



MANIFESTE

pour une **énergie décarbonée**



setec
Ingénieurs & Citoyens

Introduction

Nous avons été habitués, pendant des décennies, à un système énergétique marqué par une production en partie « invisible », qui repose largement sur des énergies fossiles. Cela a entretenu, dans l'esprit collectif, une forme d'ignorance, voire de déni sur les conséquences économiques, sociales, et environnementales que constitue l'extraction, à grande échelle et au long cours, des énergies fossiles.

Or, comme nous le rappelons au début de ce manifeste, il n'est plus possible de continuer de la sorte. La lutte contre le changement climatique et la préservation de notre biodiversité sont des incontournables. Pour y répondre, nous devons tendre vers la sobriété et l'efficacité énergétiques mais aussi accélérer la construction et le déploiement des installations d'énergies renouvelables et décarbonées.

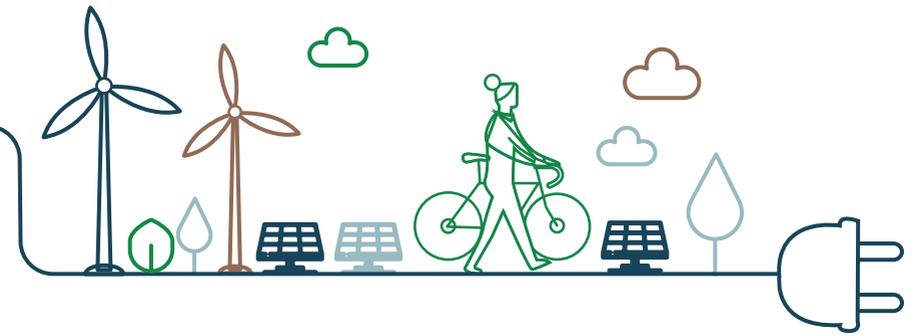
Bien sûr, avec ce changement de mode de production, notre système énergétique, dont la transformation est déjà à l'œuvre, deviendra visible de tous, à l'image des éoliennes, présentes dans le quotidien de nos territoires. Mais est-ce vraiment un problème? Comme le disent certains paysagistes, « il faut accepter de voir les coulisses de nos modes de vies » a fortiori lorsqu'elles illustrent notre souveraineté, qu'elles sont des vecteurs de compétitivité,

permettent l'essor de nouveaux métiers et qu'elles améliorent notre pouvoir d'achat.

Alors, nous pensons, nous, acteurs de nos sociétés d'ingénierie, que nous avons toute notre part à prendre dans ce nouveau rapport qui se crée à l'énergie, suscité par l'avènement des installations de production des énergies décarbonées.

Ce manifeste rappelle notamment les engagements de l'Europe et de la France en matière de réduction de la consommation d'énergie et de développement des énergies renouvelables et met en avant la nécessité de construire des stratégies adaptées et cohérentes, avec nos partenaires, au service des citoyens. Nous le déclinons partout où nous sommes installés, en fonction des ressources énergétiques disponibles localement.

Notre ambition est de mettre l'ingénierie au service des territoires pour répondre aux défis de la décarbonation de l'énergie, en particulier pour les industriels. Pour compléter et consolider la gamme des solutions viables, nos ingénieurs expertisent de nouvelles réponses énergétiques telles que l'hydrogène et sa production renouvelable et nucléaire, la flexibilisation du système électrique, le déploiement de l'éolien en mer, fixe comme flottant.



Ces solutions visent à répondre aux enjeux de décarbonation du système énergétique et de ses déclinaisons locales, notamment de l'industrie et des mobilités.

Leur mise en œuvre, au service de tous les territoires, ne sera possible qu'avec l'implication et l'action de tous les acteurs de la chaîne.

Convaincus que l'ingénierie est en mesure de proposer l'expertise et le pragmatisme nécessaires à cette mutation, les femmes et les hommes de **setec** sont résolument engagés dans ce défi que notre monde vivant doit relever dès aujourd'hui.

Je vous souhaite une bonne lecture !

Michel Kahan,
Président du groupe setec



Une urgence climatique qui appelle une réponse coordonnée, experte et pragmatique de l'ingénierie.

L'accès à l'énergie est fondamental pour la satisfaction de tous les besoins de l'être humain (se nourrir, se loger, se soigner, se déplacer, etc.).

La combustion d'énergie fossile représente à elle seule 41% des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle mondiale. L'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) estime que ces émissions restent sur «une trajectoire de croissance insoutenable», alimentant le dérèglement du climat, pour atteindre un nouveau record observé en 2023.

Dans le même temps, les Conférences des Parties (COP) se suivent et systématiquement, les pays participants réaffirment l'objectif de l'Accord de Paris : maintenir l'augmentation de la température moyenne mondiale à un niveau inférieur à 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels et poursuivre les efforts pour la limiter à 1,5 °C. Ils vont même plus loin, jugeant « alarmant et extrêmement inquiétant que les activités humaines aient provoqué un réchauffement d'environ 1,1 °C à ce jour ».

L'Europe et la France ont inscrit dans un cadre législatif les objectifs à atteindre en 2030 et 2050. La SNBC (Stratégie Nationale Bas Carbone) et la PPE (Programmation Pluriannuelle de l'Énergie) définissent des trajectoires pour atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 et réduire l'empreinte carbone des Français. A ce titre, la dernière version de la PPE fixe comme objectif de réduire la consommation finale d'énergie en France métropolitaine continentale de 7,6% en 2023 et de 16,5% en 2028 par rapport à l'année de référence 2012.

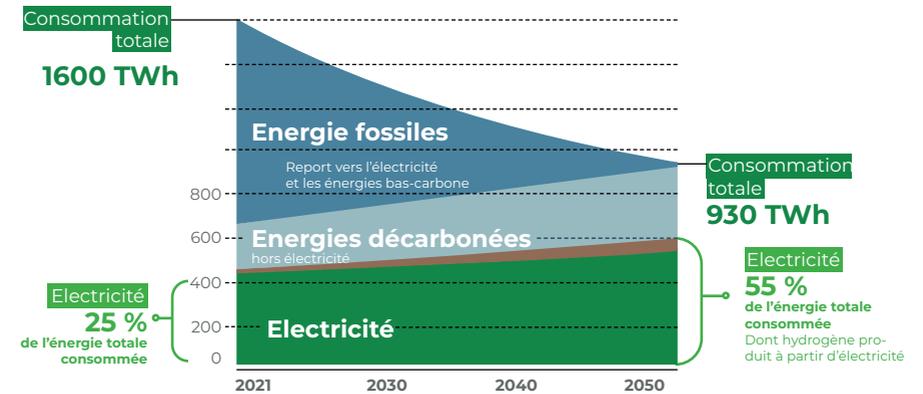
Un effort particulier porte sur la réduction de notre consommation d'énergie et sur la substitution des énergies fossiles par des énergies renouvelables. Les objectifs ciblés par ce cadre législatif sont :

- La sécurité d'approvisionnement
- L'amélioration de l'efficacité énergétique
- La sobriété et la baisse de la consommation d'énergie primaire, en particulier fossile
- Le développement de l'exploitation des Énergies Renouvelables et de Récupération (EnRR)
- Le développement équilibré des réseaux, du stockage et de la transformation des énergies pour favoriser la production locale d'énergie, les réseaux intelligents et l'autoproduction
- La préservation du pouvoir d'achat des consommateurs et de la compétitivité des prix de l'énergie

De son côté, le rapport « Bilan Prévisionnel 2023-2035 » édité en 2023 par RTE scénarise les trajectoires pour atteindre la neutralité carbone visée en 2050 : il s'agit d'associer maîtrise de la consommation d'énergie (-40 % d'ici 2050) portée par la sobriété et l'efficacité énergétique avec le transfert d'usages (électrification massive et développement des énergies décarbonées, y compris hydrogène bas carbone).

Projection de la consommation d'énergie finale (en TWh)

Source : Stratégie Bas-Carbone du Ministère de la Transition Écologique (2020)



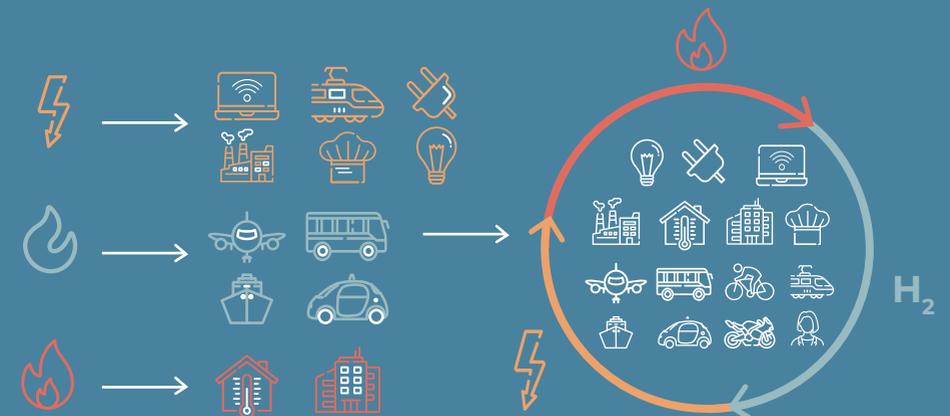
Invariablement, quel que soit le scénario d'évolution privilégié, la mutation de nos systèmes énergétiques s'inscrit à la fois dans un temps court et un temps long : la diversification des sources de production, la transformation des réseaux, l'évolution des usages, l'optimisation des systèmes, prendront plusieurs décennies à se

concrétiser. Nous sommes convaincus, une fois de plus qu'il est urgent d'agir.

En cohérence avec notre vision long terme et nos engagements environnementaux et sociétaux, nous entendons prendre toute notre part pour concrétiser les évolutions structurantes de notre système énergétique.

Jusqu'alors linéaires, les chaînes de valeur énergétique (producteur => opérateur => consommateur) évoluent vers de nouvelles solutions interconnectées, plus durables et plus flexibles. Ces nouveaux schémas énergétiques apparaissent comme indissociables des territoires qui les portent. Le corollaire est une segmentation de

la production et de la consommation énergétiques (l'électricité, les combustibles, la chaleur...) et l'apparition d'une logique d'interdépendance des systèmes énergétiques, où le territoire joue un rôle d'intégrateur. Cela peut schématiquement être représenté de la façon suivante :





Cette mutation doit être accompagnée de façon pragmatique :

- En partant de l'existant pour itérer des scénarios d'évolution répondant au développement des besoins actuels et futurs tout en s'inscrivant dans les trajectoires nationales et européennes
- En considérant que l'ingénierie apporte des solutions concrètes pour accompagner la conduite du changement nécessaire à l'évolution de nos systèmes énergétiques

De par ses activités, le groupe **setec** se situe déjà au plus proche des besoins des territoires et de leurs évolutions. Son expertise technique sur l'ensemble des leviers identifiés pour décarboner nos systèmes énergétiques, lui permet de répondre concrètement à ces enjeux et sa dimension transversale.

Aujourd'hui, et sans que cette liste soit exhaustive, **setec** dispose d'une large palette d'expertises dans le champ énergétique, dont :

- Le déploiement des énergies renouvelables
- La construction nucléaire
- La récupération des énergies fatales
- Les infrastructures de transport (réseaux)
- Le captage et la valorisation du CO₂

setec se positionne en tant qu'ingénierie multidisciplinaire de référence de l'énergie décarbonée, porteuse de solutions adaptées à chaque territoire au service de la lutte contre le dérèglement climatique et en réponse à la crise énergétique.

Notre réponse s'articule autour :

- D'une offre d'ingénierie intégrée des systèmes énergétiques, en capacité d'éclairer les arbitrages et de sensibiliser les porteurs de projets à différentes échelles
- De la mobilisation de ses expertises et de la diffusion de ses connaissances et de son savoir-faire, pour sensibiliser et convaincre d'agir
- D'un travail d'innovation contribuant à des solutions nouvelles de décarbonation
- D'une assistance globale qui se traduit par la coordination et l'animation des parties prenantes à l'échelle d'un territoire

Nos partis-pris

pour décarboner nos systèmes énergétiques

INTÉGRER INTELLIGEMMENT CES SOLUTIONS EN FONCTION DES RESSOURCES ET DES USAGES

ÊTRE SOBRE & VALORISER

- Réduire la consommation énergétique
- Récupérer les énergies fatales

PRODUIRE À BAS CARBONE

- Développer les énergies renouvelables
- Déployer des solutions innovantes dans le nucléaire

DÉCARBONER LES USAGES

- Substituer les énergies fossiles de certains usages
- Déployer les technologies de l'hydrogène

Accompagner la mutation des systèmes énergétiques pour répondre à des besoins de plus en plus interdépendants

Après plus d'un siècle de centralisation des activités autour des foyers énergétiques (énergies thermiques ou énergie nucléaire), on assiste depuis deux décennies à un phénomène de relocalisation imputable en particulier au déploiement des énergies renouvelables.

Depuis 2010 la loi confère des pouvoirs étendus dans le champ énergétique aux collectivités locales. Les collectivités territoriales (Métropoles, EPCI Départements, Régions...) déclinent à leur échelle des objectifs de transition énergétique. Elles prennent en compte les gisements d'énergie présents dans leur périmètre, les usages à satisfaire et les infrastructures de transport et de distribution existantes ou nécessaires.

Des analyses de la production aux usages

Le point de départ de ces politiques publiques s'appuie sur des diagnostics et des analyses détaillées des besoins énergétiques pour toutes les composantes de l'économie locale (industries, services, agriculture,

mobilités collectives et individuelles, habitats urbains et/ou ruraux, etc.), et pour toutes les formes d'énergie (électricité, gaz verts dont hydrogène, chaleur). L'adaptation du système énergétique local à ces besoins (par exemple électrification de procédés industriels, mobilités décarbonées, déploiement de réseaux de chaleur...) doit conduire les collectivités à mettre en œuvre des solutions reposant en priorité sur les ressources énergétiques propres du territoire (solaire, éolien, hydraulique, géothermie, bioressources, énergies fatales, ...). Cette approche contribue à deux des objectifs nationaux visant à garantir la plus grande indépendance énergétique possible et à maîtriser la compétitivité des prix de l'énergie.

En complément, les territoires intègrent dans leur vision les capacités d'import et d'export des énergies avec des territoires voisins, en mettant en place les infrastructures de transport et de stockage intermédiaires elles-mêmes raccordées aux infrastructures nationales et transeuropéennes.

Face à ces enjeux, **setec** propose une approche réaliste à l'échelle des territoires

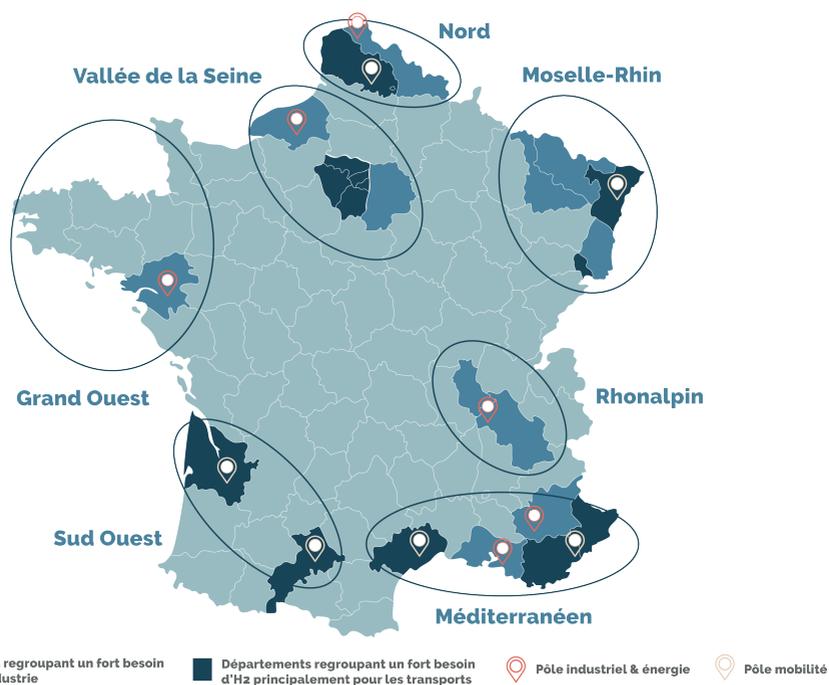
En accompagnant des groupements de collectivités ou d'industriels, **setec** s'engage localement pour construire des solutions intégrées et répondre à des besoins de plus en plus interdépendants et systémiques.

Cette complexité croissante incite à faire localement évoluer les systèmes énergétiques, à l'échelle de territoires délimités, allant d'une zone d'activité industrielle ou portuaire à une aire métropolitaine ou régionale.

Cette approche s'illustre notamment avec l'hydrogène, nouveau vecteur énergétique qui doit s'interfacer avec les systèmes énergétiques existants. L'association France Hydrogène a d'ailleurs identifié les territoires d'émergence de projets structurants pour l'hydrogène (cf. carte ci-dessous).

Mais le fait de raisonner à l'échelle locale ne doit pas se limiter à des considérations liées aux flux internes et nécessite d'intégrer dans les analyses les conditions aux limites.

La transition énergétique d'un territoire doit également être pensée dans la durée. Les énergies requièrent des investissements coûteux et longs à mobiliser. La pertinence et le dimensionnement de chaque nouvel équipement doivent donc être évalués sur la base des besoins à satisfaire à court et moyen termes, mais également être projetés dans une perspective et une stratégie de long terme.





Construire des stratégies adaptées et cohérentes pouvant aller jusqu'à la mise en place de nouvelles infrastructures énergétiques collectives

En affichant son ambition de «construire local en pensant global», **setec** se positionne pour répondre aux enjeux auxquels les territoires doivent faire face pour leur futur énergétique. Notre démarche s'inspire du guide méthodologique «Le Schéma Directeur des Énergies - Conjuguer mix énergétique, planification territoriale et urbanisme» publié par l'ADEME et GRDF, en janvier 2020. L'Agence définit le cadre de ces documents stratégiques pour les territoires et préconise une méthodologie pour établir les Schémas Directeurs de l'Énergie (SDE).

Le SDE est un vecteur de transversalité dans la définition et le pilotage des actions pour l'optimisation du modèle énergétique territorial autour d'une double finalité :

- **Sortir d'une vision en silos de l'énergie**, et notamment entre les différents réseaux et filières énergétiques
- **Intégrer l'énergie dans les politiques sectorielles** souvent élaborées les unes indépendamment des autres, et notamment dans l'industrie, l'urbanisme, l'aménagement ou la mobilité

Les démarches de SDE visent à traduire **des objectifs de transition énergétique dans la planification des réseaux et la planification urbaine.**

Le SDE, tel que défini par l'ADEME, « s'intéresse au système énergétique d'un territoire, aux différents vecteurs de consommation d'énergie, à l'équilibre entre la demande et l'offre, aux filières et réseaux d'approvisionnement (mix énergétique) à une maille locale et projetés dans le temps. Il questionne les potentiels de réduction des besoins, et anticipe les évolutions technologiques futures. Il intègre tous les usages finaux, qu'ils soient industriels, collectifs ou destinés aux administrés ».

Optimiser les apports mutuellement bénéfiques des territoires et des industriels

La construction de la stratégie démarre généralement par une importante étape de scénarisation. Les scénarios d'évolution des systèmes énergétiques doivent nécessairement intégrer les intérêts particuliers des administrés (vision politique et acceptation des impacts des filières), mais également les stratégies industrielles (installations ou suppressions de sites, stratégie de décarbonation, économie circulaire) afin de construire **un véritable projet partenarial permettant d'optimiser les apports bénéfiques pour les territoires et les industriels.** La mise en place de telles collaborations public/privé participe à l'effort de réindustrialisation des territoires en apportant aux industriels la garantie de la prise en compte de leurs besoins.



setec accompagne les collectivités dans la définition et la mise en place de nouvelles infrastructures énergétiques collectives

Concrètement, nous travaillons avec des acteurs territoriaux dans leur recherche d'un mix énergétique décarboné et d'un équilibre entre une maîtrise locale de l'énergie (communes, citoyens, etc.) et le soutien à l'émergence, au développement et aux stratégies énergétiques des filières industrielles. **Des réseaux coordonnés et performants** représentent une condition clé de développement des énergies renouvelables: capacité d'accueil des productions locales, couplage entre production, consommation et stockage, pilotage des usages et de l'effacement.

Les enjeux sont à la mesure des potentialités et permettent d'associer développement économique et transition énergétique, pour la définition d'une stratégie territoriale des réseaux et de la production d'énergie.

La contribution des collectivités et des territoires à la décarbonation vise la frugalité, l'efficacité énergétique, puis la recherche de gisements d'énergies locales et renouvelables (solaire, éolien, hydraulique, géothermie, biomasse, récupération de chaleur, etc.).

La mise en œuvre de ces solutions passe par la définition, la planification et l'investissement dans des infrastructures nécessaires à la gestion de ces énergies au travers de moyens de stockage, de transport et de distribution aux industriels et aux usagers.

setec apporte aux territoires la capacité d'appréhender chacun de ces enjeux individuellement, mais également de les inscrire dans une approche plus globale et plus pérenne dans le temps.

Utiliser les outils numériques pour la planification énergétique et l'optimisation des usages et des échanges

Pour accompagner la supervision énergétique des territoires, il est nécessaire d'intégrer au sein des systèmes énergétiques les contrôles permettant de suivre l'évolution des indicateurs pertinents (consommations par type d'énergie et par acteur, gestion des flux et des stocks pilotés dans les parties publiques des réseaux, bilan carbone des énergies, l'évolution du prix des énergies, etc.).

Sur le volet Climat-Energie, plusieurs acteurs locaux se sont engagés à concevoir et à expérimenter un dispositif innovant pour le suivi, l'évaluation et le pilotage d'un Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET), et par là, à alimenter le processus de construction de la méthode et de la boîte à outils de référence à l'échelle nationale, sous l'égide de l'État.

Cela est rendu possible grâce à l'élaboration d'un référentiel détaillé de suivi-évaluation du PCAET, du développement d'un prototype de plateforme numérique sur le secteur du bâtiment résidentiel et la rédaction d'une feuille de route de déploiement de la solution numérique complète.



Articuler, à l'échelle territoriale, des solutions à apporter aux problématiques de décarbonation industrielle

Notre implication auprès des industriels et des acteurs publics locaux nous permet de mettre en œuvre de nombreux leviers de décarbonation énergétique :

- Investis sur la sobriété énergétique, nous proposons des solutions de maîtrise de consommations et d'efficacité énergétique
- Sollicités sur la valorisation des énergies fatales et la transformation sous forme d'hydrogène des surplus de production électrique pour des usages off-grid ou pour le stockage saisonnier
- Impliqués dans les projets de production d'énergies bas-carbone nous contribuons au développement des énergies renouvelables en lien avec les territoires (solaire photovoltaïque ou thermodynamique, éolien à terre ou en mer, hydraulique, géothermie)
- Engagés sur le sujet des bioressources et de leur valorisation énergétique, nous intégrons dans ces solutions l'analyse et la mise en œuvre des potentiels en énergies renouvelables

Nous participons également à l'effort déployé par la filière nucléaire française pour développer les technologies plus propres et plus sûres de réacteurs de 3^{ème} génération (EPR 2) et de 4^{ème} génération (SMR, AMR).

Mais au-delà de ces différentes expériences, nous sommes convaincus que le sujet de la décarbonation des procédés industriels, de par le poids proportionnel des émissions de ce secteur et l'enchevêtrement local des enjeux, exige une réponse réfléchie et spécifique, à la bonne échelle géographique.

Si la plupart des industriels, à commencer par les plus grands émetteurs de CO₂, ont déjà élaboré leur feuille de route pour décarboner leur activité, la déclinaison opérationnelle de ces stratégies doit s'inscrire dans des écosystèmes existants, parfois contraignants (capacités foncières et logistiques) parfois facilitants (mutualisation ou économie circulaire), mais presque toujours interdépendants.

Les territoires ont un rôle prépondérant à jouer durant cette phase de mutation en adaptant en permanence l'environnement dans lequel ces industriels font évoluer leurs activités.

Les infrastructures énergétiques, de transport de matières (tous modes confondus), la valorisation des ressources telles que les chaleurs fatales, les bio ou e-carburants, ou encore l'apport d'hydrogène pour la mobilité, sont autant de domaines qui relèvent souvent de plusieurs acteurs et de plusieurs responsabilités locales croisées (collectivités, opérateurs, gestionnaires d'infrastructures, aménageurs...).

A ce titre nous accompagnons des plateformes industrielles qui regroupent

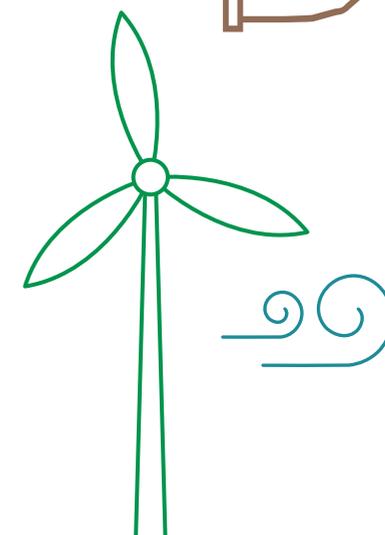
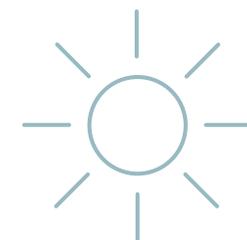
de nombreuses activités telles que le raffinage, la transformation agro-industrielle, la plasturgie, la logistique, etc.

Structurées autour de territoires plus larges (par exemple l'axe Seine Paris-Le Havre), ces zones font l'objet de nombreux projets permettant d'améliorer les synergies industrielles, souvent déjà fortes entre les acteurs locaux.

Pour un acteur normand spécifique l'objectif est d'identifier les meilleurs moyens techniques, économiques et contractuels pour faire émerger un projet de valorisation des énergies fatales et de mutualisation énergétique à l'échelle de sa zone industrielle.

À titre d'exemple nous procédons à :

- L'identification et la caractérisation des gisements de chaleur fatale – audits de site, analyse des données d'exploitation
- L'identification et la caractérisation des besoins sur la zone et sur les communes alentours – étude SIG, échanges avec les consommateurs potentiels
- L'élaboration de plusieurs scénarios de valorisation des ressources identifiées – assortis d'un précadrage technico-économique
- L'étude technico-économique détaillée de 4 scénarios (2 scénarios réseaux industriels et 2 scénarios réseaux urbains)
- L'analyse des modes de gestion possibles et des montages contractuels envisageables



La diversité de nos métiers et des projets sur lesquels nous travaillons et la variété de nos partenariats rendent naturelle l'approche ensemblière ou multi-partenariale de nos équipes.

Ainsi, le défi spécifique de la décarbonation industrielle justifie de combiner nos expertises et de développer des partenariats auprès des acteurs majeurs du monde du conseil, de l'innovation et de la science afin de penser et de pouvoir disposer, par anticipation, de solutions technologiques et opérationnelles, scientifiquement robustes et bénéfiques à l'ensemble de l'écosystème.



Coupler nucléaire et hydrogène, pour décarboner notre production et donner plus de flexibilité à notre système électrique

setec acteur reconnu auprès des acteurs majeurs du nucléaire

Fort de son expérience et de son savoir-faire acquis dans les projets industriels et d'infrastructures, **setec** a progressivement proposé ses expertises aux acteurs du monde du nucléaire. Du génie civil, en passant par la mécanique, la ventilation, la sûreté nucléaire, la radioprotection, la maîtrise des risques matériels et technologiques, les agressions (séismes, explosions, inondations, tornades...) et l'étude de risque incendie, **setec** dispose de compétences très complémentaires.

Aujourd'hui, la capitalisation de ces expériences pluridisciplinaires permet à **setec** d'être présent sur des projets d'ingénierie complexes et d'accompagner ses clients sur les phases de requalification, de constructions neuves, d'étude de nouveaux modèles, de projets de démantèlement et d'entreposage ou de stockage de déchets radioactifs.

L'hydrogène, solution adaptée à la fois à la décarbonation et la flexibilité des systèmes énergétiques

Le développement de l'hydrogène bas-carbone constitue l'une des solutions mises en avant pour atteindre la neutralité carbone. Au cours des dernières années, des visions européennes et nationales ambitieuses

de développement de l'hydrogène ont vu le jour et les pouvoirs publics ont ainsi défini en septembre 2020 une stratégie hydrogène en lien avec le plan France Relance.

Dans l'étude « Futurs énergétiques 2050 » publiée par RTE, la production d'hydrogène bas-carbone est intégrée à certains scénarios qui prévalent aujourd'hui pour notre futur énergétique. **Mais la production d'hydrogène, essentiellement par électrolyse de l'eau, constitue un poste de consommation d'électricité important** alors que le système électrique va être de plus en plus en tension, tant au niveau des puissances accessibles que des besoins de flexibilité. La production de cette énergie devra être assurée directement par des énergies renouvelables dédiées ou par les futures générations de technologies nucléaires (EPR 2, Small Modular Reactor SMR, Advanced Modular Reactor AMR) dans un mode de bi ou tri-génération (électricité, chaleur, hydrogène).

Hydrogène renouvelable et hydrogène bas carbone

En exploitant le potentiel du parc nucléaire actuel et en intégrant les réacteurs EPR 2 et les plus petits réacteurs de 4^{ème} génération, la France se donne les moyens de produire sur son territoire la quasi-totalité des besoins en hydrogène afin de préserver sur ce point **l'indépendance énergétique** qui a caractérisé ses politiques énergétiques depuis le milieu du siècle dernier.



Une solution intégrée nucléaire hydrogène pour les prochaines générations de réacteurs

setec mène avec ses partenaires nucléaires des réflexions sur le potentiel de bi ou tri-génération des futurs réacteurs EPR 2. L'intégration d'une centrale vapeur sur la boucle tertiaire de refroidissement serait susceptible d'alimenter les réseaux de chaleur territoriaux, et un électrolyseur à haute température pour une production massive d'hydrogène destinée principalement aux principaux industriels consommateurs.

La 4^{ème} génération de réacteurs nucléaires fait également l'objet d'attentions soutenues de la part des équipes de **setec**. En effet, la modularité et la taille de ces futures centrales en font des outils de production d'énergies décentralisés susceptibles de répondre aux besoins des territoires (électricité, chaleur, hydrogène).

Partenaire du projet NUWARD™ SMR, **setec** est également impliqué dans les travaux de conception et de design des réacteurs AMR de 4^{ème} génération dont le cahier des charges inclut la capacité de cogénération électricité et hydrogène. Plus récemment, **setec** accompagne certaines startups issues du programme gouvernemental « France 2030 » et l'appel à projets « Réacteurs nucléaires innovants ».

Ces startups proposent des technologies en rupture avec les réacteurs d'aujourd'hui. OTRERA Nuclear Energy, dont l'essaimage par le CEA a été annoncé le 24 mai 2023 et qui est également lauréat de l'appel à projets « Réacteurs nucléaires innovants » en date du 27 novembre 2023, propose un réacteur à neutrons rapides refroidi au sodium pouvant notamment fonctionner en cogénération avec un haut rendement (110 MWe, 185 MWth). Otrera Nuclear Energy ambitionne de mettre en service une tête de série en 2032.

Une offre setec diversifiée

Œuvrant en expertise, en assistance, en conseil et en maîtrise d'œuvre, **setec** propose d'accompagner les acteurs de la filière nucléaire dans les domaines d'intervention suivants :

- **Apporter une vision du marché indispensable au dimensionnement des installations et à leur pilotage**, grâce à son approche globale sur l'évolution des systèmes énergétiques et l'établissement des schémas directeurs de l'énergie à l'échelle des territoires
- Accompagner les constructeurs et exploitants dans l'instruction et la réalisation **d'analyses fonctionnelles et de dossiers réglementaires** de l'usine intégrée
- **Concevoir et piloter la réalisation** de lots de l'usine intégrée : au-delà des travaux qui lui sont déjà confiés sur l'îlot nucléaire, **setec** se positionne sur la centrale vapeur et l'unité de production d'hydrogène et sur tous les sous-systèmes auxiliaires nécessaires à la garantie de protection de l'environnement et de sécurité de telles installations innovantes
- Concevoir, dimensionner et piloter la réalisation **des infrastructures en interface avec le territoire** (stockages, transport et distribution des énergies de l'usine vers les usages territoriaux)



Mettre l'innovation et le pragmatisme de notre ingénierie au service du déploiement de l'éolien en mer

Alors que les premiers parcs français d'éoliennes en mer posées injectent leurs électrons sur le réseau avec un facteur de charge performant, les ambitions nationales (45 GW en 2050) et européennes (300GW en 2050) mettent en lumière de nombreux enjeux que **setec** entend relever.

Evaluer et minimiser les impacts environnementaux

Les questions environnementales sont prépondérantes dans les projets de parcs éoliens en mer comme peuvent en témoigner la réglementation et les exigences des cahiers des charges des appels d'offres : limitation des impacts environnementaux en mer comme à terre, éco-conception, bilan carbone du projet, recyclabilité des éléments, cycle de vie de l'infrastructure, sobriété, etc. Toutes les mesures doivent être prises pour réduire les impacts sur l'environnement. **Historiquement présent sur ce sujet, setec a acquis une expertise reconnue grâce à son expertise environnementale marine.**

L'enjeu est tel qu'il justifie d'améliorer en permanence notre connaissance générale de l'environnement et des espèces, **d'objectiver les effets de l'éolien et de poursuivre l'amélioration du monitoring environnemental.** Mais il est aussi nécessaire de regarder dans le domaine de la recherche et de **l'innovation les solutions qui permettront de construire et d'exploiter**

des parcs à moindre impact (substitution de certaines terres rares, nouveaux matériaux pour les pales, les câbles et les systèmes d'ancrages...).

Les enjeux technologiques et constructifs, pour l'éolien en mer posé comme flottant

La nécessaire accélération des projets pousse les acteurs de la filière à concevoir des structures et des ensembles compatibles avec des profondeurs jusqu'à jamais atteintes : il était communément admis qu'au-delà de 50 mètres, les fondations fixes (monopieu, jacket, fondation gravitaire) n'étaient plus compétitives par rapport aux solutions flottantes. Mais le dépassement de ces limites semble possible grâce à de nouveaux moyens d'installation et de levage, mis notamment en œuvre en Ecosse.

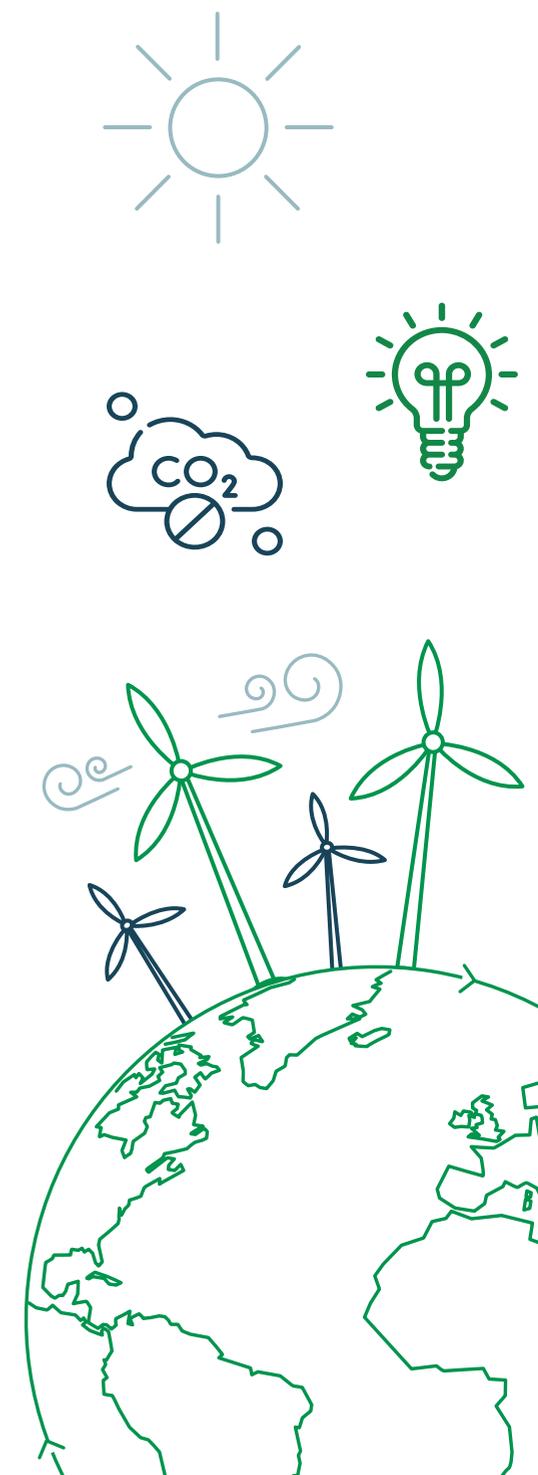
Pour l'éolien flottant, les efforts des développeurs et de **setec** se concentrent sur le design du flotteur pour combiner résistance, sobriété, performance et réalisme. Le nombre de concepts flottants (semi submersible, spar, barge ou TLP) est important et est le lieu de nombreuses innovations, plus ou moins avancées (systèmes de ballast actif, lignes d'ancrage synthétiques...). Si le défi de la faisabilité technique semble en passe d'être relevé, celui de la baisse des coûts et de la massification de la production, reste devant nous.

La disponibilité des infrastructures et des outils industriels, clé du déploiement

Les infrastructures de montage, transport et maintenance des éoliennes (espaces portuaires, outils industriels, flottes et personnels des navires, ...) sont une condition de réussite du déploiement à grande échelle de l'éolien flottant : la logistique portuaire pourrait ainsi constituer l'enjeu principal de son déploiement massif, et pour ce faire l'assemblage et le stockage des flotteurs devraient, dans un avenir proche, s'effectuer au sein d'infrastructures littorales situées à proximité des projets au regard des enjeux liés à leur emprise foncière et leur transport sur site.

En tant que bases logistiques et industrielles pour les projets, **les ports devront construire et adapter leurs infrastructures** (quai colis lourd, terre-pleins) et disposer de capacités foncières importantes pour répondre aux enjeux de stockage, de manutention, de mise à l'eau et d'intégration des éoliennes aux flotteurs ainsi que de leur maintenance.

Sur le registre du raccordement, l'éloignement des parcs et la hausse attendue des puissances délivrées vont contraindre le gestionnaire du réseau à adapter les modalités de collecte et d'acheminement de l'électricité à terre (postes électriques en courant continu flottants, câbles dynamiques flottants de plus forte puissance, ...) **et donc à innover et à adapter son infrastructure.**



Accompagner les territoires pour s'assurer de l'acceptabilité des projets

Dans le sillage environnemental, **la dimension d'acceptabilité et d'insertion des projets dans les territoires reste centrale** aujourd'hui en France, sans qu'aucun projet n'échappe à la règle. Cette démarche conditionne, si ce n'est leur réussite, au moins l'acceptabilité sociétale des projets. L'implantation d'un parc éolien en mer résulte ainsi d'un long processus de concertation et de dialogue avec tous les acteurs locaux et le territoire (élus, administrations, associations locales, pêcheurs, riverains...), indissociable du volet opérationnel du projet.

setec offshore wind repose sur un socle d'expertises à forte valeur ajoutée qui a vocation à répondre aux problématiques d'ingénierie de l'éolien en mer. Le groupe,

déjà remarqué grâce à la notoriété de son expertise en environnement marin, s'est doté d'une entité qui fédère les compétences de **setec** sur l'éolien en mer et offre une gamme étendue de prestations destinée aux maîtres d'ouvrages, aux développeurs, aux EPCI, aux énergéticiens, aux industriels, aux gestionnaires de ports, etc. Cette offre de service répond à trois objectifs :

- **Conseiller et accompagner les porteurs de projets** en s'appuyant sur nos cœurs de métier
- **Développer, orienter et fiabiliser les technologies de l'éolien en mer, posé comme flottant**, en répondant aux exigences de performance et de sobriété
- **Proposer des solutions de constructibilité, de massification et d'optimisation** des installations des parcs en mer et de leur exploitation future

Œuvrant en expertise, en assistance, en conseil et en maîtrise d'œuvre, **setec offshore wind** a vocation à articuler de nombreuses compétences du groupe **setec** pour apporter le juste niveau de réponse aux différents acteurs de la filière.



07

LES

ENGAGEMENTS

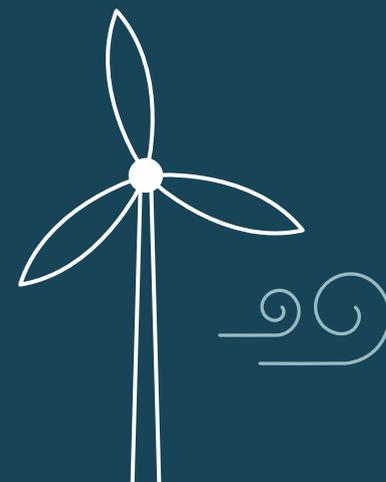
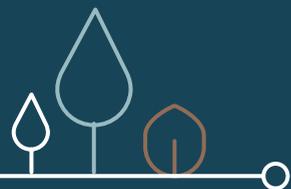
CONCRETS de setec

pour une énergie décarbonée

1. Apporter une **vision globale territoriale** du cycle complet, **des productions aux usages**, des énergies non fossiles
2. Concevoir et planifier des **projets sobres et efficaces** en poursuivant des objectifs de décarbonation de l'énergie
3. Préconiser et développer des solutions de décarbonation des énergies, reliant les industries et le territoire, **mutuellement bénéfiques**



4. Intégrer au cœur de nos offres **la sécurité, la sûreté et l'acceptabilité** citoyenne
5. Agir et innover pour des systèmes énergétiques **économiquement et environnementalement performants**
6. Développer des outils et indicateurs permettant une **évaluation opérationnelle** des impacts des projets
7. **Accompagner** les acteurs et optimiser dans la durée **la performance** de leurs projets



INGÉNIEURS & CITOYENS

