



DEUX EXERCICES A REALISER EN GROUPE

1. IMPACTS FINANCIERS DE LA GUERRE EN UKRAINE SUR VOTRE COMPTE DE RESULTAT ET BILAN










Mr Durand a restructuré sa société. Les fournisseurs paient à 2 mois et la dette a été ré-échelonnée sur 8 ans.








Avec la guerre, l'inflation s'installe et les prix augmentent de 7%. Une partie des sites industriels est perdue pour 8. Ils étaient amortis à 12% dans les comptes. La JV du gazoduc dépose le bilan. Les titres sont comptabilisés à 5.








Remplir la tableau page suivante sur la base des éléments fournis.

Questions :

- Quel est le résultat de l'entreprise après ces événements ?
- Quelle est sa trésorerie de l'entreprise après ces événements ?
- Quels sont ses défis financiers avec ces nouveaux éléments ?

	Avant	Mouvements	Après
 Ventes	240		
 Achats	-163		
 Stock début	-7		
 Stock fin	14		
 Frais personnel	-61		
 Dotaton amort.	-5		
 Frais financiers	-1		
 Exceptionnel	0		
 Resultat	17		

 Culture Cash® <small>Cobleur de valeur</small>			
	Avant	Mouvements	Après
 Immobilisation	100		
 Dotaton amort.	-10		
 Stock	14		
 Client	40		
 Cash - Caisse	28		
 TOTAL	144		

	Avant	Mouvements	Après
 Capital	75		
 RAN Reserves	8		
 Resultat	17		
 Dette MLT	60		
 Rembour. dette	-15		
 Fournisseur	27		
 Découvert	0		
 TOTAL	172		

CultureCash.com

Auteur Yves Peccaud - Tous droits réservés ®

2. DIAGNOSTIC EXTERNE EN VUE DE L'ELABORATION D'UNE NOUVELLE TRAJECTOIRE STRATEGIQUE

Vous êtes les dirigeants de H2V et il vous appartient de vous projeter sur le moyen terme pour permettre au Conseil d'administration de valider une nouvelle trajectoire stratégique qui prenne en considération les risques/opportunités et impacts de la double crise systémique : COVID19 + Guerre en Ukraine.

Les **décisions stratégiques** d'une entreprise désignent traditionnellement « *un ensemble intégré de choix qui positionne l'entreprise dans son secteur d'activité de manière à créer un avantage continu par rapport à la concurrence et des rendements financiers supérieurs* ».

Caractéristiques d'une stratégie réussie

- La **stratégie** porte sur les réalisations et les **plans à long terme** plutôt que sur les opérations quotidiennes qui sont essentielles au bon fonctionnement de l'entreprise.
- Cela aide à prévoir l'avenir. Puisqu'il est impossible de prédire l'avenir avec précision, l'élaboration de **stratégies** aide à éviter les **risques** et autres incertitudes qui sont une partie essentielle de tout environnement commercial.

La stratégie d'entreprise se déploie sur trois niveaux stratégiques :

- ❑ **La stratégie *corporate* ou stratégie globale.** Ce niveau stratégique s'applique à la globalité de l'entreprise. Il consiste à **articuler entre eux les différents** Domaines d'Activité Stratégique (DAS) dans un souci de cohésion interne globale et de répartir les ressources entre les DAS, qu'il s'agisse des ressources humaines, financières, matérielles, etc.
- ❑ **La stratégie fonctionnelle.** Ce niveau stratégique vise à **organiser l'entreprise par fonctions au sein de la stratégie *corporate*** : direction générale, R&D, RH, production, commercialisation, fabrication, etc. Cette stratégie fonctionnelle évite les doublons et assure une communication hiérarchisée au sein de l'entreprise à la fois de manière verticale et horizontale. C'est une **rationalisation de l'organisation**.
- ❑ **La stratégie *business* ou stratégie d'activité.** Comme son nom l'indique, ce niveau **stratégique s'applique à un seul DAS** qui doit toujours être intégré de manière cohérente avec la stratégie *corporate*. Deux stratégies *business* dans une entreprise ne doivent pas se court-circuiter, empiéter sur le marché l'une de l'autre.

EXEMPLE DE SEGMENTATION DE DAS (Domaines d'Activité Stratégique)

- Malgré la multitude de marques et activités au sein du groupe LVMH,
- On trouve une cohérence stratégique en relevant :
- **6 Domaines d'Activités Stratégiques :**
 - **Vins et Spiritueux :** Château d'Iquem, Hennessy, Moët & Chandon, Veuve Cliquot ...
 - **Mode et Maroquinerie :** Berluti, Céline, Louis Vuitton, Loewe, Givenchy ...
 - **Parfums et Cosmétiques :** Fresh, Givenchy Parfums, Guerlain Parfums, Séphora ...
 - **Montres et Joailleries :** Chaumet, Dior Montres, Fred, Omas, Tag Heuer ...
 - **Distribution Sélective :** DFS, Le Bon Marché, Miami Cruiseline, Samaritaine
 - **Médias :** DI Group, La connaissance des Arts ...

Dans cet exemple, nous avons **6 stratégies business** et **une seule stratégie** au titre du Groupe LVMH, communiquée aux actionnaires et aux analystes financiers.

N'oubliez pas que la crise sanitaire liée à la Covid-19 a permis de mettre en évidence les problématiques et les conséquences des sujets de développement durable, tant au niveau environnemental que social.

- ❖ Elle les a replacés au cœur de la réflexion stratégique des entreprises.
- ❖ Par exemple, de nombreux secteurs d'activités (comme les fournisseurs de biens de grande consommation, les entreprises de textile, etc.) ont été conduits pendant la crise à repenser leur stratégie d'approvisionnement pour s'adapter aux décisions gouvernementales, notamment en se tournant vers une production plus locale.

La définition commune du développement durable pour une entreprise s'articule autour de 3 enjeux :

- **L'efficacité économique :** *comment assurer des flux de trésorerie récurrents et sécurisés sur le long terme. Comment développer l'environnement économique dans lequel l'entreprise opère et s'assurer de ne pas subir d'impacts négatifs de disruptions importantes?*
- **L'équité sociale :** *comment garantir à tous de satisfaire les besoins essentiels, réduire les inégalités et respecter les identités de chacun au sein de l'entreprise et dans son environnement?*
- **La qualité environnementale :** *comment limiter l'impact de l'activité sur l'environnement naturel, voire développer un impact environnemental positif et comment respecter les grands équilibres et préserver les écosystèmes et les ressources?*

En 2022, le **déclaratif ne suffit plus**. L'engagement RSE demande à être prouvé par les actes (Droits de l'Homme et ODD versus guerre). Les entreprises sont de **plus en plus sollicitées pour fournir des données ESG**, de manière à ce que leurs progrès sur les sujets matériels puissent être évalués régulièrement.

Toutes les entreprises se trouvent face à un impératif : embrasser la voie de la durabilité. La transition est indispensable pour répondre aux enjeux actuels et à venir. Reste à savoir quelle route emprunter...

- ❑ Une expérience n'est pas l'autre. Chaque entreprise possède ses spécificités et son histoire. Son parcours et ses ambitions. **Il n'existe donc pas de route unique vers la mutation durable. Cela dépend entre autres de votre degré d'éveil à la durabilité.**
- ❑ Mais où que vous soyez, la transition vers un **modèle économique « soutenable » est un passage obligé pour s'inscrire dans le monde de demain.**

La « sortie de crise » devra permettre de **repenser les modèles pour que les effets induits ne se produisent pas** (ruptures de chaînes d'approvisionnement de produits essentiels), **ainsi que de limiter l'apparition de nouvelles crises sanitaires majeures** (nouveaux virus, épisodes climatiques extrêmes, litiges sociaux importants...).

A cet effet, les entreprises les plus matures évolueront vers un **modèle de leurs stratégies**, intégrant les problématiques **RSE au sein de leur stratégie globale et impactant l'ensemble de leurs activités sur l'intégralité de leur chaîne de valeur.**

- ❖ Une entreprise doit aborder sa réflexion profonde sur son modèle **stratégique et opérationnel à travers un cadre structuré et adapté** à son niveau de maturité.

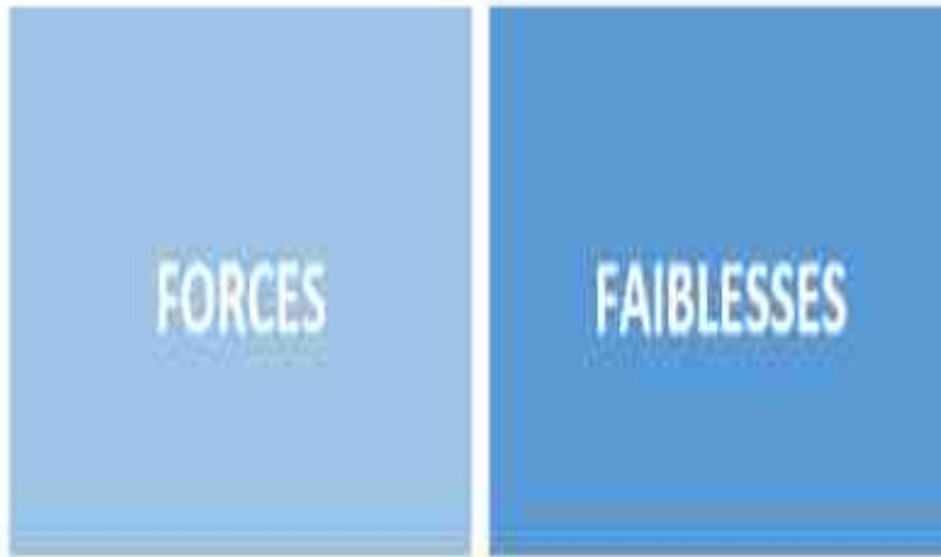
	Sustainability 1.0		Sustainability 2.0		Sustainability 3.0
	Philanthropie	Gestion des risques	Intégration des aspects durables	Stratégie RSE	Création de valeur sociétale sur le long terme
DESCRIPTION	<ul style="list-style-type: none"> Initiatives isolées et/ou opportunistes non liées à une stratégie et des objectifs globaux Absence de processus dédiés au suivi de l'avancement et de la performance 	<ul style="list-style-type: none"> Conformité aux lois et réglementations locales/internationales Mise en œuvre d'un cadre de gestion des risques environnementaux, sociaux et de réputation Absence de stratégie d'entreprise et de gouvernance spécifique 	<ul style="list-style-type: none"> Développements isolés d'initiatives non-coordonnées et faiblement priorisées Intégration bottom-up de la durabilité dans certains processus du cœur métier, principalement pilotée par le département de développement durable Initiation de certains business models vertueux Programmes / initiatives RSE faiblement regroupées Impact sociétal positif, fortement axé sur les processus 	<ul style="list-style-type: none"> Création d'une stratégie RSE regroupant les initiatives de développement durable priorisées, liées à la stratégie d'entreprise et créant de la valeur commerciale ou sociétale Objectif de créer une valeur et un impact sociétal avec un suivi de cette valeur Business models vertueux au centre de la stratégie RSE, clairement définie avec feuille de route associée Impact sociétal positif, axé sur les résultats 	<ul style="list-style-type: none"> Entreprises avec mission identifiée, axée sur la valeur sociétale et favorisant la frugalité Stratégie générale de l'entreprise en cohérence avec cette mission et tournée autour de la durabilité Considération des défis sociétaux comme des plateformes de croissance, offrant à la fois une valeur commerciale et sociétale significative La création de valeur sociétale est perçue comme un instrument de création d'un modèle d'entreprise durable sur le long terme Nouvelle approche pour la stratégie commerciale Lien établi entre le court et le long terme Création de valeur et la distribution pour toutes les parties prenantes concernées, y compris création de valeur sociétale
EXEMPLES	<ul style="list-style-type: none"> Campagne de recyclage des bouteilles en plastique à l'initiative des employés 	<ul style="list-style-type: none"> Actions ponctuelles mises en place pour réduire l'impact environnemental de l'activité (e.g., choix de compagnies aériennes ayant une consommation efficace, élimination des objets en plastique non recyclable) Participation à des initiatives en partenariats avec des associations et des acteurs locaux (e.g., compensation des émissions carbone) 	<ul style="list-style-type: none"> Échanges autour des problématiques liées à l'environnement Mise en place de groupes de travail dédiés (e.g., décider des grandes orientations du nouveau programme, traiter les enjeux liés à l'accès à l'énergie) Communication interne renforcée autour des politiques de DD et nomination de directeurs de DD régionaux 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'initiatives de développement durable au niveau du Groupe, notamment via la mesure de l'impact socioéconomique (calcul de l'empreinte locale + économique dans chaque pays où le groupe est présent) Dispositifs de suivi des indicateurs d'évaluation des impacts et publication des résultats dans son rapport annuel par la direction de la RSE groupe 	<ul style="list-style-type: none"> PDG engagé en matière de développement durable qui a placé la stratégie RSE, considérée comme l'un des moteurs de croissance de l'entreprise, au sommet de son agenda Label B-Corp (un processus de certification rigoureux pour les entreprises qui démontrent des normes élevées de performance sociale et environnementale) obtenu pour 17 entités du Groupe. Avec ambition de devenir l'une des premières multinationales de l'alimentation à obtenir une certification au niveau mondial Engagement social et environnemental au cœur de la stratégie de l'entreprise (mise en avant de la singularité du groupe et positionnement en tant qu'acteur de confiance) Revue de tous les investissements avec évaluation à poids égal de la contribution économique, la satisfaction des clients et des collaborateurs et la contribution au bien commun

En tenant compte de ces « nouvelles » considérations de durabilité, et dans la suite des travaux de la cellule de crise, vous allez axer votre réflexion sur les facteurs externes, à savoir le **recensement exhaustif des facteurs externes macro qui ont un impact sur le comportement des marchés et des activités de l'entreprise**, en France comme à l'étranger.

Vous allez utiliser, à partir des éléments mentionnés durant le cours et dans cette fiche technique, **l'outil de diagnostic stratégique PESTEL** : mettez l'accent sur les différents facteurs, énoncés ci-après, qui vont influencer sur la **stratégie corporate, globale de l'entreprise**, et non la seule stratégie marketing !

SWOT

INTERNE



EXTERNE



©WikiCrea

Les 6 composantes de l'analyse PESTEL sont des facteurs qui peuvent impacter l'activité économique d'une entreprise. Les analyser revient donc à prévoir **les éventuelles opportunités et menaces** que peut rencontrer une entreprise.

1. L'environnement politique

Les facteurs politiques montrent à quel point le gouvernement influence l'économie dans l'analyse PESTEL. Le gouvernement peut avoir une **influence majeure sur la santé, l'éducation et l'infrastructure d'un pays.**

Facteurs politiques pouvant être importants pour la gestion stratégique d'une entreprise :

Stabilité climat politique; Législation; Changements dans la loi; Les subventions; Réglementation environnementale; Les obstacles au commerce et les redevances

QUESTIONS A SE POSER

- Doit-il y avoir un changement de loi en lien avec mon activité ou le secteur de mon entreprise ?
- Les subventions de l'État vont-elles augmenter ou diminuer ?
- De nouvelles subventions peuvent-elles voir le jour ?
- Existent-ils d'éventuels obstacles qui pourraient venir ralentir mon activité ? (redevance, taxe)
- De nouveaux facteurs politiques bénéfiques pourraient-ils apparaître à l'avenir ? (nouveau marché, changement de la réglementation internationale, nouveaux accords)

2. L'environnement économique

Ce sont des facteurs qui ont une influence majeure sur les opérations commerciales. Les décisions importantes dépendent souvent de facteurs économiques : **Croissance économique; Taux de change; Taux d'intérêt; Chômage; Dette publique; Chiffre d'inflation.**

QUESTIONS A SE POSER

- Comment se porte la croissance économique du pays ou de la zone dans laquelle mon activité est présente ?
- Comment la croissance risque-t-elle d'évoluer à l'avenir ?
- Le niveau du chômage est-il fort ?
- Connaît-on une baisse ou une hausse du chômage ?
- Les taux de change et les taux d'intérêts doivent-ils ou peuvent-ils évoluer dans les prochains mois ?
- Que peut-on dire de l'état de l'inflation et de son évolution ?
- Quel est l'état de la dette publique ?

3. L'environnement socioculturel

Ces facteurs influent sur la demande de produits et de services d'une organisation, et sur leur façon de les gérer. Les changements dans les facteurs sociaux peuvent apporter des changements dans les opérations commerciales : **Aspects culturels / éthiques (par exemple valeurs et normes). Aspects démographiques (par exemple religion ou niveau d'éducation).**

QUESTIONS A SE POSER

- Mon entreprise risque-t-elle d'être mise en danger par l'évolution de la démographie ? (par exemple, vieillissement de la population en France)
- L'évolution des revenus peut-il avoir un impact sur mon activité ?
- Les produits de mon entreprise sont-ils en accord avec les préoccupations de la population ?

EX : Pour l'ensemble des entreprises, il est important de faire **attention aux messages transmis dans leurs publicités** (pouvant être qualifiés par exemple de sexistes ou de racistes).

4. L'environnement technologique

Les coûts et la qualité des produits et services sont influencés par des facteurs technologiques. L'innovation découle souvent de limitations ou de progrès dans ces facteurs. Les innovations technologiques doivent être prises en compte dans la stratégie d'une entreprise : **Activités de recherche et de développement; Automatisation; Brevets; Financement de la recherche; Changements technologiques.**

QUESTIONS A SE POSER

- Mon financement de la recherche pour proposer une innovation dans les produits que je vends permettra-t-il de résister à la concurrence ?
- Un concurrent avec une toute nouvelle technologie risque-t-il d'arriver sur le marché ?
- De nouveaux brevets technologiques vont-ils être déposés ?
- Existe-t-il des changements technologiques importants à venir ?

5. L'environnement écologique

L'environnement est un facteur de plus en plus important pour les entreprises. Le respect de l'environnement et du développement durable est désormais impératif.

QUESTIONS A SE POSER

- Mon entreprise respecte-t-elle ses engagements écologiques ?
- Les produits créés sont-ils respectueux de l'environnement ?
- Les innovations technologiques réalisées prennent-elles en compte la question du développement durable ?
- Les entreprises concurrentes proposent-elles des produits plus respectueux de l'environnement, susceptibles d'intéresser une plus large part des consommateurs ?

Par exemple : Lois sur la protection de l'environnement. Traitement des déchets. Consommation d'énergie. Economie circulaire. Labellisation.

6. L'environnement légal

Le droit et son respect influent grandement les décisions prises en entreprise. La conduite du changement se fait toujours en fonction du droit local, mais aussi international : Lois sur les monopoles. Droit du travail. Législation sur la santé. Normes de sécurité. Droits de l'homme et devoir de vigilance (responsabilité des donneurs d'ordre), corruption, blanchiment d'argent.

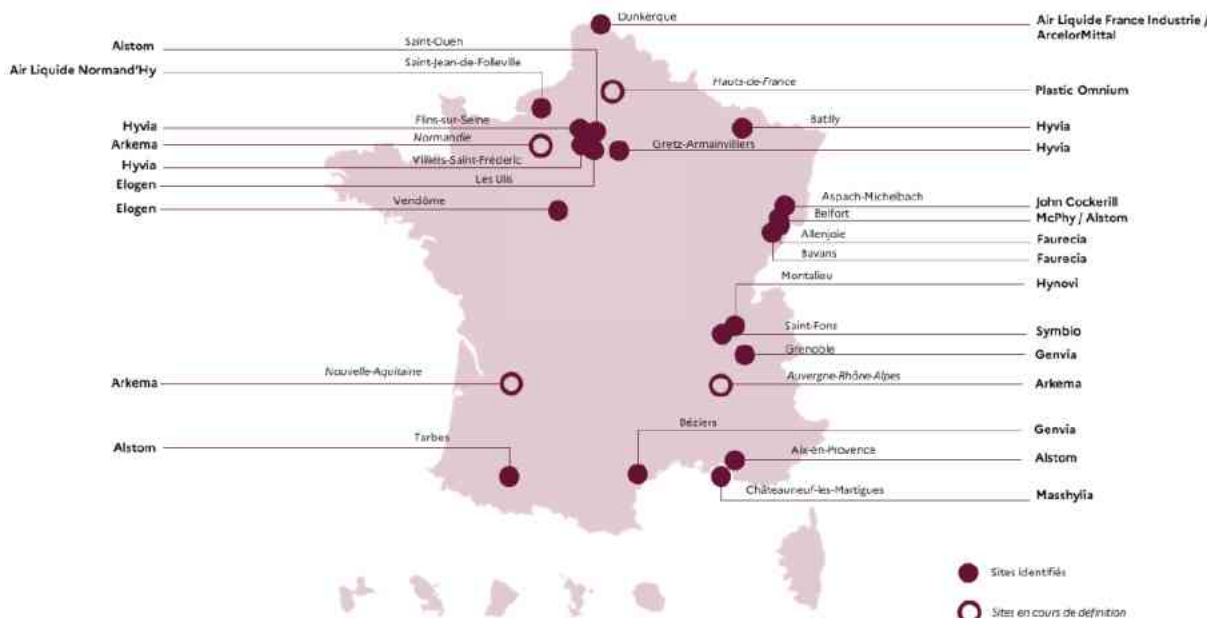
QUESTIONS A SE POSER

- Les activités de mon entreprise respectent-elles les nouvelles lois, décrets nationaux, arrêtés préfectoraux ou traités internationaux ?
- Ces règles de droit risquent-elles de se durcir dans les mois à venir ?
- À l'inverse, certaines règles de droit (au niveau national ou international) peuvent-elles être supprimées à l'avenir ?
- Les produits et les innovations technologiques que je compte développer rentrent-elles dans le cadre de la loi ?
- Certains projets de loi pourraient-ils venir impacter certaines de mes projets d'innovation ?

P	E	S	T	E	L
Politique	Economie	Social	Technologie	Environnement	Legal
Stabilité gouvernement Corruption Fiscalité Liberté de la presse Réglementation Tarifs spéciaux Force syndicales Règles concurrence Participation des électeurs Manifestations Niveau des subventions Relations bilatérales Importations / exportations Contrôle du commerce Lobbying Budgets publics Facteurs économiques	Taux de croissance Taux d'intérêt Taux d'inflation Taux de change Crédit Revenu disponible Niveau dépense Déficits budgétaires Évolution du PIB Chômage Marché boursier Fluctuations des prix Facteurs sociaux	Taille population Taux de natalité / mortalité Mariages / divorces Immigration / émigration Espérance de vie Répartition richesse Classes sociales Revenu / habitant Modes de vie Santé Revenu disponible Attitude / travail Habitudes d'achat Education Minorités Épargne Technologies	Incitations technologiques Automatisation Activité de R&D Changement technologique Accès nouvelles technologies Innovation Conscience technologique Infrastructure Internet Infrastructure communication Cycle de vie de la technologie	Météo Climat Politiques environnementales Changement climatique Pressions ONG Catastrophes naturelles Pollution Recyclage Produits verts Energies renouvelables	Discrimination Lois antitrust Droit du travail Protection consommateurs Droit d'auteur & brevets Lois santé & sécurité Lois sur l'éducation Protection des données

À retenir sur l'hydrogène

- En haut de tous les agendas énergétiques, l'hydrogène semble promis à un bel avenir. Mais la petite molécule a encore un long chemin à parcourir pour se verdir entièrement et voir se configurer de nouveaux usages pour elle.
- Fin février 2022, le ministre de l'Économie Bruno Lemaire a annoncé que [15 propositions d'entreprises françaises](#) avaient été sélectionnées et notifiées à la Commission européenne dans le cadre du Projet important d'intérêt européen commun (PIIEC) en matière d'[hydrogène](#).
- Avec les autres pays européens, ce sont environ 100 projets que la Commission examinera d'ici l'été pour qu'ils bénéficient d'un [soutien financier public](#).
- Les 15 projets français sélectionnés [...] vont permettre de redéployer des capacités industrielles avec trois types de projets prioritaires : développer une filière de l'électrolyse compétitive, accélérer la mobilité hydrogène et décarboner notre industrie.



- En 2020, l'Union européenne publie sa [Stratégie Hydrogène](#), tandis que l'Allemagne et la France rivalisent d'annonces financières : la première prévoit 7 milliards d'euros pour faire monter en puissance l'hydrogène décarboné et 2 Mds€ pour des partenariats industriels à l'international ; la seconde dédie aussi une enveloppe de 7,2 Mds€ à la filière hydrogène, complétée en 2021 par 1,9 Md€ dans le cadre de France 2030. Dans beaucoup de pays, l'attrait pour l'hydrogène est tout aussi fort, tel que l'a récemment montré [le Conseil français de l'énergie](#).

- Les soutiens aux investissements amorcent néanmoins une nouvelle dynamique : **cela suffira-t-il à faire émerger réellement une économie pérenne de l'hydrogène « vert » ?**
- La Commission européenne s'y emploie en incluant petit à petit l'hydrogène dans ses réglementations, notamment celle du gaz, pour favoriser l'utilisation des infrastructures de réseau existantes, pour certifier l'hydrogène bas-carbone, et pour créer les conditions d'un marché concurrentiel, tout en acceptant provisoirement les soutiens publics. Elle multiplie également les points d'appui pour faire grandir un écosystème d'entreprises, par exemple avec [l'Alliance pour un hydrogène propre](#).
- **Créer un marché ad hoc pour l'hydrogène « vert » est déjà un défi en soi**, même s'il peut s'appuyer en partie sur celui existant du gaz et de l'hydrogène d'origine fossile.
- Mais pour ne pas rester un marché de niche, il faudra relever **un défi encore plus grand : atteindre les volumes de production d'hydrogène prévu pour la transition énergétique.**
- En plus des **besoins actuels qui concernent l'industrie**, il y aura également **ceux des nouveaux usages** (mobilité, *power to gas*, chimie organique).
- L'enjeu principal va donc être de **développer et installer en masse des électrolyseurs dans les 20 prochaines années et de les alimenter avec une électricité décarbonée**, à un coût économique raisonnable.
- À l'échelle de la France, les travaux de RTE, de l'Ademe et de négaWatt montrent l'ampleur de la tâche : **alors qu'on part quasiment de zéro, il faudrait arriver en 2050 à une production d'hydrogène « vert » entre 60 et 135 TWh selon les scénarios.**
- Pour donner un ordre de grandeur, **cela équivaldrait à installer 10 à 20 MW d'électrolyseurs dans chaque canton.** Aujourd'hui, les projets annoncés ou en cours comme [Jupiter 1000](#) à Fos-sur-Mer, sont plutôt de l'ordre du mégawatt.
- Bénéficiant d'un **important soutien public**, la filière doit relever un **défi industriel majeur et trouver un modèle économique** lui assurant son avenir. Car on ne sait jamais combien de temps durent les **subsidés publics...**
- 95 % de l'hydrogène produit aujourd'hui dans le monde est issu des énergies fossiles comme le gaz naturel. Cet hydrogène "gris" est **fortement émetteur de CO2.**
- L'hydrogène renouvelable ou "vert", quant à lui, est produit à partir d'eau et d'un courant électrique généré par des éoliennes ou des panneaux solaires. Utilisé comme combustible, il **n'émet que de la vapeur d'eau.**
- Sa production pourrait permettre de décarboner des secteurs très polluants comme **l'industrie et les transports lourds.**
- L'hydrogène vert peut également être stocké en très grande quantité avant d'être converti en électricité. Et peut donc être un appui considérable dans le **développement massif des énergies renouvelables.**

FICHE DE LA SOCIÉTÉ



H2V Un acteur majeur dans la transition écologique.

H2V est une **société industrielle de production massive d'hydrogène par électrolyse de l'eau, à base d'énergie renouvelable certifiée sans carbone, c'est l'énergie du futur**. Les projets sont développés en collaboration avec des cabinets d'architecte et des bureaux d'ingénierie spécialisés en construction d'usines. Nos **usines seront proches des principales infrastructures de transport de gaz naturel, des raffineries et des industries émettrices de CO2**.

Air Liquide investit dans l'électrolyse. Le spécialiste du gaz annonce ce 20 janvier 2021 une prise de participation dans la société H2V Normandy, l'un des deux premiers projets de production d'hydrogène portés par H2V Industry. Atteindre la neutralité carbone en 2050 est le nouvel objectif climat d'Air Liquide. Le géant français des gaz industriels compte notamment s'appuyer sur l'hydrogène décarboné pour y parvenir, avec un plan d'investissement de 8 milliards d'euros d'ici à 2035.)

En 2016, **Lucien Mallet**, ingénieur des Mines créé avec Alain Samson, président des transports Malherbe à Caen, la **société d'ingénierie H2V Industry, qui porte deux projets de production d'hydrogène « vert »**.

1. H2V Normandy, à Port-Jérôme-sur-Seine (Seine-Maritime), vise les besoins en hydrogène des raffineurs et fabricants d'engrais de la région havraise **qui représente un investissement de 230 millions d'euros** (avec 70 emplois directs).
 - et H2V 59, à Dunkerque, cible l'introduction de l'hydrogène dans le réseau de gaz naturel.

Sur l'année 2020 elle réalise un chiffre d'affaires de **5 025 100,00 €**.

Le total du bilan a diminué de **18,13 % entre 2019 et 2020**. H2V comprend recense 2 établissements. L'entreprise H2V est président de l'entreprise H2V INDUSTRY. H2V entame sa nouvelle organisation pour garantir la performance et la pérennité des engagements de l'entreprise, avec la nomination de **Gérard Mestrallet** en qualité de vice-président du conseil de surveillance, aux côtés du fondateur et **président de l'entreprise Alain Samson**.

STRATEGIE



rapport_complet_of
ficiel_HV.pdf

Être leader en France dans la production d'hydrogène vert

H2V EST UNE FILIALE DU GROUPE FRANÇAIS SAMFI INVEST

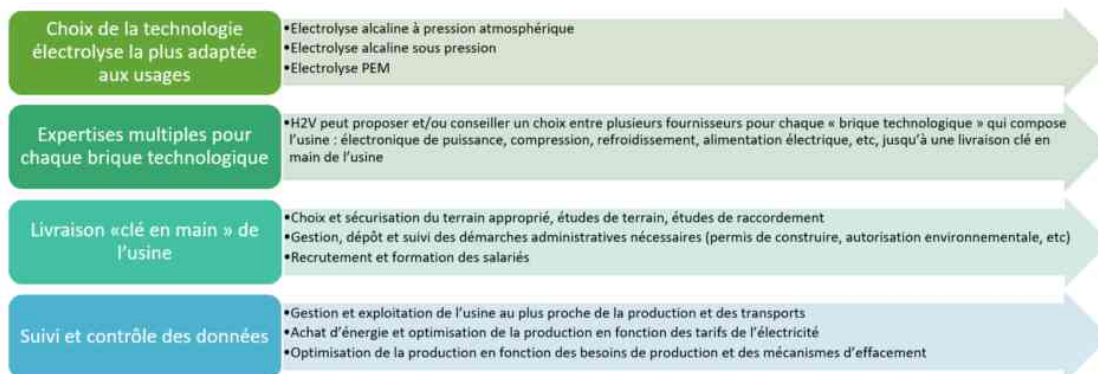
Samfi Invest est présent sur toute la chaîne de valeur de l'hydrogène renouvelable : parcs éoliens **Samwind**, parcs solaires **Samsolar**, production d'hydrogène avec **H2V**, stations-service avec **Distry** et même une flotte importante de camions avec les **transports Malherbe** dont certains rouleront à l'hydrogène renouvelable dès 2023.

H2V INDUSTRY se positionne comme un acteur industriel indispensable dans la nouvelle économie réductrice en carbone, créatrice d'emplois et de valeurs ajoutées. H2V INDUSTRY est une société industrielle de production massive d'hydrogène par électrolyse de l'eau à base d'énergie certifiée 100% renouvelable. **H2V investit, développe et construit des usines de production d'hydrogène renouvelable d'envergure (100 MW ou plus) pour décarboner des secteurs particulièrement impactants en CO2, comme l'industrie et la mobilité lourde.**



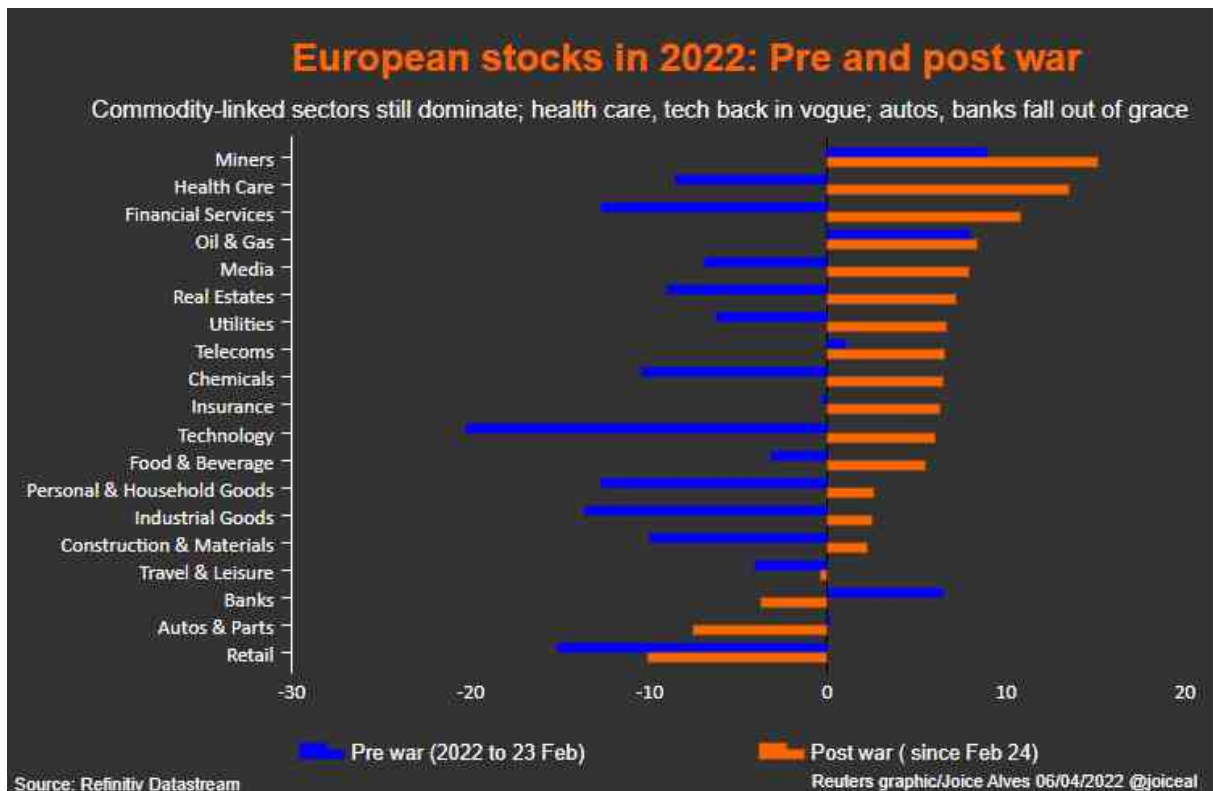
Une solution adaptée aux besoins du client

Experts dans l'intégration de technologies, nous travaillons avec plusieurs fournisseurs pour proposer à nos clients des usines clés en main, optimisées et adaptées aux usages de l'hydrogène dont ils ont besoin.



Le programme évolutif d'H2V INDUSTRY apporte une réponse à toutes les applications qui auront besoin d'hydrogène écologique : **l'Industrie pétrolière et chimique, le stockage d'énergie, la mobilité**. D'ici 2025, la filière développée par H2V INDUSTRY aura créé 12 000 emplois et investi 3,5 milliards d'euros. Notre programme industriel vise les applications propices à l'utilisation massive d'hydrogène sans carbone (H2V).

1. La société d'ingénierie indépendante H2V Industry porte deux projets de production d'hydrogène « vert » par électrolyse de l'eau et attend un soutien public pour décoller. **Avec Air Liquide, le plus gros vendeur d'hydrogène en France, elle a présenté un dossier de candidature dans le cadre de l'appel à manifestation d'intérêt « hydrogène » du gouvernement.** « *Le projet H2V fait sens pour nous car il peut nous permettre d'accompagner nos clients dans leur transition énergétique, dans le contexte des nouvelles réglementations* », confie aux « Echos » Stéphane Vialet, responsable des projets de transition énergétique d'Air Liquide pour l'Europe de l'Ouest et du Sud. Le 20 janvier 2021, Air Liquide **prend une participation de 40% dans le capital de la société française H2V Normandy (filiale de H2V Product) en vue de la construction d'un complexe d'électrolyseurs d'une capacité pouvant atteindre 200 MW, pour la production à grande échelle d'hydrogène.**
2. **Avec un procédé que son dirigeant a industrialisé et breveté permettant d'en produire à grande échelle, il espère réitérer son « coup d'avance » dans l'éolien.** En 1990, aux balbutiements de l'éolien terrestre en France, Lucien Mallet avait créé Eole-RES (constructeur de parcs éoliens), qu'il a revendu en 2006.
3. H2V Industry n'a pas attendu le plan de relance pour avancer. **Il a signé un partenariat pour la fourniture d'électrolyseurs avec le norvégien HydrogenPro et a déposé en 2020 les demandes de permis de construire et d'autorisation d'exploiter.**
4. H2V prévoit d'investir **250 millions d'euros dans deux unités de production d'hydrogène vert** sur le site de l'ancienne aciérie de Gandrange, en Moselle. La mise en service n'interviendrait pas avant 2025 en raison des opérations de démantèlement en cours.



- Bloomberg, l'enlèvement du conflit pourrait même accentuer cette tendance inflationniste. Pour autant, il semble acquis qu'un traité de paix ne déboucherait pas sur un retour à la situation antérieure. L'Europe semble bien décidée à se sevrer du gaz russe. Dans l'urgence, elle a commencé à se tourner vers d'autres fournisseurs. Mais, pour la présidente de la Commission européenne, Ursula von der Leyden, « à long terme, c'est notre passage aux énergies renouvelables et à l'hydrogène qui nous rendra véritablement indépendants. (...) Chaque kWh d'électricité que nous produisons avec de l'énergie solaire, hydraulique, éolienne ou de la biomasse réduit notre dépendance au gaz russe et aux autres énergies fossiles. »
- Les marchés financiers l'entendent visiblement comme elle. A la Bourse de Francfort, les actions des entreprises actives dans les énergies renouvelables se sont envolées. Un bond de 40% pour SolarEdge (gestion intelligente de l'énergie solaire), de 35% pour Jinko Solar (modules photovoltaïques), tandis que le titre du spécialiste danois des parcs éoliens offshore Orsted a pris 30%.

LE POINT SUR LES CONSEQUENCES DIRECTES DE LA GUERRE SUR LE MARCHÉ DE L'HYDROGÈNE DÉCARBONÉ

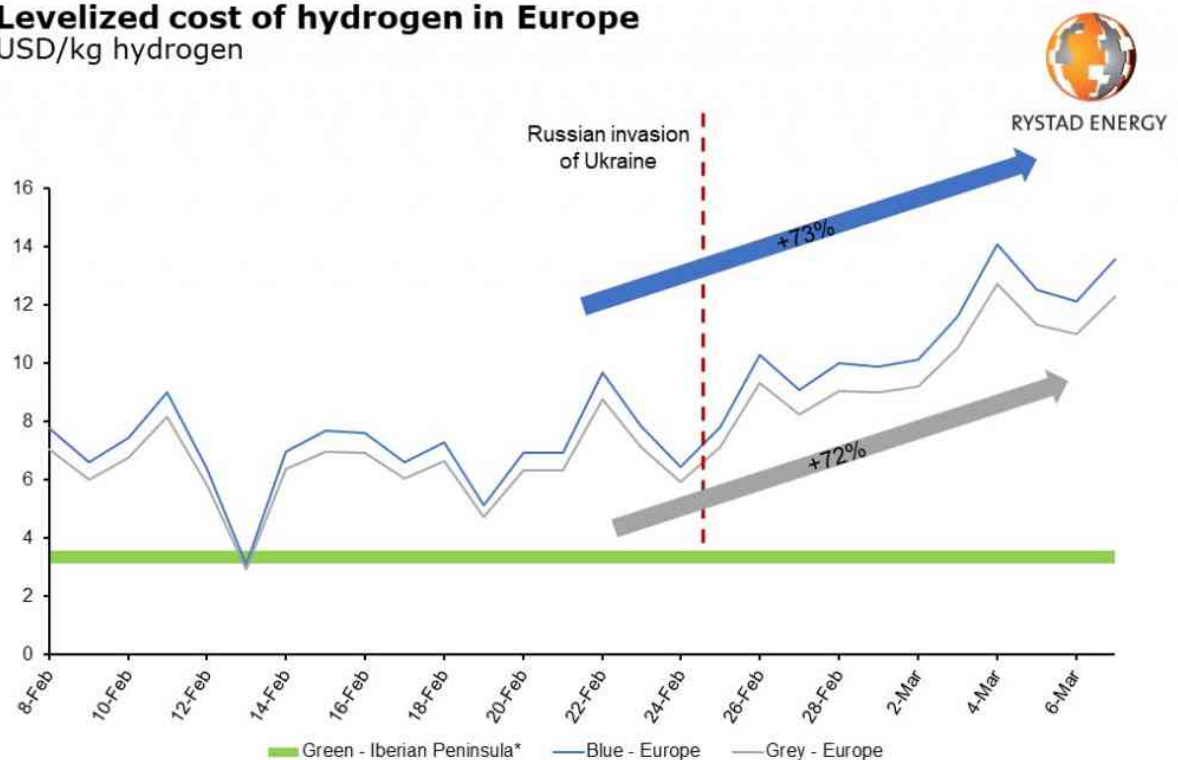
« L'accélérateur de l'Histoire » qu'est la guerre, selon le mot de Lénine, le sera aussi pour l'hydrogène vert comme moyen de stockage des énergies renouvelables. Les 15 millions de tonnes visées en 2030 par le plan européen REPowerEU représentent un quintuplement de la trajectoire des projets actuels, selon le cabinet norvégien. Mais ce n'est qu'une partie des 54 millions de tonnes nécessaires pour remplacer la consommation de gaz et de charbon du Vieux Continent. Les mélanges d'hydrogène vert avec le gaz, l'ammoniac et le charbon pourraient également se développer. A l'inverse, le conflit est venu rappeler la sensibilité du prix de l'hydrogène bleu aux montagnes russes des ressources fossiles.

- En faisant exploser les cours du gaz naturel, le conflit en Ukraine a eu pour bénéfice collatéral de redonner du lustre à l'hydrogène vert jusque là trop cher. C'est l'une des conséquences inattendues de la guerre d'Ukraine. Que personne n'aurait imaginé il y a encore quelques semaines : l'hydrogène vert est un des gagnants du conflit. Alors que de nombreux analystes

estimaient qu'il lui faudrait encore plusieurs années avant d'être moins cher que le gris et le bleu, c'est déjà le cas aujourd'hui.

- C'est une conséquence énergétique de la guerre en Ukraine dont on parle peu, mais elle est pourtant significative. Et inattendue. Avec la flambée des prix du gaz, en Europe, l'hydrogène vert est moins cher que le gris et le bleu. Pour rappel, le **vert** est produit via des sources d'énergie renouvelable. Le gris est quant à lui issu d'énergie fossile (du gaz). Le **bleu** aussi, mais on y ajoute un processus de captage et de stockage du CO2.
- Au 2 mars 2022, dans la région Europe - Moyen-Orient - Asie, il en coûtait ainsi, d'après Bloomberg NEF, entre 4,94 et 6,68 dollars pour produire un kilo de ce gaz version «propre» contre 6,71 dollars pour son alternative polluante. La guerre en l'Ukraine a provoqué une hausse des coûts de l'hydrogène bleu et gris de plus de 70%, passant d'environ 8 dollars le kilogramme à 12-14 dollars le kilogramme en quelques jours, note le cabinet norvégien de conseil en énergie, Rystad Energy. Dans le même temps, Rystad Energy remarque que l'hydrogène vert peut être produit pour seulement 4 dollars le kilo (voire moins), notamment dans la péninsule ibérique.

Levelized cost of hydrogen in Europe USD/kg hydrogen



*Price based on 2020/21 renewable auctions in Spain and Portugal
Source: Rystad Energy HydrogenCube

- Ce basculement est bien sûr dû à l'explosion du cours du gaz naturel. D'après Bloomberg, l'enlisement du conflit pourrait même accentuer cette tendance inflationniste. Pour autant, il semble acquis qu'un traité de paix ne déboucherait pas sur un retour à la situation antérieure. L'Europe semble bien décidée à se sevrer du gaz russe. Dans l'urgence, elle a commencé à se tourner vers d'autres fournisseurs. Mais, pour la présidente de la Commission européenne, Ursula von der Leyden, « à long terme, c'est notre passage aux énergies renouvelables et à l'hydrogène qui nous rendra véritablement indépendants. (...) Chaque kWh d'électricité que nous produisons avec de l'énergie solaire, hydraulique, éolienne ou de la biomasse réduit notre dépendance au gaz russe et aux autres énergies fossiles. »
- Les marchés financiers l'entendent visiblement comme elle. A la Bourse de Francfort, les actions des entreprises actives dans les énergies renouvelables se sont envolées. Un bond de 40% pour SolarEdge (gestion intelligente de l'énergie solaire), de 35% pour Jinko Solar (modules photovoltaïques), tandis que le titre du spécialiste danois des parcs éoliens offshore Orsted a

pris 30%.

- Avec de tels prix, la faisabilité de l'hydrogène vert en tant que source d'énergie renouvelable bon marché et sûre en Europe s'accroît, estime Rystad Energy. « *Si l'industrie et les gouvernements vont dans la bonne direction, leur défi consiste à réduire les risques pour les investisseurs dans l'hydrogène vert et à créer les incitations nécessaires pour augmenter rapidement la demande et l'offre* », selon Rystad Energy.
- Fondamentalement, un monde où l'hydrogène vert remplit le rôle actuellement joué par le pétrole, le gaz et le charbon sera très différent. Le cabinet met en lumière les plans de l'UE pour un paquet de financement de 300 millions d'euros pour l'hydrogène.
- Mais aussi l'initiative d'accélération de l'hydrogène du plan REPowerEU de la Commission européenne, destiné à sortir le bloc de sa dépendance aux importations d'énergie russe. Via ce plan, l'Europe a fait part début mars de son intention de compter sur 15 millions de tonnes d'hydrogène renouvelable supplémentaires d'ici 2030 (dont 5 produits directement en Europe, en plus des 5 déjà annoncées précédemment).
- D'après Rystad Energy, l'hydrogène pourrait entrer de façon permanente dans le mix énergétique mondial d'ici 2030 si la production peut être augmentée de plus de 10 millions de tonnes et si les coûts sont réduits à 1,5 dollar par kilogramme ou moins. Pour remplir la première condition, rien que l'objectif fixé par l'Europe devrait suffire.
- Autre effet collatéral du conflit qui pourrait accélérer la transition écologique: la pénurie d'engrais azotés également fabriqués à partir de gaz naturel. On peut espérer qu'elle incite les agriculteurs à avoir une gestion plus raisonnée de ces fertilisants, voire à opter pour des cultures moins gourmandes en intrants. Mais aussi qu'elle pousse les fabricants à utiliser comme matière première de remplacement de l'hydrogène vert. Jusque-là trop cher. Mais désormais nettement plus compétitif.

LE POINT SUR LES CONSEQUENCES DIRECTES DE LA GUERRE EN UKRAINE SUR LE MARCHÉ DES METAUX ET SES IMPLICATIONS A LONG TERME.

La guerre en Ukraine est-elle l'unique responsable de la hausse actuelle des cours des métaux ?

- Il est nécessaire d'avoir différents niveaux de lecture sur les évolutions actuelles des prix des matières premières.
- Ces dernières ont déjà enregistré une forte augmentation en 2021 par rapport à 2020. Certains segments ont été très dynamiques comme l'énergie (+ 79 % en moyenne annuelle), les engrais (+ 78 %), les métaux et minerais (+ 45 %) ou les céréales (+ 30 %).
- Sur les seuls métaux, 2021 avait été une très forte année de reprise des cours comme en témoignent les évolutions des prix de l'étain (+ 86 %), du cuivre (+ 50 %), de l'aluminium (+ 43 %) ou du nickel (+ 32 %).
- La dynamique économique post-Covid (autour de 6 % de croissance mondiale en 2021 contre une récession de 3,1 % en 2020) a mis à jour les déséquilibres sur les différents marchés. La croissance mondiale observée en 2021 a été la plus forte depuis les années 1960. La Chine dès la mi-2020, les États-Unis dès l'automne et l'Europe en 2021 ont commencé à enregistrer de meilleures performances économiques et cela a considérablement accéléré la demande en matières premières dans un environnement d'offres contraintes.
- En effet, la pandémie avait totalement désorganisé les chaînes d'approvisionnements mondiales, entraînant de nombreux déséquilibres dans le transport maritime (hausse des prix du fret, engorgements des ports, etc.) et sur les marchés, qui sont déjà par nature volatils et fortement cycliques. À moyen terme, les acteurs des marchés anticipaient également les conséquences du plan d'infrastructures aux États-Unis et surtout l'ensemble des investissements nécessaires aux technologies bas-carbone, très consommatrices de métaux.
- Dès lors, la guerre en Ukraine impacte des marchés déjà particulièrement tendus en ce début d'année 2022.

- Le **segment des métaux a ainsi enregistré une hausse des cours de plus de 12 %** en moyenne en février 2022 par rapport à décembre 2021, marquée par des augmentations des prix de l'aluminium ou du nickel de plus de 20 % depuis le début de l'année.
- De manière globale, l'ensemble des marchés est impacté par *les nombreuses incertitudes actuelles et notamment par le fait que la Russie, et dans une moindre mesure l'Ukraine, sont d'importants producteurs sur les marchés mondiaux.*

Quels sont les matières premières et les secteurs les plus affectés à l'heure actuelle ?

- La Russie est un **pluri producteur de matières premières et les métaux et minerais représentaient environ 8,5 % des exportations du pays en 2020**. Certes ces dernières sont très loin du niveau des exportations des hydrocarbures (environ 45 % du total exporté), toutefois le poids de la Russie sur les marchés reste incontestable. La Russie occupe une place prépondérante sur de nombreux marchés en tant que producteur ou exportateur majeur. Elle représente ainsi, **en 2021, 37 % de la production mondiale de palladium, 13 % du titane, 10,5 % du platine, 9,2 % du nickel, 5,4 % de l'aluminium, 4,4 % du cobalt et 4 % du cuivre.**
- Si aucune sanction ne touche actuellement les matières premières, le conflit en Ukraine fait **ressurgir des craintes de pénurie ou de forte volatilité dans de nombreux secteurs** au premier rang desquels on trouve le *secteur automobile, l'aéronautique, les semi-conducteurs ou la pharmacie.*
- Dans le premier, la situation impacte le **segment des véhicules thermiques**, car le **palladium est l'un des principaux composants des pots catalytiques**. En outre le conflit ukrainien a provoqué la **fermeture de certaines lignes de production d'automobile en Allemagne en raison d'un arrêt d'approvisionnement de certains composants**. Le **segment des véhicules électriques** risque également d'être impacté, ce dernier consommant du **nickel, du cobalt ou du cuivre, composants essentiels à la fabrication des batteries.**
- Le secteur de l'aéronautique est particulièrement **affecté par les craintes observées sur le marché du titane dont la société russe VSMPO-Avisma assure environ 30 % du marché mondial et près de 50 % des besoins des grands avionneurs mondiaux.**
- Enfin le secteur des **semi-conducteurs est susceptible d'être largement impacté par la crise actuelle à la fois en raison de la prédominance de la Russie dans la production mondiale de palladium** (deuxième producteur mondial après l'Afrique du Sud), mais également, car l'Ukraine assure à travers les **deux entreprises Ingas et Cryoin plus de 50 % de la production mondiale de gaz néon**. Le secteur des semi-conducteurs a largement été impacté par la crise du Covid et la désorganisation des chaînes de valeur et la crise actuelle pourrait à nouveau empêcher un retour à la normale dans ce secteur si sensible pour l'électronique grand public ou l'automobile.

En cas d'arrêt du conflit, les prix des métaux vont-ils retomber dans les mois qui viennent ou risque-t-on une accentuation des pénuries ?

- Le concept de pénurie doit, à mon sens, être appréhendé de manière économique. **Il n'y a pas de pénurie pour qui veut mettre le prix. Les marchés de matières premières sont, à mon sens, rentrés dans une période de « supercycle ».** En effet, **l'urgence climatique impose la décarbonation des secteurs électrique et du transport et la substitution des technologies traditionnelles** (centrales à charbon, véhicules thermiques, etc.) par des technologies **plus soutenables (éolien, solaire, véhicule électrique)**. Or, ces technologies ont des contenus **matériaux plus importants** (rapportés au MW installé) que les technologies traditionnelles.
- Dans des **scénarios climatiques contraints, la pression sur les ressources existantes en cuivre, en bauxite, en cobalt, en nickel ou en lithium risquent d'être exacerbées dans les trois prochaines décennies**. Ainsi, ce ne sont pas seulement les **métaux dits technologiques ou stratégiques (lithium, cobalt et terres rares)** qui seront affectés, mais bien **l'ensemble des métaux.**
- Le 21^e siècle sera un **nouvel âge d'or pour les métaux et le cuivre pourrait être le métal le plus contraint dans les décennies à venir**, car il est consommé dans **de nombreux secteurs**

(construction, infrastructures, biens de consommation) et la transition énergétique rajoutera ainsi une couche supplémentaire sur la demande de cuivre.

- La même analyse peut être réalisée pour les grands marchés de métaux non-ferreux (aluminium, nickel) pour lesquels la transition énergétique exerce une pression supplémentaire.
- Cette accélération de la demande risque de bouleverser les pouvoirs de marché des différents pays producteurs de matières premières. Dans certains cas cette dynamique pourrait retarder leur processus de diversification.
- Le cas russe est particulièrement intéressant, car la Russie est productrice de matières premières énergétiques et de minerais, mais elle reste enfermée dans une économie peu complexe : grande productrice et exportatrice de métaux, elle reste une puissance pauvre au niveau mondial. Avec un PIB d'environ 1480 milliards de dollars, soit un niveau légèrement supérieur à celui de l'Australie ou de l'Espagne, son PIB par tête reste autour de 10 000 dollars par habitant, soit en dessous de la moyenne mondiale.

COMPRENDRE LA NOUVELLE FILIERE DE L'HYDROGENE ET SES ENJEUX SYNTHÈSE

- L'hydrogène semble donc être un vecteur énergétique très intéressant pour décarboner de nombreux modes de transport, alors que son utilisation dans d'autres secteurs grands consommateurs d'énergie (chauffage) est encore marginale et limitée. Par ailleurs la production par électrolyse peut accompagner la transition énergétique comme solution de stockage et remédier ainsi aux fluctuations de production des énergies renouvelables (ENR) dans des proportions qui dépendent autant de leurs caractéristiques que des propriétés de l'Hydrogène.
- Reste qu'à ce jour, ce marché demeure pour l'essentiel une niche et que la plupart des applications envisagées n'en sont encore qu'au stade expérimental.
- Cet hydrogène propre offre une solution pour décarboner les secteurs économiques énergivores dans lesquels la réduction des émissions de carbone est difficile à réaliser. Par exemple, dans la fabrication des systèmes de chauffage, les processus industriels ou le transport lourd (camions, bus, trains, etc.), la forte densité de l'hydrogène vert peut servir à stocker de grandes quantités d'énergie propre, de manière similaire à une batterie de véhicule électrique léger.
- Chez Bpifrance, les experts sont convaincus que [les premiers débouchés seront ceux des transports, collectifs notamment](#). La banque publique d'investissement entend donc soutenir le développement des infrastructures et des réseaux de distribution, en travaillant main dans la main avec la Banque des Territoires.
- La consommation énergétique de l'Europe devrait passer de moins de 2 % actuellement à un niveau situé quelque part entre 8 % dans un scénario de référence et 24 % dans un scénario ambitieux d'ici 2050². D'ici 2050, l'hydrogène pourrait fournir jusqu'à 24 % de la demande énergétique totale de l'UE (soit près de 2 250 twh d'énergie).
- Mobilisation des acteurs publics et privés pour lever les freins à l'essor de l'hydrogène, notamment en matière de mobilité : *la faiblesse des infrastructures disponibles, autrement dit des stations de recharge*. Nous nous retrouvons finalement dans la situation que nous connaissions voilà dix ans pour les véhicules. Reste deux derniers obstacles à surmonter : le *stockage et le transport de l'hydrogène*. La très faible densité volumique d'énergie de ce gaz impose de le comprimer à très haute pression (350 à 700 bars). Cette compression en elle-même est consommatrice d'énergie et le transport nécessite ensuite l'utilisation de contenants aux parois épaisses, donc lourds à transporter et de ce fait au coût énergétique élevé. *La solution peut être de produire tout simplement l'hydrogène là où il est utilisé.*

QUELS SECTEURS BENEFICIERONT LE PLUS DES COUTS PLUS COMPETITIFS DE L'HYDROGENE VERT ? Y AURA-T-IL DES PERDANTS ?

À mesure que la production et la distribution d'hydrogène, et la fabrication des composants du système

passeront à une échelle supérieure, de nombreuses applications favoriseront la compétitivité de l'hydrogène vert.

- En matière de production, la montée en puissance de l'hydrogène vert aura naturellement des répercussions positives pour les fabricants d'électrolyseurs et de piles à combustible. Étant donné l'origine renouvelable de l'hydrogène vert, nous pensons que les producteurs d'énergies propres seront également favorisés, probablement dans le solaire, l'éolien onshore/offshore et l'hydroélectricité. Nous aurons en effet besoin d'un mix composé de différentes sources pour maximiser le nombre d'heures de fonctionnement des électrolyseurs qui sera nécessaire pour amortir le coût de production de l'hydrogène.
- Concernant les applications, nous pensons que l'hydrogène vert trouvera le plus de débouchés dans le secteur des transports, en particulier les poids lourds, les bus longue distance, les bateaux et les avions, sans toutefois exclure les voitures particulières. En effet, le fabricant de voitures sud-coréen Hyundai⁵ affirme qu'il a déjà réduit de 50 % les coûts par véhicule entre 2013 et 2019, et qu'ils devraient encore diminuer de 50 % d'ici 2025. L'objectif étant que ses véhicules électriques et à combustion soient devenus compétitifs d'ici là⁶. Des progrès sont également réalisés dans le transport ferroviaire puisqu'un fabricant européen de matériel roulant exploite d'ores et déjà un train à hydrogène. En outre, selon un rapport de Commission européenne, environ 46 % du réseau principal est encore exploité avec des trains diesel, ce qui laisse présager une forte augmentation de la demande d'hydrogène⁷.
- Outre le secteur des transports, celui du chauffage sera également très concerné par la généralisation de l'hydrogène vert. Nous avons d'ores et déjà la possibilité d'inclure jusqu'à 20 % d'hydrogène renouvelable dans les réseaux de gaz naturels (du moins pendant une période de transition), ce qui permettrait de réduire les émissions de CO2 des dispositifs de chauffage existants. De plus, les chaudières à hydrogène offriront une solution compétitive et peu émettrice, en particulier dans les bâtiments existants actuellement alimentés au gaz naturel.
- Mais tous les secteurs ne pourront tirer parti de la pénétration accrue de l'hydrogène vert sur le marché : ceux qui dépendent traditionnellement du pétrole et, dans une moindre mesure, du gaz naturel, seront lésés.

LES SOLUTIONS DE MOBILITÉ

Un éclairage particulier pour les solutions de mobilité, compte tenu à la fois de l'importance des enjeux (équipements embarqués et stations de ravitaillement) et des dynamiques différentes au sein de ce segment (voitures particulières, poids lourds, trains...).

- ✓ Les véhicules automobiles : immatriculations de voitures à hydrogène, avancement et ambitions des grands constructeurs mondiaux, marché des stations de recharge, perspectives de développement à moyen terme pour les voitures et pour les véhicules lourds (bus, poids lourds, engins de chantier)
- ✓ Le ferroviaire ;
- ✓ Le naval ;
- ✓ L'aéronautique.

LE POWER-TO-GAS (INJECTION DANS LE RÉSEAU ET ÉQUILIBRAGE)

Le Power to Gas consiste à convertir de l'électricité en gaz en transformant de l'eau en hydrogène par électrolyse. L'hydrogène joue ensuite le rôle de vecteur énergétique, en étant par exemple transporté dans le réseau de gaz.

Global Power-To-Gas Market, By Technology

- Electrolysis
- Methanation

Global Power-To-Gas Market, By Capacity

- Less than 100 kW
- 100–999 kW
- 1000 kW and Above

Global Power-To-Gas Market, By End User

- Commercial
- Utilities
- Industrial

Global Power-To-Gas Market, By Region

- North America
- Europe
- Asia Pacific
- Middle East & Africa
- South America

Key players operating in Global Power-To-Gas Market

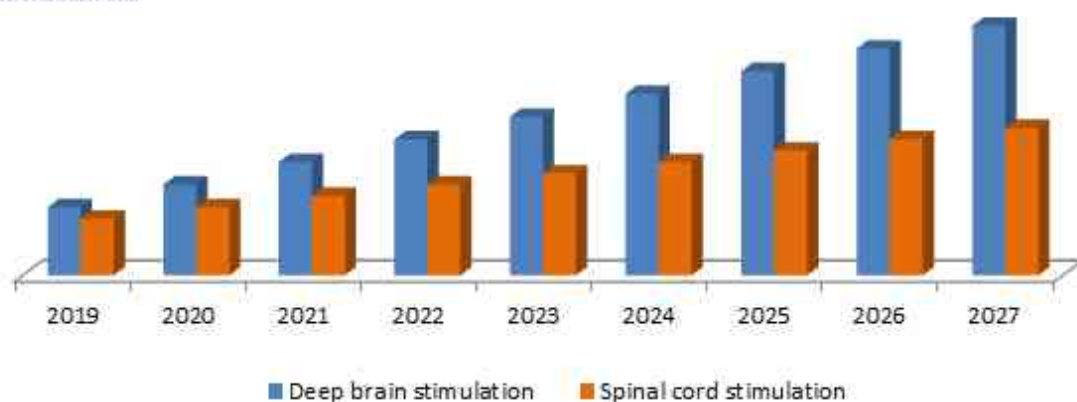
- Hydrogenics
- ITM Power
- McPhy Energy
- Siemens
- MAN Energy Solutions
- Uniper
- Micropyros
- Carbotech
- Power-to-gas Hungary
- Aquahydrex
- Fuelcell Energy
- Nel Hydrogen
- ThyssenKrupp
- Electrochaea
- Exytron
- GreenHydrogen
- Hitachi Zosen Inova Etogas
- Ineratec
- Socalgas

Market Scenario

Global Power-To-Gas Market was valued at US\$ 25.80 Mn in 2019 and is expected to reach US\$ 60.80 Mn by 2027, at a CAGR of 11.31 % during a forecast period.



Global Power-To-Gas Market, By Technology (2019-2027)



Le projet H2V59 :

En France, l'idée d'injecter de l'hydrogène renouvelable dans le réseau de gaz public (« power-to-gas ») est exploré. Le projet H2V59 vise à créer une usine de production d'hydrogène vert sur un terrain du Grand Port Maritime de Dunkerque (GPMD), sur la commune de Loon-Plage. Ce projet d'usine de

production d'hydrogène dans les Hauts-de-France, porté par H2V, et soutenu par Réseau de Transport d'Electricité (RTE) pour le raccordement électrique de l'usine au réseau électrique, a fait l'objet d'une concertation préalable avec les citoyens de la communauté urbaine de Dunkerque.

LES AUTRES APPLICATIONS STATIONNAIRES/STOCKAGE

- ✓ le Smart Energy Hub de Sylfen
- ✓ les solutions de Powidian pour le off-grid

LES PRINCIPAUX ACTEURS DES NOUVEAUX MARCHÉS DE L'HYDROGÈNE

En chiffres

- **900 000 tonnes** d'hydrogène gris sont produites chaque année en France engendrant 9 millions de tonnes de CO2 soit 7,5 % des émissions de gaz à effet de serre de l'industrie. **70 millions de tonnes d'hydrogène** sont produits chaque année dans le monde.
- **700 000 tonnes d'hydrogène** vert pourraient être produites par an grâce à l'installation d'électrolyseurs d'une capacité de 6,5 GW.
- **50 000 à 150 000** emplois directs et indirects pourraient être créés en France par la création d'une filière industrielle hydrogène (source gouvernement).
- En alimentant 6,5 GW d'électrolyseurs installés sur le territoire en 2030, **6 millions de tonnes de CO2** pourraient être économisées chaque année à partir de 2030.
- D'ici à 2030, l'Hexagone espère faire rouler à l'hydrogène quelque **5 000 véhicules lourds, 250 trains, approvisionner 1000 bateaux et compter un millier de stations hydrogène**

Un acteur incontournable du mix énergétique

À l'heure des grands défis climatiques, l'hydrogène est bien appelé à devenir un acteur incontournable du futur mix énergétique. Les difficultés inhérentes à son développement impliquent de prioriser ses usages en réservant l'hydrogène "vert" là où il apparaît indispensable : l'industrie réputée difficile à décarboner (métallurgie, cimenterie, chimie, sidérurgie...) et les transports lourds (trains, bateaux, avions...).

Désormais dotée d'un plan annoncé de 7 milliards d'euros d'ici 2030, la filière a pour mission de mener à bien le développement du secteur sur l'ensemble de sa chaîne de valeur. Les objectifs : déployer 6,5 GW par électrolyse, permettre d'éviter le rejet de quelque 6 millions de tonnes de CO2 et créer entre 50 000 et 150 000 emplois directs et indirects. Un défi de taille que l'écosystème semble être en passe de relever.

Des grands groupes hexagonaux – **Air Liquide, Michelin, Engie, Alstom...** – ainsi qu'une myriade de PME – **McPhy, Symbio, Ataway, Sylfen...** – s'en sont emparés et se sont déjà lancés dans l'aventure. **La région Grand Est et la région Auvergne-Rhône-Alpes concentrent plus de 80 % des acteurs de la filière.**

On assiste à l'émergence d'une filière française, articulée autour de grands groupes et des petits spécialistes ambitieux, multiples start-up développant des solutions pour exploiter le potentiel énergétique de l'hydrogène.

- Les grands groupes français : grands groupes français impliqués dans les nouveaux marchés de l'hydrogène (**Air Liquide, EDF, Engie, Total, GRTgaz, Teréga, Alstom, Faurecia, Michelin, Plastic Omnium, PSA, Renault, Safran**)
- Les spécialistes français de l'hydrogène décarboné sur les différents segments de la filière (*électrolyseurs, production d'H2, piles à combustible, stations de ravitaillement, etc.*)
 - ✓ **Un acteur historique de la production d'hydrogène : Air Liquide**
 - ✓ **Les énergéticiens : Engie, EDF**
 - ✓ **Les équipementiers automobiles : Faurecia, Plastic Omnium**
 - ✓ **Les acteurs spécialisés : McPhy, Symbio, HDF, Areva H2Gen, Powidian, Ergosup, Pragma Industries, Lhyfe, [H2V Industry](#)**

Avec à ce jour près de 230 acteurs, dont 37 grands groupes et 110 PME-PMI, le secteur de l'hydrogène a en effet toutes les cartes en main pour entreprendre ce chantier d'envergure.

EXEMPLE D'ALLIANCES ENTRE GRANDS GROUPES

Siemens Energy et Uniper confirment leur partenariat pour développer une « centrale du futur » à Hambourg, combinant chauffage et hydrogène vert. Ils comptent sur le plan d'aide allemand pour l'hydrogène de 9 millions d'euros pour se financer.

Le bassin industriel d'Hambourg se profile pour faire décoller l'hydrogène. Signe de la transition énergétique, l'ancien site de la centrale au charbon de Hambourg-Moorburg est en passe de devenir un « hub » pour la production « verte » d'énergie : [Siemens Energy](#) et Uniper ont confirmé qu'ils vont y installer leur projet de « centrale électrique du futur » avec HH2e, spécialiste des énergies renouvelables.

L'ambition est de passer « *du stade du laboratoire à une nouvelle dimension* », a expliqué le patron d'Uniper, Andreas Schierenbeck, au quotidien « Handelsblatt ». **Le surplus d'énergie éolienne sera utilisé pendant les pics pour produire d'un côté de l'hydrogène destiné aux entreprises, de l'autre de la chaleur pour le chauffage urbain.**

Siemens Energy et Uniper avaient annoncé il y a un an leur coopération, afin d'utiliser le potentiel des turbines à gaz et des installations de stockage de gaz existantes d'Uniper pour l'hydrogène. **Le gaz est toutefois considéré pour l'heure davantage comme une source « grise » que « verte » d'énergie.**

L'investissement total pour l'hydrogène « vert » est évalué à quelque 500 millions d'euros. Les deux entreprises sont donc sur les rangs pour bénéficier d'un soutien public dans le cadre du [plan allemand de 9 milliards d'euros pour la filière hydrogène](#), annoncé en juin. L'appel à manifestation pour participer aux projets européens d'intérêts communs (IPCEI) vient d'être clôturé.

Siemens Energy et Uniper rejoignent Shell, Mitsubishi Heavy Industrie et Vattenfall, qui ont déjà affiché leur ambition pour la production d'énergie verte à Hambourg-Moorburg. Uniper fait valoir la situation du futur centre de production et de distribution, au coeur d'une zone alliant plate-forme logistique internationale et sites de constructions navales et aéronautiques. **Hambourg est notamment le principal site d'Airbus en Allemagne.**

Siemens Energy avait déjà signé un protocole d'accord avec Air Liquide pour produire des électrolyseurs à l'échelle industrielle en France et en Allemagne. L'entreprise a conclu d'autres [accords pour réduire le coût de la production d'hydrogène](#), notamment avec Evonik dans le secteur de la chimie ou Porsche dans le secteur automobile. En coopérant avec Uniper, Siemens espère répondre à une question centrale : le stockage des énergies renouvelables via les centrales électriques au gaz.

Air Liquide et Siemens Energy ont signé un protocole d'accord en février 2021 visant à unir leurs expertises dans la technologie de l'électrolyse à Membrane Échangeuse de Protons (PEM). Les deux entreprises ont pour objectif de collaborer sur les principaux domaines suivants : **co-crédation de projets à grande échelle dans la filière hydrogène en collaboration avec des clients, production industrielle d'électrolyseurs en Europe, notamment en Allemagne et en France, et Recherche et Développement pour mettre au point ensemble la prochaine génération d'électrolyseurs.**

Avec cette coopération, Air Liquide et Siemens Energy vont renforcer leurs compétences clés, favorisant l'émergence d'une économie de l'hydrogène produit de façon durable en Europe et vont créer, avec d'autres partenaires, un écosystème européen pour les technologies de l'hydrogène et de l'électrolyse. Les partenaires ont déjà identifié des opportunités de coopération sur de grands projets d'hydrogène produit de façon durable en France, en Allemagne et dans d'autres pays européens. **C'est notamment le cas du projet Air Liquide-H2V Normandie en France, d'une capacité de 200 MW, l'un des plus ambitieux projets européens de production d'hydrogène à base d'énergie renouvelable.**

La course à l'hydrogène vert est lancée

Preuve s'il en est que le marché de l'hydrogène vert a le vent en poupe, et notamment dans le secteur des transports, **le constructeur automobile français Renault a annoncé le 12 janvier 2021 avoir signé avec la société américaine Plug Power, pionnière dans la fourniture de solutions de pile à hydrogène un accord visant à la création d'une coentreprise (joint venture) à parts égales implantée en France.** Cette

coentreprise sera opérationnelle d'ici la fin du premier semestre 2021, et débutera « la commercialisation de véhicules utilitaires légers à piles combustibles à travers le déploiement de flottes pilotes en Europe courant 2021 ». Avec cette société, Renault a pour ambition d'atteindre une part de plus de 30% du marché des véhicules utilitaires légers à hydrogène en Europe.

"Le partenariat proposera une offre de services unique sur le marché : des solutions complètes et clés en main, comprenant à la fois la fourniture de véhicules à hydrogène, des stations de recharge, du ravitaillement en carburant, ainsi que des services adaptés à ces nouveaux besoins", a encore indiqué Renault dans son communiqué.

Quelques heures après l'annonce de la marque au losange, deux autres fleurons de l'industrie française, Total et ENGIE, ont annoncé leur partenariat dans le cadre du projet Masshyla, le plus grand site de production d'hydrogène propre au monde, localisé dans les Bouches-du-Rhône. Implanté sur le site pétrolier de La Mède, le développement et la construction du projet Masshyla représenterait un investissement de plus de 100 millions d'euros.

Les deux partenaires visent un début de construction des installations en 2022, à l'issue de l'étude d'ingénierie avancée, en vue d'une production en 2024, sous réserve de la mise en place des soutiens financiers et autorisations publiques nécessaires. A cette fin, le projet a déjà déposé des demandes de subventions auprès des autorités françaises et européennes.

COOPERATION GRANDS GROUPES START UPS

Une collaboration entre industriels et startups pour maximiser les efforts d'innovation

Mais les ambitions hydrogène de la France dépassent les frontières de l'Hexagone. Air Liquide – seul acteur français à opérer des unités de production d'hydrogène renouvelable et bas carbone à grande échelle, en France comme à l'étranger – a d'ailleurs déjà permis au pays de se faire une place sur le devant de la scène mondiale. Le Groupe est sur le point d'inaugurer au Québec [le site de Bécancour](#), plus grande unité d'électrolyse à membrane du monde. Cet électrolyseur unique conçu par Hydrogenics, une startup récemment acquise par Cummins (et toujours détenue à 18,6% par Air Liquide), produira 8,2 tonnes d'hydrogène d'origine renouvelable pour fournir en énergie les marchés de l'industrie et de la mobilité du Canada et du nord-est des États-Unis.

Un exemple parmi d'autres du pouvoir de la collaboration entre industriels et startups pour maximiser l'impact de l'innovation sur le marché de l'hydrogène vert. « *Un fort degré de coopération entre l'ensemble des parties prenantes est indispensable. Les compétences et la complémentarité des acteurs permettront d'assurer la fiabilité et la résilience du système dans son ensemble* », conclut Pierre-Etienne Franc.

FORCES

Points clés

- Hydrogène vert : une solution pour décarboner les secteurs économiques énergivores.
 - Des coûts de production qui devraient considérablement diminuer dans les années à venir.
 - Opportunités d'investissement intéressantes dans les entreprises qui produisent, transportent et utilisent l'hydrogène vert.
 - Soutien public national et international
1. Les 900.000 tonnes d'hydrogène 'gris' produit par an en France à partir d'hydrocarbures dégagent 13,5 millions de tonnes de CO₂, la France ne doit pas rater le rendez-vous de l'hydrogène 'vert', qui n'émet pas de CO₂. De grands groupes français ont annoncé vouloir investir plusieurs centaines de millions d'euros dans des projets hydrogènes en France. La baisse rapide du coût des énergies renouvelables, les développements technologiques et l'urgence climatique ouvrent de nouvelles possibilités pour l'hydrogène propre. Il est présenté par beaucoup comme l'énergie verte de demain et apparaît comme un élément déterminant dans les discussions sur la transition énergétique.

2. AIDES ET SUBVENTIONS :

***Le Green New Deal européen et du programme IPCEI (Projet Important d'Intérêt Européen Commun)** pour l'hydrogène, financés par les gouvernements français et allemand. **En Europe, une première impulsion a été donnée au secteur de l'hydrogène renouvelable avec le « Pacte Vert » européen (Green Deal), une feuille de route ayant pour objectif de faire de l'Europe le premier continent climatiquement neutre d'ici à 2050 tout en garantissant une transition juste et inclusive pour tous. La Commission européenne a dévoilé le 8 juillet dernier sa stratégie, intitulée « Une stratégie hydrogène pour une Europe climatiquement neutre ».** Parmi les mesures envisagées par la Commission européenne dans le cadre de cette stratégie figurent **la mise en place de nouvelles incitations financières à l'investissement dans le secteur de l'hydrogène renouvelable et le déploiement d'infrastructures de production et de recharge pour relier l'offre et la demande d'hydrogène vert.**

DANS LES PAYS EUROPÉENS

Par ailleurs, des mesures ont d'ores et déjà été prises par certains Etats afin de développer le marché de l'hydrogène. **Par exemple, l'Allemagne et l'Australie ont mis à l'étude l'exploitation d'une nouvelle chaîne d'approvisionnement en hydrogène entre les deux pays, tandis que le gouvernement britannique a dévoilé en décembre dernier son très attendu « Livre Blanc » sur l'énergie, qui fait la part belle à l'hydrogène renouvelable dans la stratégie environnementale du pays visant à décarboner le système énergétique britannique.**

EN FRANCE

L'hydrogène vert, un enjeu national : La France a été parmi les premiers pays à identifier le potentiel de l'hydrogène notamment dans la réduction des gaz à effet de serre. **En 2018, Nicolas Hulot, alors ministre de la Transition écologique, avait présenté le plan hydrogène de la France, doté d'une enveloppe de 100 millions d'euros, devant les acteurs de la filière et des industriels français.** Depuis, la France a massivement investi dans l'hydrogène pour développer un marché stratégique **aux nombreux enjeux écologiques, économiques et technologiques.** Le soutien apporté par l'Etat à la filière ne s'est pas démenti puisque le gouvernement a annoncé **le 4 septembre 2020 dans son plan de relance un investissement supplémentaire de 2 milliards d'euros dédié exclusivement au développement de la filière propre de l'hydrogène.** Celle-ci entend amorcer un changement d'échelle dans les développements de la filière, en accompagnant le déploiement d'usages de l'hydrogène dans les territoires, et l'innovation au sein des acteurs équipementiers et industriels. **Au total, ce sont plus de 7 Md€ qui sont destinés au soutien de cette filière au niveau national d'ici 2030 dont 2 Md€ intégrés dans le Plan de relance.** La production d'hydrogène propre a été érigée en axe prioritaire d'investissement en raison notamment des objectifs de souveraineté énergétique et d'indépendance technologique.

Ambition

- 1,5 milliard d'euros seront investis pour des projets industriels, afin de **réduire l'usage d'hydrogène d'origine fossile (raffinage, chimie, électronique, agroalimentaire),** en en décarbonant la production. Pour cela, l'ambition est de produire **des électrolyseurs en France, afin d'atteindre d'ici 2030, 5 GW de capacité de production d'hydrogène décarboné par électrolyse.**
- Le gouvernement vise **l'utilisation de l'hydrogène pour les transports lourds : poids lourds et véhicules utilitaires** (qui à eux deux représentent 17% des émissions de CO₂ [54 Mt CO₂], en France en 2019 (source : Citepa, [inventaire Secten](#) éd. 2020) mais aussi **l'aérien** (part nationale : 8,1 Mt CO₂, part internationale : 18,6 Mt CO₂ en 2019), avec l'objectif de concevoir un avion « neutre en carbone » en 2035.
- **L'objectif de réduction d'émissions est estimé à 6 Mt CO₂/an dès 2030.** A noter que selon la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC-2) les émissions de CO₂ doivent passer d'un niveau d'environ 328 Mt (niveau prééstimé pour 2019) à un niveau de 214 Mt en moyenne sur la période 2029-2033, autrement dit **une baisse annuelle moyenne d'environ 9 Mt CO₂/an.** Le **potentiel de réduction de 6 Mt CO₂/an qui pourrait, d'après la ministre, être atteint grâce à**

l'hydrogène dès 2030 est donc important pour respecter la trajectoire dessinée par la SNBC vers la neutralité carbone en 2050.

- Le gouvernement, par l'intermédiaire de l'Agence de la Transition Ecologique (ADEME) et de la Banque des Territoires, a également contribué en partenariat avec des acteurs privés au lancement d'un fonds entièrement dédié à l'investissement dans le secteur du gaz renouvelable avec 210 millions d'euros d'engagements, Eiffel Gaz Vert. Ce fonds a été conçu pour accélérer le développement de la filière du gaz renouvelable en soutenant les porteurs de ces nouveaux projets. Le 19 janvier 2021, Eiffel Gaz Vert a communiqué sur **sa participation au consortium formé pour financer une nouvelle flotte parisienne de taxis hydrogènes et de deux stations de recharge, dont une Porte de Saint-Cloud**. Deux appels à projets ont été lancés en septembre 2020 par l'Ademe : un sur le développement et l'amélioration des composants et des systèmes dédiés à la production et au transport d'hydrogène (350 M€ jusqu'en 2023) et l'autre sur le déploiement "d'écosystèmes territoriaux de grande envergure mixant tous les usages (industrie diffuse et mobilité)" (275 M€ jusqu'en 2023).
3. Si la plupart des risques inhérents aux projets d'hydrogène renouvelable seront vraisemblablement portés par les intervenants des projets dans un premier temps, ces derniers y trouveront **des opportunités pour développer une expertise dans ce domaine et se positionner pour bénéficier de conditions plus favorables et équilibrées lorsque le marché sera arrivé à maturité.**
 4. **L'accélération des investissements, les coopérations industrielles et les regroupements financiers à l'échelle européenne pourraient sans doute permettre aux acteurs de la filière de devancer les industries américaines et asiatiques sur le long terme et d'acquérir un avantage compétitif au niveau mondial.**

FAIBLESSES SYNTHÈSE

Changer d'échelle

D'ici 2050, l'hydrogène vert devrait représenter entre 12 et 25 % de l'énergie primaire consommée. Or, aujourd'hui, **c'est un peu moins de 1 %**. Un des grands défis, c'est de changer d'échelle. Actuellement, on a un peu moins d'une centaine de mégawatts d'électrolyse installés en France. Et il faut qu'on arrive à **6,5 gigawatts à l'horizon 2030**. Pour cela, il faut construire des électrolyseurs, des gigafactories, les installer et les rendre opérationnels.

Stocker...

L'autre challenge, c'est la mise en place **des infrastructures de stockage**. Aujourd'hui, la seule solution de stockage en quantité est d'introduire l'hydrogène dans notre réseau de gaz naturel [...] Mais il est difficile de réextraire cet hydrogène pour un usage industriel. Ce n'est pas satisfaisant. L'autre solution envisagée est **d'utiliser des cavités souterraines, des cavités salines, pour stocker massivement**. Et il y a **des expérimentations en cours, notamment dans l'Ain**.

... et distribuer

À l'heure actuelle, la consommation d'hydrogène est essentiellement industrielle. Pour couvrir ces besoins, soit on installe les électrolyseurs directement sur les sites industriels ou à proximité ; soit on les **installe à côté des sites de production d'électricité décarbonée** (champs d'éoliennes, de panneaux solaires ou des centrales nucléaires). Dans ce cas, il faut **ensuite mettre en place un réseau dédié de transport d'hydrogène, par pipelines, jusqu'aux sites industriels... Mais ce réseau n'existe pas encore**.

1. **Contraintes juridiques lourdes**. En raison de la nature explosive et inflammable de l'hydrogène, sa production, son stockage et son transport sont soumis à **des exigences réglementaires strictes** aussi bien en droit français que dans celui de l'Union Européenne. **Outre un cadre**

législatif et réglementaire strict, les projets hydrogènes sont également soumis à un cadre contractuel complexe : Les contrats d'ingénierie, d'approvisionnement et de construction (Engineering Procurement and Construction (EPC) contracts).

2. En Europe, 14 pays ont inclus l'hydrogène dans leurs plans de relance dont l'Allemagne, l'Espagne et les Pays-Bas.
3. En Asie, des pays comme le Japon, la Corée du Sud et la Chine ont mis en place des plans hydrogène qui fixent des objectifs de production de véhicules électriques à hydrogène et prévoient des stations de recharge et des importations d'hydrogène. **La Chine dépense pour l'hydrogène 14 milliards tous les semestres.** L'option prise par la France est de subventionner les porteurs de projets qui produisent de l'hydrogène là où d'autres plans aident à créer le marché et apportent des garanties aux porteurs de projets. **Les industriels ne se lanceront pas s'il n'y a pas de marché.**
4. Le risque marché : **Au-delà des aides et des subventions, fort utiles pour innover et se développer, nous avons besoin de clients,** explique-t-il. **Pour réussir ce pari, il faut ouvrir les esprits à l'usage de l'hydrogène dans les véhicules personnels ou professionnels.** Dans certains pays, le mouvement est déjà enclenché. L'Allemagne prévoit l'installation de 400 stations-service à hydrogène et une centaine est déjà opérationnelle. La Corée du Sud subventionne les véhicules hydrogène. La Californie, État précurseur des nouvelles mobilités aux États-Unis, a initié un grand nombre de mesures et installé une cinquantaine de stations-service hydrogène.
5. **Hydrogène vert. L'innovation sera de rupture, si un marché se développe.** Pour agir sur le climat, il faut des innovations de rupture. Mais pour les imposer, le chemin peut être long.
6. Il y a un besoin massif de financement et de fonds propres pour que les porteurs de projets soient opérationnels sur un marché fortement concurrentiel.
7. Les coûts sont l'un des principaux freins à la généralisation de l'hydrogène vert. Comment le rendre plus compétitif ? La réduction des coûts sera essentiellement permise par l'augmentation de la taille de la chaîne de valeur de l'hydrogène, par des électrolyseurs plus efficaces et par une électricité renouvelable bon marché. Mais il est nécessaire pour cela d'investir, d'harmoniser les politiques et d'être créatifs. **Les coûts des électrolyseurs ont été diminués de 60 % au cours des dix dernières années, et une nouvelle réduction par deux d'ici 2030 semble réaliste.** D'après les estimations, le coût de l'hydrogène d'origine fossile est actuellement de 1,50 €/kg environ dans l'UE (hors coût du CO₂)⁴, contre une estimation comprise entre 3 et 5 €/kg pour l'hydrogène vert. Le dernier rapport de l'Hydrogen Council intitulé *Path to Hydrogen Competitiveness : A Cost Perspective*, publié en janvier 2020, **montre qu'en augmentant massivement les investissements dans la filière, le coût des solutions de production, stockage, distribution et donc d'usage de l'hydrogène dans un large éventail d'applications devrait diminuer de 50 % d'ici 2030.** On estime ainsi que l'hydrogène renouvelable sera compétitif d'ici 2030 (date à laquelle il aura atteint 1,50 €/kg) dans les régions où l'électricité renouvelable est bon marché, sans même assumer de taxes carbone sur l'hydrogène gris.
8. **La faisabilité d'un déploiement à l'échelle française est à interroger,** qu'il s'agisse des besoins en ressources (énergie, matériaux), des verrous liés aux propriétés physiques et chimiques de l'hydrogène et de la pertinence cohérence économique et environnementale. Pour atteindre 30 % du transport des personnes ou des marchandises avec de l'hydrogène, il faut massivement augmenter la capacité de production d'électricité décarbonée en France : 180 000 MWh supplémentaires, ce qui représente 9 centrales nucléaires, 1800 km² de panneaux solaire (plus

de 3 fois la superficie de Paris) ou encore 36 000 éoliennes ! Au delà de la faisabilité technologique hypothétique et de l'acceptabilité sociale incertaine du déploiement de telles infrastructures pour la production électrique de 30 % de la mobilité à l'Hydrogène en 2050 en France coûterait près de 15 milliards d'Euros soit deux fois ce qui été affecté à la totalité de la filière Hydrogène dans le plan de relance septembre 2020. Viser un ratio de 5 % de la mobilité paraît plus réaliste.

9. **Tenir le double pari de l'électrique par batteries et de l'hydrogène semble en tout cas bien ardu, vu l'énormité des investissements en jeu.** Et ce, d'autant que les constructeurs peuvent espérer de sérieux progrès dans les batteries pour voitures particulières, talon d'Achille historique des électriques. "Les limites des batteries liquides actuelles sont de 300 watts-heure-kilo. Avec les batteries solides, on pourra arriver à terme à 600-700", affirme Gilles Le Borgne. Ces batteries autoriseront donc en théorie un doublement de l'autonomie, à taille égale de véhicule. **On peut donc arriver à 600 kilomètres d'autonomie. Comme sur un modèle à hydrogène. La véritable diffusion en masse de ces nouvelles générations de batteries n'interviendra toutefois que "vers la fin de l'actuelle décennie",** pronostique Gilles Le Borgne. C'est-à-dire pile au moment du gros essor prévu par Toyota pour les véhicules à hydrogène.
10. Stocker l'hydrogène sous une pression de 700 bars réclame des bonbonnes ultra-résistantes. Chez Faurecia, équipementier français capable de produire de tels réservoirs, on avoue qu'ils requièrent 40 kilos de fibre de carbone. **Et ce réservoir cylindrique très coûteux est difficile à placer sur une voiture. Un véhicule à hydrogène a par ailleurs un rendement total de seulement 35 % à 40 %, environ deux fois inférieur à celui d'un modèle à batteries.**
11. **Une station d'hydrogène coûte un million d'euros, dix fois plus qu'une station de bornes de recharge**", précise un expert. Électrique à batteries pour voitures et hydrogène pour poids-lourds? Telle pourrait être la ligne de partage, du moins en Europe.

La stratégie européenne : de la logique du plus bas coût à celle de sécurisation des filières

- Pour les pays européens, la logique du coût le plus bas est celle qui a longtemps prévalu. L'approche stratégique de sécurisation de l'approvisionnement a été délaissée, y compris après 2014 lors de l'invasion de la Crimée par la Russie.
- Pourtant, les traités européens fixent comme objectif de la politique européenne de l'énergie la diversification des sources d'énergie et la garantie de la sécurité énergétique, ainsi que la réduction de la dépendance à l'égard des importations. Cependant chaque État conserve le droit de déterminer son choix entre les différentes sources d'énergie et la structure de son approvisionnement.
- En mars 2020, le Parlement européen prônait l'adoption d'une approche coordonnée par les États membres pour traiter avec ses fournisseurs d'énergie, notamment la Russie. Il concluait néanmoins qu'en dépit de la forte dépendance à la Russie, celle-ci avait toujours été un fournisseur fiable. C'est encore le cas aujourd'hui, malgré la guerre en Ukraine, mais la menace d'une interruption de l'approvisionnement lie les mains de l'Union européenne dans sa capacité à imposer des sanctions conséquentes.
- Pour se protéger de tout chantage (pas uniquement russe), la politique de l'énergie se doit de devenir un des piliers de la politique d'autonomie stratégique de l'Union, qui demande

une mise en cohérence de la politique de l'énergie, de la politique industrielle, de la politique commerciale et de la politique de défense.

Une approche initiale focalisée uniquement sur la réduction de l'impact de la hausse des prix

- Pourtant, alors que dès le mois de septembre 2021 différentes formations du Conseil européen (énergie, transports, économie) décidaient de s'attaquer d'urgence et de manière coordonnée à la hausse des prix, aucune mesure sur l'approvisionnement n'était évoquée.
- La communication de la Commission européenne du 13 octobre conseillait aux États de recourir au plafonnement des prix, à l'aide d'urgence aux revenus des ménages, aux aides d'État aux entreprises et aux réductions d'impôts ciblées pour diminuer l'impact de la hausse des prix sur les agents économiques. Elle proposait aussi des mesures de moyen terme pour améliorer la capacité de stockage et chargeait l'Agence pour la coopération des régulateurs de l'énergie (ACER) d'évaluer les avantages et inconvénients de l'organisation actuelle du marché de gros de l'électricité, fondée sur une méthode de tarification reposant sur le prix marginal et sur le marché uniforme.
- Ce n'est que lors du Conseil européen du 21 et 22 octobre que la Commission est invitée à analyser le fonctionnement du marché de l'énergie pour garantir des prix abordables, à vérifier la résilience du système et la sécurité de l'approvisionnement. Deux rapports préliminaires sur le fonctionnement du marché de l'énergie sont rendus en novembre 2021 par l'ACER et l'ESMA, mais le Conseil des ministres européens de l'Énergie en décembre affiche son soutien au modèle actuel du marché de gros de l'électricité et se limite à soutenir des mesures nationales de limitation de l'impact de la hausse des prix.

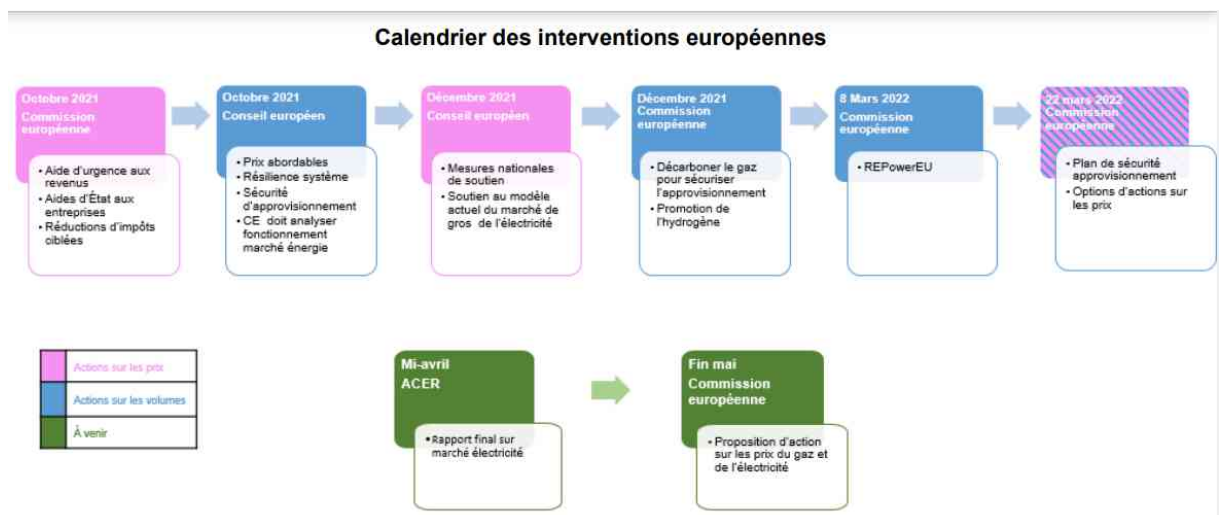
Aborder enfin la question de l'approvisionnement

- Ce n'est que le 15 décembre 2021 que les premières propositions en matière de sécurité d'approvisionnement de la Commission européenne voient le jour avec l'objectif d'améliorer la coopération et la résilience, notamment pour assurer une utilisation plus efficace et mieux coordonnée du stockage et la mise en place d'arrangements opérationnels en matière de solidarité.
- Déjà en 2014, la Commission avait analysé les effets d'une rupture partielle ou totale des approvisionnements en gaz en provenance de Russie et avait conclu que des approches purement nationales n'étaient pas très efficaces en cas de perturbation grave, et qu'une approche plus coopérative pouvait considérablement réduire les effets de scénarios de perturbation majeure dans les pays les plus vulnérables. Ainsi, la directive sur la sécurité d'approvisionnement en gaz naturel avait établi un processus d'analyse et prévention du risque et de gestion de crise par le partage d'informations et des mesures de solidarité entre pays.
- La Commission propose maintenant que les États intègrent explicitement le stockage à leurs évaluations des risques en matière de sécurité d'approvisionnement au niveau régional, y compris des risques liés au contrôle du stockage par des entités de pays tiers. La proposition définit les conditions favorisant le déploiement volontaire d'une passation conjointe de marchés pour les stocks stratégiques de gaz à utiliser en cas d'urgence. Des mesures sont également introduites pour faciliter les accords bilatéraux en matière de solidarité entre les États membres en cas de crise.

La Commission pourrait :

- obliger à stocker un volume minimal de gaz en stockage souterrain ;

- instaurer des **mécanismes de passation de marchés, d'enchères ou équivalents** qui encouragent les réservations de capacités de stockage ;
 - obliger un gestionnaire de réseau de transport à acquérir et gérer des stocks stratégiques de gaz.
- Début mars, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) publie un **plan en dix points pour réduire la dépendance européenne au gaz russe**. Le plan se décline en 10 mesures, qui, si mises en œuvre en 2022, pourraient réduire d'un tiers (soit 50 Mds de m3 sur un total de 155) les importations de gaz de Russie. L'agence suggère de laisser **expirer les contrats de long terme et de réduire le niveau des importations au minimum contractuel (contrats take or pay)**, de les remplacer par des sources non russes et d'introduire des obligations de stockage minimum.
 - Elle propose d'**accélérer les projets éoliens et solaires, de promouvoir la génération d'électricité par bioénergies et nucléaire, et de réduire la demande** (accélération de l'installation de pompes à chaleur, efficacité énergétique des bâtiments et de l'industrie, réduction du chauffage).
 - L'AIE suggère aussi de **décarboner la production d'électricité pour réduire les pics d'offre de gaz très chers**. Entretemps, elle suggère de se focaliser sur la **protection des consommateurs vulnérables** dont les besoins sont estimés à 200 Mds€.



REPowerEU : préparer le futur proche et la résilience à moyen terme

- La plupart de ces mesures sont reprises le **8 mars par le plan REPowerEU présenté par la Commission européenne**. Le plan s'inscrit dans un nouveau paradigme stratégique dont l'objectif est triple : économique, géopolitique et climatique ; soit maintenir l'énergie abordable, sécuriser son offre et accélérer la transformation vers une économie européenne plus soutenable.

REPowerEU Le plan s'articule autour de deux axes : préparer le futur proche et accélérer la résilience du système énergétique à l'horizon 2030.

Le premier axe de préparation du futur proche vise la situation d'urgence créée par le conflit russo-ukrainien.

Le plan vise d'abord à atténuer l'incidence de la hausse des prix de l'énergie sur le pouvoir d'achat des ménages et les coûts des entreprises.

- La Commission autorise les pays à réglementer les prix par l'activation de l'article 5 de la directive sur l'électricité. Les prix de détail pour les ménages et les microentreprises peuvent être plafonnés dans des circonstances exceptionnelles telles qu'aujourd'hui. Sur le front de la fiscalité et des transferts, la Commission rappelle que plusieurs outils sont disponibles.

- Des transferts pour protéger les consommateurs.
- Des aides d'État pour le soutien de court terme aux entreprises et aux agriculteurs. Les aides d'Etat sont aussi possibles pour du soutien temporaire à la liquidité, avec une attention particulière aux entreprises de distribution de gaz et de négoce intermédiaire, qui voient leurs coûts d'approvisionnement augmenter.
- La Commission autorise aussi des aides d'État dans le cadre du SEQE (Système européen d'échange des quotas d'émission) pour les entreprises exposées au risque de fuite de carbone.
- Une consultation avec les États membres serait aussi en cours sur un cadre temporaire indépendant pour le soutien de liquidité en situation de crise.
- La Commission incite aussi les pays à utiliser les recettes du SEQE, qui en 2021 ont atteint 30 milliards d'euros.
- Enfin, des mesures fiscales temporaires sur les bénéfices exceptionnels des producteurs d'électricité non gaziers qui pourraient s'élever à 200 milliards d'euros.

Ensuite, le plan vise à préparer l'hiver prochain. L'objectif immédiat est la constitution de réserves suffisantes, y compris pour palier une éventuelle coupure des flux de la part de la Russie.

Le deuxième axe est l'élimination de la dépendance à l'égard des combustibles fossiles russes d'ici 2030. La Commission présente aussi un parcours accéléré de résilience pouvant conduire à une baisse des deux tiers des importations de gaz russe d'ici la fin 2022. Cela demande un effort important et immédiat (fin 2022) de substitution de 100 milliards de m³ (mmc) sur un total de 155 mmc par an provenant de Russie.

Le plan suggère la diversification des importations de gaz en deux volets :

- l'importation de 50 mmc supplémentaires de GNL en provenance des États-Unis, du Qatar, de l'Égypte et de l'Afrique occidentale ;
- la diversification de l'importation de gaz par pipeline pour 10 mmc supplémentaires en provenance de Norvège, Algérie et Azerbaïdjan ;
- davantage de gaz renouvelable grâce au biométhane (3,5 mmc) et à l'hydrogène renouvelable.

Des mesures en faveur de l'électrification de l'économie, l'accélération de l'octroi des permis pour les énergies alternatives devenant un intérêt public supérieur renforcé par une prochaine recommandation de la Commission :

- mesures d'efficacité d'énergie dans l'habitat (14 mmc) ;
- toits solaires (2,5 mmc) ;
- pompes à chaleur (1,5 mmc) ;
- éoliennes et capacités solaires (20 mmmc) ;
- des mesures de transformation de l'industrie par plus d'électrification et d'hydrogène renouvelable.

Une mobilisation des fonds des plans nationaux de relance (financés par le NGEU) et des politiques de cohésion de l'UE sont recommandées avec la priorisation des projets transfrontaliers d'interconnexion des réseaux. Un recensement des besoins des États pour le financement de ces projets est lancé et, après mobilisation des ressources disponibles, pourrait faire l'objet d'un financement par un nouveau fonds européen ad hoc.

Ce plan se fonde à hauteur de 60% sur la recherche de fournisseurs alternatifs.

Pour les 40% restant, ce sont des économies d'énergie et le développement des énergies alternatives qui apportent la solution. C'est là que se situe son talon d'Achille. Le délai risque d'être trop court et la stratégie risque de devoir s'appuyer sur des baisses de la demande industrielle avec des plans d'urgence prévoyant des coupures dans la production. La réduction du chauffage dans les bâtiments commerciaux, les bureaux et les habitations pourrait aussi être imposée.

Le plan européen demande donc à tout acteur, tout secteur de fournir sa part, avec une mobilisation à la fois de l'offre et de la demande. Les États et les institutions européennes devront jouer un rôle tout aussi actif dans la distribution et l'atténuation des coûts. Une version plus détaillée du plan REPowerEU sera présentée au mois de mai après une évaluation des options pour optimiser le marché européen de l'électricité, qui devront être présentées par l'ACER fin avril.

Le stockage en tant qu'infrastructure critique

- Le 23 mars, la Commission commence à rendre le plan REPowerEU opérationnel par une proposition législative introduisant une obligation qui fixe à 80% le niveau minimal de stockage de gaz pour l'hiver prochain afin de garantir la sécurité de l'approvisionnement énergétique, lequel sera relevé à 90% les années suivantes.
- Afin d'encourager le réapprovisionnement des installations de stockage de gaz de l'UE, la Commission propose une réduction de 100% sur les tarifs de transport fondés sur la capacité aux points d'entrée et de sortie des installations de stockage. Les exploitants de sites de stockage devraient communiquer leurs niveaux de remplissage aux autorités nationales.
- Les États devraient contrôler les niveaux de remplissage sur une base mensuelle et faire un rapport à la Commission.
- Une nouvelle certification obligatoire de tous les gestionnaires d'installations de stockage permettra d'éviter les risques potentiels résultant d'une influence extérieure sur les infrastructures de stockage critiques, ce qui signifie que les gestionnaires non certifiés devront renoncer à la propriété ou au contrôle des installations de stockage de gaz de l'UE. En outre, pour qu'une installation de stockage de gaz puisse cesser ses activités, elle devra détenir une autorisation du régulateur national.
- La Commission propose surtout de s'accorder sur une stratégie commune avec une task force au niveau européen sur les achats de gaz. Elle assumera la coordination des opérations de stockage : elle collectera les commandes, coordonnera la passation des marchés, mettra en correspondance les fournisseurs. Le tout aura lieu via une *plateforme commune de négociation bilatérale avec les producteurs*.
- L'objectif est d'user du pouvoir d'oligopsonne de l'UE pour négocier les meilleurs prix et éviter que les pays européens ne surenchérisent les uns sur les autres.

Soigner les symptômes par des mesures sur les prix

- Dans l'attente de sa décision finale sur l'organisation du marché de l'électricité européen, la Commission a adopté le 23 mars une communication exposant les options d'intervention de court terme sur les prix du gaz et de l'électricité, tant au niveau européen qu'au niveau national. Ces options concernent des interventions de compensation financière des producteurs d'électricité d'origine fossile ou de plafonnement direct du prix de l'électricité de gros ou encore des interventions règlementaires pour limiter les rendements de certains acteurs du marché.
- Les avantages et les inconvénients de chaque option sont illustrés dans le tableau 2

Tableau 2

Options pour limiter l'impact de la hausse des prix de l'électricité		
Mesures de compensation financière pour le marché de gros	Avantages	Désavantages
Compensation sur le prix pour les générateurs d'électricité utilisant les combustibles fossiles pour réduire leur prix de vente	baisse prix marginal de gros de l'électricité	si à niveau national, déforme prix entre pays; décourage décarbonation
Plafond sur le prix de gros de l'électricité avec compensation pour les générateurs utilisant des combustibles fossiles	baisse du prix de gros de l'électricité	si à niveau national, déforme prix entre pays; décourage décarbonation, risque de sécurité sur offre
Mesures réglementaires	Avantages	Désavantages
Plafond à prix maximal pour les producteurs non gaziers avec mécanisme de remboursement des subventions publiques à l'investissement lorsque prix dépasse le plafond	pas d'impact sur prix mais génère recettes à redistribuer aux consommateurs	entrave à la concurrence, décourage l'investissement
Fixation d'un prix maximal pour la négociation du gaz sur le marché de l'UE	baisse immédiate du prix du gaz et de l'électricité	risque sur l'offre potentielle, ne concerne pas les contrats de long terme déjà stipulés

Les mesures nationales

- Dans l'attente d'une décision au niveau européen sur le plafonnement du prix de gros du gaz ou de l'électricité, la réponse des États s'est fortement inspirée des orientations données par la Commission dans sa communication du 13 octobre 2021 : le plafonnement des prix de détail du gaz et de l'électricité, l'aide d'urgence aux revenus des ménages, les aides d'État aux entreprises et les réductions d'impôts ciblées (voir tableau 3).
- Au total, ces mesures comptent pour environ 1 point de PIB en moyenne dans les grands pays de la zone euro en 2022. Leur impact sur l'inflation est significatif : elles permettent d'abaisser le taux d'inflation de 1,5 à 2,3 points selon les pays. Cette baisse est déjà visible en France où le gel des prix du gaz a été plus précoce.

Tableau 3

	Types de mesures	Allemagne	France	Italie	Espagne
Politiques visant à limiter la hausse des prix	Plafond sur les prix		Plafond de 4% à prix électricité Gel des prix du gaz Remise de 15ct/L de carburant		Remise de 20ct/L de carburant
	Baisse des taxes et droits d'accise	Réduction de 43% des tarifs de l'électricité produite par renouvelables (suppression anticipée de la surtaxe EEG) Réduction des taxes sur les carburants (baisse prix de l'essence de 30 ct/L du diesel de 14 ct/L)		Annulation de la redevance Réduction de la TVA Réduction des droits d'accise sur 30 jours pour les carburants (25 ct/L) et le GPL (8,5 ct/L)	Réduction de la taxe sur la facture d'électricité (TVA à 10% pour les consommateurs, taxe spéciale sur l'électricité à 0,5% et suspension de la taxe sur la production d'électricité).
Politiques de soutien pouvoir d'achat	Baisses ou crédits d'impôts/impôts	Réduction d'impôt unique de 300 € pour les particuliers Abattement forfaitaire de 200€ sur IR Abattement fiscal de base de 363€ Hausse de 38 ct des indemnités kilométriques			
	Prestations sociales (chèques, bonus)	Chèque chauffage de 270€ pour les bénéficiaires de l'allocation logement et de 230€ pour les étudiants Pass transports en commun illimité plafonné à 9€ par mois	Chèque énergie de 100€	Bonus social Extension seuil d'éligibilité de la prime sociale énergie à 12 000€	Plafonds loyers à 2% Réévaluation de 15% du Revenu Minimum Vital (VMI) Chèque social électricité (60%-70% de la facture) et chèque chauffage
Politiques en soutien des entreprises et aides d'état	Politiques en soutien des entreprises (hors champ aides d'état)	Activité partielle, prolongement des PGE, compensations de pertes prolongées d'un an	Activité partielle, prolongement des PGE	Crédit d'impôt de 25 % des dépenses énergétiques pour les entreprises à haute intensité énergétique Crédit d'impôt de 20 % des dépenses pour le gaz Crédit d'impôt de 12% à 20% des dépenses pour les entreprises énergivores	Activité partielle, PGE Pour l'industrie énergivore remise des péages à 80% 500Mns€ Pour les transports aides directes 400Mns€
	Politiques d'aides d'état		Prise en charge de la moitié du surcoût lié à la hausse des prix de l'énergie jusqu'à 25Mns€ Aides ciblées par secteurs (éleveurs, pêcheurs) 400Mns€	Aides à l'automobile et aux microprocesseurs 900Mns€ Aides au transport de marchandises 550Mns€	Aides à l'agriculture et à l'élevage (362Mns€), à la pêche (68Mns€) et à l'industrie (500Mns€)
	Impact sur les prix à la consommation	-1,5 point	-2 points	-1,7 point	-2,3 points
	Impact budgétaire (Mds)	29	25	20,9	16