur industriel représente également un domaine propice à l'intégration de l'hydrogène dans certains process.

La Normandie dispose de compétences en matière de recherche qui peuvent être mobilisées sur la thématique hydrogène. L'accueil de démonstrateur doit être l'occasion de donner de la visibilité à ces compétences. Des projets de recherche en dehors de projets territoriaux peuvent également être engagés et faire l'objet d'une large diffusion au sein de la communauté régionale hydrogène.

➤ **Actions :**

▪ **A deux ans :**

- Mobiliser la recherche normande et ses compétences (combustion, matériaux, etc.).
- Financer des projets de recherche et d'innovation sur les problématiques hydrogène jugées prioritaires et valorisant les compétences normandes.

▪ **A cinq ans :**

- Accompagner et financer des projets de recherche-innovation individuels et collaboratifs.
- Renforcer la capacité de recherche du territoire par le financement de thèses ou l'acquisition de matériels et équipements de recherche.

- Identifier les besoins en matière de formation et mettre en place des parcours adaptés aux besoins.

Objectif : Informer, sensibiliser et éduquer le grand public à l'hydrogène.

La démarche de concertation menée a fait émerger la problématique de la méconnaissance, voire de l'appréhension des publics vis-à-vis de l'hydrogène. Dans le même temps, on constate des freins au développement de projets dans d'autres domaines des énergies renouvelables tels que l'éolien ou la méthanisation.

Le grand public est une cible essentielle dans le bon développement de l'hydrogène, puisque directement concerné par les applications mobilités et bâtiment. L'atteinte des objectifs de transition énergétique s'appuie fortement sur les changements de comportement de chacun (exemple en matière de transport). Aussi, la mise en œuvre d'actions d'information et de sensibilisation du public est nécessaire pour l'émergence des projets.

➤ **Actions :**

▪ **A deux ans :**

- Sensibiliser les lycéens à l'hydrogène par des contenus pédagogiques et au travers de projets tels que l'« Hydrogen Horizon Automotive Challenge ».
- S'appuyer sur des événements (du type escale d'Energy Observer) pour démocratiser l'hydrogène, ses applications et ses qualités.

▪ **A cinq ans :**

- S'appuyer sur des projets emblématiques (ex : démonstrateur bateau de pêche / ligne de transport interurbain par car hydrogène) pour démontrer toutes les qualités et la sécurité de la technologie.

Conclusion :

La Région Normandie, chef de file en matière de transition énergétique, est engagée depuis plusieurs années dans cette voie considérant également cette transition comme un vecteur de développement territorial.

La Normandie est caractérisée par des atouts naturels en matière de production d'énergies renouvelables, un tissu industriel important et une forte composante « transport-logistique ». La région est également pionnière en France dans l'utilisation de l'hydrogène dans ses nouveaux usages.

L'hydrogène, en particulier quand il n'est pas produit à partir d'énergies fossiles et carbonées, apporte une solution globale pour répondre aux défis de la transition énergétique. Vecteur de stockage de l'énergie et de passerelle entre les réseaux d'électricité et de gaz, il représente une réponse aux enjeux d'indépendance et de sécurité énergétique mais aussi de lutte contre la pollution de l'air et le changement climatique. La flexibilité et la variété d'usage (mobilité, stockage, bâtiments, etc...) ainsi que la disponibilité de ce vecteur

énergétique sont des atouts essentiels pour réussir le changement de paradigme induit par la transition énergétique.

La Région a donc souhaité formaliser une feuille de route régionale pour le développement de l'hydrogène sur son territoire : le « Plan Normandie Hydrogène ».

Les principaux sujets retenus sont la production d'hydrogène renouvelable et le déploiement des nouveaux usages (mobilité, stockage, bâtiments...) tout en travaillant sur l'utilisation d'hydrogène renouvelable dans les process industriels actuels. Cela passe par une gouvernance et une animation à installer, une meilleure connaissance des besoins et consommateurs actuels et futurs, un travail sur les modèles économiques des différentes applications de l'hydrogène ou encore la mobilisation de la recherche normande ou l'information et la sensibilisation du grand public et des acteurs du territoire sur les atouts de l'hydrogène.