



Berne, le 13 décembre 2024

Stratégie hydrogène pour la Suisse

Table des matières

1	Contribution de l'hydrogène à un approvisionnement en énergie climatiquement neutre	3
2	Principes directeurs	4
3	Objectifs	7
3.1	Création des conditions-cadres nécessaires à la mise en place d'un marché de l'hydrogène	7
3.2	Raccordement au réseau européen de transport d'hydrogène	9
3.3	Mise en place de coopérations et de partenariats internationaux	10
3.4	Établissement d'un pôle de formation et d'innovation fort grâce au développement de technologies en matière d'hydrogène destinées à l'exportation	10
4	Recommandation du Conseil fédéral	10
5	Champs thématiques et mesures	14
5.1	Analyse de la demande d'hydrogène et de dérivés Power-to-X	14
5.2	Soutien du développement du marché par des projets de recherche	15
5.3	Création d'incitations à la production d'hydrogène et de dérivés PtX	16
5.4	Création d'incitations visant à développer la demande d'hydrogène et de dérivés PtX	18
5.5	Mise en place d'une infrastructure de transport pour l'hydrogène	20
5.6	Normes et standards techniques	22
5.7	Réglementation des réseaux d'hydrogène	23
5.8	Stockage de l'hydrogène et des dérivés PtX	24
5.9	Formation, information et conseil	26
6	Intégration internationale	26
7	Financement des mesures	29
8	Annexe A : Définition de l'hydrogène neutre en CO₂ et écobilans	30
8.1	Définition de l'hydrogène neutre en CO ₂	30
8.2	Écobilans de l'hydrogène	30
9	Annexe B : Demande d'hydrogène	32
10	Annexe C : Conditions-cadres et modèles d'encouragement	34
11	Annexe D : Coopérations avec des États tiers dans le domaine de l'énergie	38
12	Annexe E : Sélection d'interventions politiques en rapport avec l'hydrogène et les dérivés PtX (état : octobre 2024)	40

1 Contribution de l'hydrogène à un approvisionnement en énergie climatiquement neutre

Le Conseil fédéral a fait élaborer la présente stratégie en matière d'hydrogène en exécution des motions 20.4406 (« Production d'hydrogène vert. Stratégie pour la Suisse ») et 22.3376 (« Hydrogène. Stratégie pour la Suisse »). Cette stratégie décrit, d'une part, le rôle que l'hydrogène peut être amené à jouer en tant qu'agent énergétique dans la politique énergétique et climatique de la Suisse à l'horizon 2035 et 2050 et, d'autre part, les mesures propres à soutenir la création d'un marché de l'hydrogène et le raccordement à l'infrastructure européenne de transport d'hydrogène. Elle expose les rôles que la Confédération, les cantons, les villes, la branche de l'énergie et l'économie sont appelés à jouer à cet égard. Elle prend en compte l'ensemble de la chaîne de valeur de l'hydrogène et des dérivés Power-to-X (dérivés PtX)¹. Elle se fonde sur le rapport du Conseil fédéral de novembre 2023 « Hydrogène État des lieux et options pour la Suisse », élaboré en réponse au postulat 20.4709, ainsi que sur d'autres études sur le sujet².

La présente stratégie définit les principes directeurs et les objectifs du Conseil fédéral en matière d'hydrogène et de dérivés PtX. Sur cette base, elle présente, au chapitre 4, les mesures que le Conseil fédéral recommande de mettre en œuvre en priorité afin d'assurer le développement d'un marché domestique de l'hydrogène et son raccordement en temps opportun au marché européen. Les chapitres 5 et 6 exposent, pour différents champs thématiques, un certain nombre de mesures supplémentaires susceptibles de contribuer à la réalisation des objectifs, de mesures déjà en place et de mesures amorcées dans le cadre de projets en cours dans le domaine de la politique énergétique et climatique.

La présente stratégie ne traite pas des éléments ci-dessous :

- Valeurs cibles dans le domaine de l'hydrogène : en Suisse, le principe de subsidiarité s'applique. L'approvisionnement énergétique relève en premier lieu de la branche énergétique. La tâche de la Confédération consiste à créer les conditions générales nécessaires. Par conséquent, les objectifs de la Confédération en matière de politique énergétique et climatique ne comprennent pas la définition de valeurs cibles dans le domaine de l'hydrogène et des dérivés PtX.
- Trajectoire de réduction de l'utilisation de l'hydrogène comme matière première dans l'industrie : le Conseil fédéral part du principe que d'ici à 2050, les besoins de l'industrie en hydrogène comme matière première ne représenteront plus qu'environ 15 % des quantités actuelles, déjà modestes.
- Besoins de l'armée suisse en hydrogène et en dérivés PtX : il est recommandé que le Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (DDPS) procède lui-même à l'évaluation de ses besoins en la matière³.

Dans la suite du présent document, sauf indication contraire, le terme « hydrogène » désigne l'hydrogène issu de procédés de production neutres en CO₂. Dans la présente stratégie, l'hydrogène produit à l'aide

¹ Les dérivés PtX sont des agents énergétiques liquides ou gazeux produits à partir d'hydrogène (exemples : méthane de synthèse, méthanol).

² www.bfe.admin.ch > Approvisionnement > Hydrogène et Power-to-X.

³ Perspectives énergétiques 2050+ ; EBP (2024), *Zukünftiger Wasserstoffverbrauch in der Schweizer Industrie* (en allemand uniquement).

d'énergies renouvelables ou d'énergie nucléaire est considéré comme de l'hydrogène issu de procédés de production neutres en CO₂⁴. En outre, sauf indication contraire, le terme « dérivés PtX » désigne le méthane synthétique et le méthanol dont la teneur en carbone est issue principalement de biomasse durable.

2 Principes directeurs

L'hydrogène contribue à la réalisation de l'objectif de zéro émission nette.

En tant qu'agents énergétiques flexibles, l'hydrogène et les dérivés PtX peuvent fournir de l'électricité neutre en CO₂ utile dans tous les secteurs et apporter ainsi une contribution majeure à un approvisionnement en énergie exempt d'énergies fossiles d'ici à 2050. Grâce au couplage des secteurs, l'électricité renouvelable peut être utilisée, directement ou après conversion en hydrogène ou en dérivés PtX, dans tous les domaines de la production d'énergie, dans l'industrie ainsi que pour le chauffage et la mobilité. La stratégie en matière d'hydrogène doit donc être conçue en tenant compte de l'ensemble du système énergétique de la Suisse.

La Suisse mise sur de l'hydrogène issu de procédés de production neutres en CO₂.

Dans la perspective de l'objectif de zéro émission nette visé à l'horizon 2050, c'est surtout l'hydrogène issu d'énergies renouvelables (appelé hydrogène vert) qui sera utilisé en Suisse. Son prix de revient devrait baisser sensiblement au cours des dix prochaines années en raison du développement prévu du marché mondial ainsi que des progrès techniques et des économies d'échelle qui l'accompagneront. Si les coûts externes des agents énergétiques fossiles sont systématiquement internalisés, l'hydrogène neutre en CO₂⁵ peut devenir compétitif à long terme. La Confédération établira les conditions-cadres nécessaires.

L'hydrogène et les dérivés PtX doivent être utilisés là où c'est le plus judicieux sur les plans économique et écologique.

Il convient d'utiliser l'hydrogène et les dérivés PtX là où ils sont économiquement et écologiquement pertinents. Selon l'état actuel des connaissances, l'hydrogène, en tant qu'agent énergétique de grande valeur, pourrait être utilisé avant tout dans l'industrie (chaleur industrielle à haute température), mais aussi, dans une moindre mesure, pour couvrir les pointes de charge des installations de couplage chaleur-force (CCF) et des réseaux de chaleur, de même que dans les centrales de réserve et, dans certains cas, dans le secteur des transports (aviation, navigation et trafic des poids lourds). Pour décarboner la production décentralisée de chaleur à basse température, l'utilisation directe d'électricité renouvelable dans des pompes à chaleur offre des avantages sur le plan de l'efficacité énergétique, car on évite ainsi les pertes liées à la transformation. L'hydrogène ne devrait donc entrer en ligne de compte

⁴ L'annexe A décrit le *procédé de production neutre en CO₂* et explique en quoi celui-ci se distingue de l'hydrogène provenant de sources à *faible taux d'émission*.

⁵ La définition de l'hydrogène neutre en CO₂ figure à l'annexe A.

que dans des situations exceptionnelles, lorsque, en raison de circonstances externes, d'autres solutions neutres en CO₂ ne peuvent être mises en œuvre que difficilement ou avec un surcoût considérable sur l'ensemble de leur cycle de vie. D'une manière générale, il convient d'éviter autant que possible les mesures qui entraînent une distorsion du marché. L'hydrogène doit être utilisé là où il est compétitif par rapport à d'autres agents énergétiques neutres en CO₂.

L'hydrogène renforce la sécurité de l'approvisionnement en énergie.

L'hydrogène et les dérivés PtX accroissent la résilience de l'approvisionnement énergétique du pays. En Suisse, c'est surtout lorsque les prix de marché de l'électricité sont bas que l'on produit de l'hydrogène. Cela permet de limiter les réductions de l'injection de la production d'électricité renouvelable. L'électricité renouvelable produite en été peut ainsi, par le biais de l'hydrogène et des dérivés PtX, être utilisée dans d'autres domaines, comme la chaleur industrielle à haute température, ou être partiellement reportée vers l'hiver, ce qui renforce la sécurité de l'approvisionnement pendant la saison froide. Un tel report implique que les installations de stockage saisonnier nécessaires doivent être disponibles en Suisse. L'hydrogène peut en outre être utilisé pour produire de l'électricité afin d'alimenter le réseau en courant neutre en CO₂ pendant l'hiver, lorsque la situation en matière d'approvisionnement est tendue. Il convient néanmoins de tenir compte du fait que si les besoins en hydrogène augmentent, des importations seront nécessaires, ce qui entraînera de nouveaux rapports de dépendance. La conversion d'électricité en hydrogène et vice-versa, ainsi qu'un éventuel stockage, dépendent en principe du marché et des différents participants à celui-ci (différences de prix et efficacité de la conversion).

Le marché domestique de l'hydrogène est intégré dans l'Europe.

Dans la perspective actuelle, si la croissance des besoins en hydrogène devait dépasser les capacités de production domestiques économiquement raisonnables, l'importation d'hydrogène par gazoduc constituerait la solution la plus économique. De ce fait, l'intégration de la Suisse dans l'infrastructure européenne en matière d'hydrogène revêt une importance capitale.

Le développement de l'infrastructure en matière d'hydrogène couvre toute la chaîne de valeur.

Pour répondre à la demande, l'infrastructure pour l'hydrogène est développée tout au long de la chaîne de valeur. Cette infrastructure comprend des capacités de production, de transformation, de transport et de stockage, ainsi qu'une infrastructure de ravitaillement pour les véhicules. La fabrication en Suisse de dérivés PtX nécessite des installations de production et des sources de carbone. Pour des raisons de protection du climat, le CO₂ requis doit être issu principalement de la biomasse durable ou, dans certains cas, capté directement dans l'air, si cela s'avère judicieux d'un point de vue énergétique, écologique et économique. Contrairement à ce qui prévaut pour l'hydrogène, pour l'importation, le stockage et le transport des dérivés PtX, il est possible de recourir à l'infrastructure qui existe déjà pour les agents énergétiques fossiles (cf. encadré ci-dessous). Lors de l'intégration de la stratégie en matière d'hydrogène dans la stratégie énergétique de la Confédération, il conviendra de tenir compte de

l'efficacité énergétique globale, des effets sur la sécurité d'approvisionnement de la Suisse, de l'impact environnemental et des coûts pour l'économie nationale.

Hydrogène – méthane synthétique – méthanol synthétique

Malgré une électrification poussée dans tous les secteurs, des agents énergétiques (renouvelables) à l'état gazeux et à l'état liquide demeureront nécessaires à l'avenir pour certaines applications. L'hydrogène est un agent énergétique prometteur, car son utilisation ne dégage pas de CO₂⁶. Il présente également l'avantage de ne pas émettre de gaz d'échappement nocifs. Son exploitation nécessite toutefois d'importants investissements dans les infrastructures tout au long de la chaîne de valeur, depuis le développement des énergies renouvelables nécessaires à sa production jusqu'aux installations à monter chez les usagers. Le recours à l'hydrogène comporte en outre des défis et des risques. Sa production est très énergivore, ce qui implique un développement important des énergies neutres en CO₂. L'hydrogène est volatil et considéré comme un gaz à effet de serre indirect. Dans certaines circonstances, il peut être explosif, ce qui nécessite l'adoption de mesures de sécurité spécifiques et une adaptation des systèmes de conduites et équipements connexes. En raison de sa faible densité énergétique volumétrique, l'hydrogène doit être fortement comprimé pour être stocké, si bien qu'il ne convient pas aux applications nécessitant de grandes quantités d'énergie dans un volume réduit, comme le transport aérien long-courrier. À côté de l'hydrogène, les dérivés PtX tels que le méthane synthétique et le méthanol de synthèse vont donc eux aussi gagner en importance⁷. Ils présentent l'avantage de pouvoir s'appuyer en grande partie sur les infrastructures existantes. Néanmoins, leur production est encore plus coûteuse et plus énergivore que celle de l'hydrogène, et la combustion du méthane et du méthanol de synthèse émet du CO₂. Afin d'atteindre les objectifs climatiques à long terme, il convient donc, pour produire des agents énergétiques de synthèse, d'utiliser du carbone issu de biomasse durable ou, si cela est judicieux d'un point de vue énergétique, capté directement dans l'air par filtrage, de sorte que le CO₂ émis lors de l'utilisation du carburant ne contribue pas davantage au réchauffement du climat. Le choix de la technologie ou de l'agent énergétique à utiliser dépend de leur rentabilité et de leur disponibilité.

Source de CO₂

La production d'agents énergétiques de synthèse contenant du carbone requiert des molécules de carbone en plus de l'hydrogène. Par exemple, on obtient un gaz renouvelable de synthèse (CH₄) en combinant de l'hydrogène avec du dioxyde de carbone (CO₂) par méthanation. Cette réaction génère de l'eau (H₂O) comme sous-produit. Lors de la production ou de l'acquisition du CO₂ utilisé dans ce type de procédé, il convient de veiller à ce que la compatibilité avec la stratégie climatique à long terme de la

⁶ L'hydrogène n'a pas d'incidence directe sur le climat, mais peut avoir des incidences indirectes sur ce dernier en cas de fuites dans l'atmosphère. Reste qu'à long terme, le passage à une économie verte basée sur l'hydrogène a un effet moins négatif sur le climat qu'une économie fossile (voir l'annexe A).

⁷ D'autres agents énergétiques synthétiques à base de carbone, comme l'essence, le diesel et le kérosène, voire l'ammoniac sans carbone, sont également envisageables.

Confédération⁸ et la feuille de route CSC/NET⁹ soit assurée. Par conséquent, dans un souci de protection du climat, le CO₂ utilisé devrait avant tout être directement capté dans l'air ou provenir de la biomasse durable. En ce qui concerne l'utilisation du CO₂ obtenu par captage, il convient de relever que le captage et le stockage de carbone (CSC) et les technologies d'émission négative (NET) sont des éléments essentiels pour atteindre l'objectif de zéro émission nette de gaz à effet de serre d'ici à 2050 en Suisse. On peut déduire des Perspectives énergétiques 2050+ de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) et du rapport du Conseil fédéral « Trafic aérien neutre en termes de CO₂ d'ici 2050 »¹⁰ de février 2024 qu'à partir de 2050, la Suisse devra capter et stocker (CSC) ou extraire durablement de l'atmosphère, au moyen de technologies d'émission négative (NET), quelque 13 à 14 millions par an de tonnes d'éq.-CO₂ émises par des installations, pour atteindre l'objectif de zéro émission nette en 2050. Le potentiel estimé du CSC en Suisse, part biogène incluse, étant de 7 millions de tonnes d'éq.-CO₂, il faudra donc extraire, en plus, 5 millions de tonnes d'éq.-CO₂ de l'atmosphère au moyen des NET. D'une manière générale, l'utilisation dans des produits de CO₂ obtenu par captage (Carbon Capture and Utilisation, CCU) revient simplement à décaler les émissions dans le temps, en particulier dans le cas des produits à durée de vie courte tels que les agents énergétiques de synthèse. Ces aspects doivent être pris en compte lors de l'utilisation du CO₂ pour la production de gaz synthétiques.

3 Objectifs

3.1 Création des conditions-cadres nécessaires à la mise en place d'un marché de l'hydrogène

La demande d'hydrogène en Suisse devra être couverte par la production indigène aussi longtemps qu'une infrastructure de production et de transport d'hydrogène n'aura pas été mise en place en Europe et dans le monde. Ce sera vraisemblablement le cas jusqu'en 2035. Le développement d'un marché de l'hydrogène ne peut être couronné de succès que si les conditions-cadres nécessaires ainsi qu'une offre et une demande suffisantes sont disponibles en Suisse. Le fondement d'un tel développement est constitué par les normes et les standards ainsi que par le cadre légal et, le cas échéant, des instruments d'encouragement. Les différents échelons de l'État sont appelés à revoir et, s'il y a lieu, à adapter leurs réglementations. Outre le développement rapide de la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables, il est important que les procédures et les prescriptions en matière d'aménagement du territoire et d'autorisation pour les infrastructures dans le domaine de l'hydrogène (électrolyseurs, installations de stockage, conduites, etc.) soient claires, transparentes et optimisées. Les mesures de sécurité à observer lors de l'utilisation de l'hydrogène doivent également être définies. À partir de 2025, un système de garanties d'origine pour les combustibles et les carburants liquides et gazeux d'origine renouvelable et à faible taux d'émission ainsi que pour l'hydrogène (système des GO) conférera une

⁸ www.bafu.admin.ch > Thèmes > Thème Climat > Climat : Communiqués > Protection du climat : le Conseil fédéral adopte la Stratégie climatique à long terme de la Suisse

⁹ www.bafu.admin.ch > Documentation > Communiqués > Changements climatiques : le Conseil fédéral adopte le rapport sur le développement des technologies d'émission négative

¹⁰ www.admin.ch > Documentation > Communiqués > Le Conseil fédéral adopte un rapport sur le trafic aérien neutre en termes de CO₂

plus grande transparence au secteur de l'hydrogène. Le système des GO, qui sera étendu par étapes, doit attester de manière transparente la provenance de l'hydrogène et des dérivés PtX.

Dans le cadre de la politique énergétique et climatique de la Confédération, il existe déjà de nombreux instruments qui soutiennent la transition vers un système énergétique respectueux du climat, et, par là, la production et l'utilisation d'hydrogène neutre en CO₂¹¹. Ce fait doit être pris en compte lors de la définition des conditions-cadres et des éventuels instruments d'encouragement. De plus, le monitoring annuel de la stratégie énergétique doit être étendu à l'hydrogène et aux dérivés PtX.

Représentation du marché suisse de l'hydrogène à l'horizon 2035

Jusqu'en 2035, la production d'hydrogène se fait dans des installations de production d'électricité ou directement chez de grands consommateurs. Le besoin en infrastructures de réseau est ainsi réduit au strict minimum et cela permet de limiter les coûts du système dans son ensemble. Dans certains centres industriels existants se sont formés des hubs d'hydrogène ou multi-énergies, dans lesquels les fournisseurs d'énergie et les entreprises industrielles produisent de l'hydrogène et des dérivés PtX, puis les consomment sur place ou les transportent ailleurs. Idéalement, les sites en question disposent d'installations de stockage ou en construisent. Un réseau de base peut se former à partir des hubs d'hydrogène et d'un raccordement à l'infrastructure européenne pour l'hydrogène. Le transport et la distribution de l'hydrogène se font aussi bien par des conduites réaménagées ou neuves que par la route ou le rail. Les caractéristiques écologiques et sociales de l'hydrogène tant indigène qu'importé sont présentées de manière transparente et attestées par des garanties d'origine. Sur les sites industriels, l'hydrogène est utilisé comme matière première ou, le cas échéant, comme substitut aux agents énergétiques fossiles pour la production de chaleur industrielle à haute température. Dans le domaine du trafic aérien, le kérosène d'origine fossile est de plus en plus remplacé par des carburants d'aviation durables, et parfois par de l'hydrogène. Dans les secteurs du trafic maritime et du trafic poids lourds, on trouve, à côté des moteurs à batterie électriques, des systèmes de propulsion alternatifs tels que la pile à combustible fonctionnant à l'hydrogène. Les réseaux thermiques tirent leur énergie des rejets de chaleur et d'agents énergétiques renouvelables comme l'eau des lacs ou les grandes pompes à chaleur. Pour couvrir les charges de pointe, on recourt notamment à de l'énergie issue de centrales à couplage chaleur-force (CFF) alimentées au biogaz, à l'hydrogène ou avec des dérivés PtX. Il faut en outre trouver une solution à long terme pour évacuer vers des sites de stockage les émissions de CO₂ inévitables des cimenteries¹² et des usines d'incinération des ordures ménagères¹³. Ces évolutions délimitent le cadre de la planification et de la construction du réseau d'électricité et des réseaux de conduites (réseaux de gaz, de chaleur¹⁴, de CO₂¹⁵ et d'hydrogène). Les cantons ont adapté leurs plans directeurs lorsque cela était nécessaire, sur la base de leurs propres considérations d'ordre stratégique en matière d'hydrogène

¹¹ Voir le tableau de l'annexe C

¹² www.cemsuisse.ch > Publications > Publications spécialisées > Feuille de route 2050

¹³ www.bafu.admin.ch > Thème Climat > Informations pour spécialistes > Stratégie et objectifs de la politique climatique > Objectifs de réduction > Objectif de zéro net d'ici à 2050 > Stratégie climatique 2050.

¹⁴ Il n'existe pour l'heure pas de base constitutionnelle permettant à la Confédération de réglementer les réseaux thermiques. Par conséquent, cette compétence appartient aux cantons.

¹⁵ Les compétences de la Confédération en lien avec le captage, le transport et le stockage du CO₂ lorsqu'il s'agit d'un déchet ont été identifiées dans un avis de droit de l'Office fédéral de la justice. Sur cette base, la CEATE-E a déposé la motion 24.4256 « Réglementation nationale sur le captage, le transport et le stockage de CO₂ » dans le cadre de la définition de la politique climatique pour la période postérieure à 2030.

et de gaz renouvelables. La Confédération, les cantons et les villes ont créé les conditions-cadres nécessaires au développement du marché de l'hydrogène en Suisse, en prenant les mesures requises pour garantir la sécurité de la population et de l'environnement.

3.2 Raccordement au réseau européen de transport d'hydrogène

L'accès à l'infrastructure européenne de réseaux d'hydrogène revêt une importance capitale pour l'importation et l'exportation d'hydrogène. Les gestionnaires des réseaux de transport gazier européens se sont regroupés au sein du projet « European Hydrogen Backbone » (Dorsale hydrogène européenne) en vue de mettre en place, d'ici à 2040, un réseau de transport d'hydrogène couvrant l'ensemble de l'Europe¹⁶. Selon ce projet, l'actuel gazoduc qui relie l'Italie à la France et à l'Allemagne en passant par la Suisse sera développé et adapté pour permettre le transport d'hydrogène. Afin de répondre à l'augmentation de la demande d'hydrogène en Suisse, qui devrait intervenir dès le milieu des années 2030, il est essentiel que l'extension et l'adaptation du gazoduc de transit débutent conformément au calendrier prévu. Pour la Suisse, il est essentiel qu'outre le gazoduc Transigas, les conduites de raccordement dans les États voisins soient aussi adaptées à temps en vue du transport d'hydrogène. L'objectif est d'arriver, par des discussions et des négociations avec les pays voisins et avec l'UE, à ce que les besoins de la Suisse soient pris en compte. Outre l'adaptation du gazoduc de transit et des conduites de raccordement, il est envisageable de créer d'autres points de raccordement au réseau européen d'hydrogène (p. ex. dans la région de Bâle, dans celle du lac de Constance et sur l'Arc lémanique).

Représentation des importations d'hydrogène à partir de 2035

Pour les entreprises suisses, l'importation par gazoduc d'hydrogène et de dérivés PtX devrait devenir possible à partir du milieu des années 2030. On s'attend à ce qu'à long terme, elle s'avère plus avantageuse que la production propre. Entre-temps, les conduites de raccordement et les capacités de productions nécessaires devraient être disponibles. Les produits en question sont achetés directement auprès de producteurs européens, ou alors les fournisseurs suisses d'énergie disposent de contrats d'approvisionnement avec des fournisseurs européens ou de pays tiers. Ils se procurent en outre de l'hydrogène sur les places de marché européennes. L'adaptation et l'extension du gazoduc de transit revêtent une importance capitale pour les importations ; il pourrait s'agir d'une infrastructure d'importance stratégique pour la Suisse. Ce gazoduc constitue la liaison la plus courte entre l'Allemagne, la France et l'Italie. La Confédération et la branche ont veillé, dans le cadre d'un dialogue avec l'Union européenne (UE) et les États voisins, à ce que le raccordement au réseau européen d'hydrogène soit assuré, notamment en faisant en sorte que les gestionnaires de réseau de transport d'Allemagne, de France et d'Italie achèvent à temps leurs conduites jusqu'à la frontière suisse. Comme il n'existe pas de grandes installations de stockage de gaz et d'hydrogène en Suisse, le stockage de l'hydrogène peut tout au plus être saisonnier une fois qu'il a été converti, dans des quantités raisonnables, en agents énergétiques liquides de synthèse. La Suisse doit donc importer de l'hydrogène tout au long de l'année, y compris en

¹⁶ L'Union européenne soutient ces projets par le biais de différents programmes d'encouragement.

hiver. C'est la raison pour laquelle les fournisseurs suisses d'énergie peuvent s'assurer un accès aux capacités de stockage des pays voisins. Le méthane synthétique est, quant à lui, importé via les gazoducs existants.

3.3 Mise en place de coopérations et de partenariats internationaux

La Confédération fixe des conditions-cadres pour l'importation d'hydrogène et de dérivés PtX par la branche. Pour atteindre cet objectif, elle conclut des coopérations stratégiques dans le domaine de l'énergie sous la forme de lettres d'intention ou de protocoles d'accord avec des pays tiers, européens ou non, qui suivent une stratégie d'exportation d'hydrogène. Le choix de ces coopérations est effectué sur la base d'études portant sur les différents pays, visant à évaluer les risques liés à l'importation d'hydrogène, ce afin de réduire autant que possible les rapports de dépendance problématiques pour l'approvisionnement en hydrogène à l'avenir. Dans ce contexte, les questions liées à l'adoption de réglementations contraignantes de durabilité écologique, sociale et économique qui soient compatibles avec le droit suisse, et en particulier avec la loi sur la protection de l'environnement (LPE), sont abordées¹⁷. La participation de l'OFEN au sein de divers organismes internationaux permet de renforcer les échanges avec des partenaires en Europe et au-delà de celle-ci au sujet de l'harmonisation des normes et de l'adoption de définitions communes.

3.4 Établissement d'un pôle de formation et d'innovation fort grâce au développement de technologies en matière d'hydrogène destinées à l'exportation

Les activités de recherche et d'innovation en matière d'hydrogène et de dérivés PtX menées dans les universités, le domaine des écoles polytechniques fédérales (EPF) et les hautes écoles spécialisées contribuent déjà de manière déterminante à la mise en place d'un pôle de formation et d'innovation dans le secteur de l'hydrogène, si bien qu'elles continueront d'être soutenues. Cela concerne toutes les étapes de la chaîne de valeur, des technologies de production, de stockage et de transport de l'hydrogène jusqu'à son utilisation dans le système énergétique. Les potentiels d'exportation sont exploités, ce qui renforce le pôle scientifique et économique suisse. Parallèlement, les cantons et la branche de l'énergie sont invités à prendre les mesures en matière de formation et de perfectionnement qui s'imposent afin de remédier à la pénurie de personnel qualifié dans le domaine de l'énergie. Ces mesures peuvent être soutenues par le programme d'encouragement actuel de SuisseEnergie.

4 Recommandation du Conseil fédéral

Il est difficile d'estimer les besoins futurs de la Suisse en hydrogène et en dérivés PtX. Comme indiqué dans les chapitres précédents, le Conseil fédéral part du principe que l'hydrogène et les dérivés PtX joueront un rôle dans certains secteurs et contribueront à la réalisation des objectifs énergétiques et

¹⁷ Selon l'art. 35d de la loi sur la protection de l'environnement révisée, qui entrera en vigueur le 1^{er} janvier 2025, des combustibles et carburants renouvelables ne peuvent être mis sur le marché que s'ils répondent à certains critères écologiques. Sont concernés les combustibles et carburants renouvelables importés aussi bien que ceux produits en Suisse.

climatiques. Il entend soutenir le développement d'un marché de l'hydrogène et des dérivés PtX en Suisse, qui ne sont pour l'heure pas compétitifs par rapport aux agents énergétiques fossiles, en mettant en place des conditions-cadres appropriées. Il reconnaît l'utilité d'un raccordement du marché suisse à l'infrastructure de transport européenne. En se fondant sur l'état actuel des connaissances, le Conseil fédéral estime opportune la mise en œuvre des mesures ci-après aux échelons fédéral et cantonal :

MESURES AU NIVEAU DE LA CONFÉDÉRATION

Le dimensionnement d'une infrastructure nationale en matière d'hydrogène dépend de l'évolution de la demande en hydrogène et en dérivés PtX d'ici à 2035 et à 2050. Cette demande doit être recensée et faire l'objet d'un suivi régulier.

1. Actualisation des Perspectives énergétiques 2050+

L'OFEN modélise les besoins potentiels en hydrogène et en dérivés PtX dans le cadre de la mise à jour des perspectives énergétiques.

2. Monitoring du marché de l'hydrogène

L'évolution du marché de l'hydrogène est intégrée, à l'aide des indicateurs appropriés, dans le monitoring de la stratégie énergétique tel qu'il existe déjà. Les statistiques énergétiques de la Confédération sont adaptées en conséquence, dans le respect des normes internationales et des directives de l'Agence internationale de l'énergie (AIE).

3. Encouragement de la production et du stockage de l'hydrogène et des dérivés PtX

Le Conseil fédéral est favorable à l'encouragement de la production et du stockage de l'hydrogène et des dérivés PtX directement liés à la demande d'hydrogène des entreprises, lesquelles réduisent par ce biais leurs émissions de gaz à effet de serre. Cet encouragement est ancré dans la loi fédérale sur les objectifs en matière de protection du climat, sur l'innovation et sur le renforcement de la sécurité énergétique (LCI) et est limité à 2030. L'encouragement des dérivés PtX, en particulier, doit être coordonné avec l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) afin, d'une part, d'en garantir la cohérence avec la feuille de route CSC/NET et la stratégie climatique à long terme 2050 de la Suisse et, d'autre part, d'exploiter les synergies. En vertu de l'art. 6 LCI, il est possible d'allouer des moyens d'encouragement pour la production et le stockage d'hydrogène renouvelable et de dérivés PtX dans le cas de technologies et de processus innovants. L'octroi d'un tel encouragement est néanmoins subordonné, entre autres, à l'élaboration préalable, à l'échelle de l'entreprise ou de la branche considérée, d'une feuille de route visant l'objectif zéro émission nette à l'horizon 2050 et démontrant l'existence d'un besoin. Les demandes d'encouragement peuvent être déposées par des entreprises individuelles ou par des consortiums comprenant des producteurs d'hydrogène. Le regroupement géographique ou clusters de producteurs d'hydrogène ou de dérivés PtX sous la forme de consortium sont donc, eux aussi, éligibles pour ces aides. La LCI autorise également le lancement d'appels d'offres visant à encourager les électrolyseurs et les technologies de stockage. Les aides sont financées par les fonds inscrits au budget fédéral pour l'exécution de la LCI (art. 6). Pour la période postérieure à 2030, il est prévu que le Conseil fédéral examine, dans le cadre de la législation sur le

climat, si l'évolution de la demande justifie le maintien de l'encouragement financier en faveur des installations de production et de stockage. Le Parlement a par ailleurs chargé le Conseil fédéral d'examiner dans quelle mesure il serait judicieux de soutenir des installations de production d'hydrogène à l'étranger¹⁸.

4. Examen de la possibilité d'octroyer une garantie pour les investissements portant sur le raccordement à l'infrastructure hydrogène européenne

Pour atteindre l'objectif de zéro émission nette prévu par la LCI, en particulier la valeur indicative pour le secteur de l'industrie (réduction des émissions de gaz à effet de serre de 90 % d'ici à 2050 par rapport à 1990), il faudra probablement disposer, à partir du milieu des années 2030, de quantités d'hydrogène supérieures aux capacités de production de la Suisse. Il faudra donc importer de l'hydrogène. Il incombe en premier lieu à la branche et aux propriétaires des entreprises concernées (notamment les communes) de trouver une solution de financement conforme au principe du pollueur-payeur pour permettre le raccordement au réseau européen d'hydrogène. À titre de mesure subsidiaire, il est prévu que le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) examine la nécessité d'octroyer une garantie financière, par exemple sous la forme d'un cautionnement par les pouvoirs publics, pour l'extension et l'adaptation du gazoduc de transit afin de permettre le transport. À cet effet, les propriétaires du gazoduc de transit devront démontrer que le modèle commercial est convaincant à long terme tant du point de vue de l'entreprise que dans une perspective économique plus large. Le DETEC évaluera les risques en concertation avec les cantons et, le cas échéant, soumettra au Parlement un projet de loi en ce sens. Le raccordement au réseau européen d'hydrogène est dans l'intérêt commun de la Suisse et des pays voisins. C'est pourquoi les gestionnaires de réseau sont invités à demander, si possible sur la base d'un projet déjà bien abouti, un soutien financier pour des conduites transfrontalières par le biais des mesures déjà en place dans l'UE. En outre, la Confédération soutient les gestionnaires de réseau en concluant des accords avec les pays voisins concernés en vue du raccordement de la Suisse au réseau européen.

5. Organisation d'une table ronde sur le thème des installations de stockage d'énergie

Le stockage d'énergie joue un rôle de plus en plus important en Suisse, tant à court terme dans le cadre de la flexibilité apportée au système d'électricité qu'à plus long terme, sous la forme d'un stockage saisonnier. Pour examiner la contribution que l'hydrogène et les dérivés PtX peuvent apporter au stockage d'énergie, et partant à la sécurité de l'approvisionnement énergétique de la Suisse, l'OFEN organise une table ronde en collaboration avec d'autres offices fédéraux, avec les cantons et avec le secteur de l'énergie. Au terme de celle-ci, des groupes de travail approfondiront la question pour, notamment, identifier des solutions et des sites possibles pour des installations de stockage saisonnier souterraines ou en surface, qu'il s'agisse de cavités ou de transformation de dépôts pétroliers existants en Suisse, ou encore de possibilités de stockage à l'étranger.

¹⁸ Postulat 23.4268 « Énergies synthétiques. Développement de sites de production et approvisionnement international » déposé par la conseillère nationale Barbara Schaffner

Le Conseil fédéral recommande par ailleurs les mesures suivantes :

6. Mise à disposition des surfaces nécessaires pour des stations-service à hydrogène le long des routes nationales

Par analogie avec la pratique actuelle d'encouragement des stations de recharge rapide pour véhicules électriques sur les aires de repos, dans les hubs d'entrée et de sortie des autoroutes et dans les centres de contrôle du trafic des poids lourds, la Confédération utilisera les possibilités offertes par la législation pour prendre en compte de manière adéquate le besoin de surfaces lors de l'appel d'offres pour les stations-service à hydrogène.

7. Coopérations stratégiques internationales dans le domaine de l'énergie

La Confédération continue à soutenir la branche et l'industrie pour le raccordement de la Suisse aux marchés internationaux de l'hydrogène, pour la diversification des canaux d'importation en vue de réduire les rapports de dépendance et pour l'obtention de capacités de stockage de gaz renouvelables à l'étranger. La Confédération conclut des mémorandums d'entente avec des pays d'Europe et des pays tiers lorsque la branche et l'industrie peuvent prouver qu'elles préparent des projets en ce sens dans ces pays.

8. Association de la Suisse à Horizon Europe

Le Conseil fédéral vise une association rapide de la Suisse à Horizon Europe et aux programmes et initiatives qui y sont liés. Il soutient ainsi la création d'un marché de l'hydrogène en Suisse et les activités menées par l'industrie suisse d'exportation dans le domaine du développement de nouvelles technologies participant à la chaîne de valeur de l'hydrogène et des dérivés PtX.

RECOMMANDATIONS AUX CANTONS

1. Les cantons et les communes réexaminent **leurs plans directeurs et leurs pratiques en matière d'autorisation** afin de réduire autant que possible les éventuels obstacles bureaucratiques à la construction des installations de production d'hydrogène et des éventuelles installations de transport et de stockage. Les procédures d'autorisation des cantons et de la Confédération sont coordonnées les unes avec les autres.
2. Les cantons élaborent leurs propres **stratégies pour l'hydrogène et les gaz renouvelables** en indiquant comment les corridors des infrastructures réseau existants pourraient être utilisés à l'avenir. Ils passent en revue les collaborations intercantionales afin d'identifier les synergies régionales possibles dans le but d'exploiter ces dernières.
3. Les cantons **harmonisent leur cadre légal** dans les domaines de la planification énergétique territoriale ainsi que des procédures d'octroi de permis de construire et d'autorisation d'exploiter relatives aux installations de production d'hydrogène, et suppriment ainsi les éventuels obstacles administratifs.

4. Les cantons veillent, en collaboration avec la branche de l'énergie, à **renforcer la formation et le perfectionnement** afin de lutter contre la pénurie de personnel qualifié. Ils peuvent bénéficier du programme de soutien existant de SuisseEnergie.

5 Champs thématiques et mesures

Ce chapitre présente, en les classant par champ thématique, un éventail de mesures envisageables pour soutenir le développement du marché domestique de l'hydrogène et des agents énergétiques renouvelables basés sur l'électricité. L'éventail des mesures possibles est large, et certaines sont déjà soit en place, soit prévues dans des projets de loi en cours d'élaboration. Des mesures ne relevant pas de la compétence de la Confédération sont également mentionnées.

5.1 Analyse de la demande d'hydrogène et de dérivés Power-to-X

Le dimensionnement d'une infrastructure nationale en matière d'hydrogène dépend principalement de l'évolution de la demande d'hydrogène et de dérivés PtX d'ici à 2050. La demande future d'hydrogène en Suisse a été estimée dans le cadre de différentes études. Citons par exemple les Perspectives énergétiques 2050+, les études de la branche¹⁹ et les entretiens menés avec des représentants de l'industrie. L'OFEN part du principe que la demande d'hydrogène pourrait être comprise entre 0,8 et 1,8 TWh environ en 2030 et atteindre 3,6 à 10 TWh en 2050²⁰. Cette estimation est toutefois très incertaine, puisque les entreprises industrielles ne savent pas encore sur quels agents énergétiques renouvelables elles miseront à l'avenir et que, dans le domaine de la mobilité, on ignore également quelle sera la part des véhicules à pile à combustible. Les besoins futurs en hydrogène doivent être réévalués à intervalles réguliers.

Mesures et compétences

Mesures déjà en place
-
Mesures déjà amorcées
<p>1. Lors de l'élaboration des feuilles de route « zéro net » visées à l'art. 5 LCI, les entreprises et les branches doivent indiquer les agents énergétiques neutres en CO₂ sur lesquels elles comptent miser à l'avenir et les quantités dont elles auront besoin. Afin de mieux évaluer à l'avenir les besoins en énergies renouvelables, et donc aussi les besoins en hydrogène, il est important de disposer d'informations fournies par la branche à ce sujet.</p> <p><i>Compétence : OFEN / OFEV, branche</i></p> <p><i>Horizon temporel : 2025-2030</i></p>

¹⁹ AES, EMPA (2022) : *Avenir énergétique 2050* ; www.electricite.ch > Avenir énergétique 2050 ; Polynomics *et al.* (2023), sur mandat de l'AES et de l'ASIG : Conditions-cadres pour l'hydrogène en Suisse.

²⁰ En 2030, cela représenterait 0,4 à 0,9 % et en 2050 2,2 à 6,2 % de la consommation d'énergie finale modélisée dans les scénarios ZÉRO des Perspectives énergétiques 2050+. L'annexe B présente un tableau synoptique de la demande potentielle d'hydrogène dans les différents secteurs pour les années 2030, 2040 et 2050. Les incertitudes liées à cette estimation sont toutefois très importantes.

2. Dans le cadre de la mise à jour des Perspectives énergétiques 2050+, au cours des prochaines années, l'OFEN évaluera notamment les besoins futurs en hydrogène et en dérivés PtX.

Compétence : OFEN

Horizon temporel : 2025-2027

3. L'OFEN, en collaboration avec le Secrétariat d'État à l'économie (SECO) et d'autres services fédéraux, effectue un monitoring des progrès réalisés dans la mise en œuvre de la stratégie énergétique de la Confédération. Ce monitoring tient notamment compte de l'hydrogène et des dérivés PtX.

Compétence : OFEN

Horizon temporel : à intervalles réguliers à partir de 2026

Nouvelles mesures possibles

4. Les associations économiques et les associations de la branche de l'énergie pourraient mener à bien des enquêtes et des interviews ciblées auprès de leurs membres, en collaboration avec la Confédération, les cantons, les villes et les communes ainsi que les universités, les hautes écoles spécialisées et le domaine des EPF. L'objectif est de recenser régulièrement les besoins futurs en hydrogène et en dérivés PtX pour les années 2030, 2040 et 2050 auprès de l'industrie, du commerce, du secteur de la mobilité, des fournisseurs d'énergie et des exploitants d'installations de production d'énergie. Les besoins estimés par la branche et l'industrie sont recensés et publiés dans le cadre du monitoring de la stratégie énergétique.

Compétence : associations économiques et associations de la branche de l'énergie

Horizon temporel : à intervalles réguliers à partir de 2024

5. À l'avenir, les statistiques de l'énergie refléteront l'évolution du couplage des secteurs au sein du système énergétique. Il s'agit notamment d'indiquer la production et la consommation d'hydrogène et de dérivés PtX ventilées par type de production et par secteur de consommation. Les normes internationales relatives à la tenue des statistiques nationales sur l'énergie sont respectées conformément aux directives de l'AIE. Voir à ce sujet le chapitre 4 Mesures au niveau de la Confédération, point 2.

Compétence : OFEN

Horizon temporel : 2026

5.2 Soutien du développement du marché par des projets de recherche

Les projets de recherche sont indispensables pour faire progresser la technologie de l'hydrogène et du PtX. Il faut donc que les projets dans ces domaines continuent d'être soutenus par les pouvoirs publics et le secteur privé. Les fonds affectés à la recherche ainsi que le financement de projets pilotes et de démonstration assurent que les applications de l'hydrogène parviennent à leur maturité commerciale. Les firmes novatrices dont les produits contribuent à réduire les émissions de gaz à effet de serre peuvent en outre bénéficier de cautionnements par le fonds de technologie ancré dans la loi sur le CO₂.

Mesures et compétences

Mesures déjà en place
<p>1. Les programmes de recherche de l'OFEN « Hydrogène » et « Piles à combustible » et les projets d'Innosuisse sont poursuivis afin de créer de nouvelles bases pour le développement du marché. <i>Compétence : OFEN, Innosuisse</i> <i>Horizon temporel : en continu</i></p> <p>2. Les programmes d'encouragement de la recherche appliquée SWEET (Swiss Energy Research for the Energy Transition) et SWEETER (Swiss Research for the Energy Transition and Emissions Reduction, complément de SWEET) traitent de questions visant à assurer la sécurité de l'approvisionnement tout en transformant notre système énergétique de manière à parvenir au zéro net, notamment grâce à l'hydrogène et aux dérivés PtX. <i>Compétence : OFEN</i> <i>Horizon temporel : 2021-2032</i></p> <p>3. Grâce au fonds de technologie déjà établi, la Confédération encourage les innovations qui contribuent à la réduction des gaz à effet de serre ou de la consommation de ressources, qui favorisent le recours aux énergies renouvelables et qui accroissent l'efficacité énergétique. Des cautionnements facilitent l'obtention de prêts par les entreprises. <i>Compétence : OFEV</i> <i>Horizon temporel : en continu</i></p>
Mesures déjà amorcées
-
Nouvelles mesures possibles
<p>4. Depuis juin 2021, la Suisse est considérée comme un pays tiers non associé à Horizon Europe et aux programmes et initiatives qui y sont liés. Les chercheurs suisses ne peuvent donc participer que de manière limitée aux appels à candidatures et ils ne sont pas autorisés à diriger des projets. En conséquence, l'accès de la Suisse à certaines subventions et à certains financements dans le domaine de la recherche énergétique se trouve fortement limité. Le Conseil fédéral vise une association rapide de la Suisse à Horizon Europe et aux programmes et initiatives qui y sont liés. Voir à ce sujet le chapitre 4 Mesures au niveau de la Confédération, point 8. <i>Compétence : DFAE, SEFRI, OFEN</i> <i>Horizon temporel : 2025</i></p>

5.3 Création d'incitations à la production d'hydrogène et de dérivés PtX

Les conditions-cadres pour la production d'hydrogène renouvelable et de dérivés PtX en Suisse sont optimisées afin de rendre ces agents énergétiques compétitifs par rapport aux alternatives fossiles. Le développement accéléré de la production d'électricité renouvelable d'ici à 2035 puis à 2050, prévu dans la loi fédérale relative à un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables, constitue la base de cette optimisation. La production d'hydrogène en Suisse devrait reposer sur le

marché. Les incitations doivent donc être définies de manière à ce que l'hydrogène soit produit lorsque l'offre d'électricité dépasse la demande d'électricité sans flexibilité. Dans ce contexte, il convient de tenir compte de l'efficacité énergétique globale, des répercussions sur la sécurité d'approvisionnement de la Suisse, de la feuille de route CSC/NET du Conseil fédéral et de l'impact environnemental.

Mesures et compétences

<p>Mesures déjà en place</p> <p>1. L'Association des producteurs de H2 a élaboré un guide sur la construction et l'exploitation d'installations de production d'hydrogène (<i>Genehmigungslleitfaden für den Bau und Betrieb von H2-Produktionsanlagen</i>, en allemand uniquement), qui décrit entre autres les étapes de la procédure d'autorisation.</p> <p><i>Compétence : Branche</i> <i>Horizon temporel : 2023</i></p>
<p>Mesures déjà amorcées</p> <p>2. Le système des garanties d'origine pour les combustibles et les carburants sera mis en service en 2025. Avec le système des GO, des garanties d'origine pour l'hydrogène et les dérivés PtX seront introduites par la même occasion. La Suisse s'aligne sur les normes écologiques et sociales de l'UE et sur les objectifs de développement durable des Nations unies. Les exigences écologiques qui s'appliquent aux combustibles et carburants renouvelables sont définies dans la loi sur la protection de l'environnement²¹. Le système des GO permet d'exclure la comptabilisation à double des réductions d'émissions, de simplifier la mise en œuvre des nombreux instruments de la politique climatique et énergétique de la Suisse et de rendre transparente la plus-value écologique des substances répertoriées. Un étiquetage énergétique dans le domaine du chauffage et de la mobilité pourrait en outre être envisagé d'ici à 2030 au plus tard sur la base du système des GO.</p> <p><i>Compétence : OFEN, OFEV, OFDF</i> <i>Horizon temporel : en continu à partir du 2025</i></p> <p>3. La planification d'installations de production d'hydrogène ainsi que leur mise en réseau doivent s'insérer dans les processus de planification usuels et être coordonnées dans le cadre de ces derniers. La Confédération recommande aux cantons et aux communes de passer en revue leurs plans directeurs et leurs pratiques en matière d'autorisation afin de réduire autant que possible les éventuels obstacles administratifs. Les procédures d'approbation des plans et d'autorisation des cantons et de la Confédération sont harmonisées. Voir à ce sujet le chapitre 4 Recommandations aux cantons, point 2.</p> <p><i>Compétence : OFEN, ARE, ACS, Association pour l'eau, le gaz et la chaleur (SVGW), cantons, villes et communes</i> <i>Horizon temporel : 2023-2027</i></p>

²¹ En vertu de l'art. 35d de la loi sur la protection de l'environnement, les biocarburants et les biocombustibles doivent répondre à certaines conditions pour pouvoir être mis en circulation en Suisse.

4. La Confédération assure aux entreprises, à partir de 2025 et jusqu'en 2030, des aides financières destinées à encourager les technologies et processus innovants. Les entreprises qui investissent dans des technologies en matière d'hydrogène et de PtX peuvent également en bénéficier. Voir à ce sujet le chapitre 4 Mesures au niveau de la Confédération, point 3.

Compétence : OFEN, OFEV

Horizon temporel : de 2025 à 2030

5. La loi fédérale relative à un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables comporte un certain nombre d'éléments favorables à la production d'hydrogène :

- Renforcement et accélération du développement des énergies renouvelables avec des objectifs contraignants à atteindre d'ici à 2035 et à 2050 (art. 2 LEne).
- Remboursement du supplément réseau pour les installations transformant l'électricité en hydrogène, gaz ou carburants synthétiques : remboursement correspondant à la quantité d'électricité réinjectée dans le réseau après la reconversion (art. 14a, al. 4, de la loi sur l'approvisionnement en électricité [LApEI]).
- Remboursement du supplément réseau pour les installations transformant l'électricité en hydrogène, gaz, combustibles ou carburants synthétiques : remboursement correspondant à la quantité d'électricité soutirée du réseau pour être transformée en ces substrats chimiques stockables ; ce droit est limité dans le temps et ne concerne que les installations pilotes et de démonstration exploitées avec de l'électricité provenant d'énergies renouvelables et dont la puissance totale ne dépasse pas 200 MW (art. 14a, al. 4, LApEI).

Compétence : OFEN

Horizon temporel : vraisemblablement à partir de 2026

6. Dans la loi sur le CO₂ pour la période postérieure à 2024, l'art. 37a prévoit qu'une partie des recettes issues de la mise aux enchères des droits d'émission pour aéronefs est utilisée pour des mesures visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre dans le secteur de l'aviation, notamment le développement et la production de carburants d'aviation synthétiques renouvelables. L'art. 28g, al. 8, de ladite loi sur le CO₂ et l'art. 103b de la loi fédérale sur l'aviation prévoient des encouragements analogues. Les mesures d'encouragement peuvent porter sur des projets en Suisse ou à l'étranger.

Compétence : OFEV, OFAC

Horizon temporel : 2025-2050

Nouvelles mesures possibles

-

5.4 Création d'incitations visant à développer la demande d'hydrogène et de dérivés PtX

Pour qu'un marché se développe avec succès, il faut qu'il y ait une demande. L'hydrogène provenant de processus de production neutres en CO₂ et les dérivés PtX sont en concurrence directe avec les agents énergétiques fossiles, en particulier dans le domaine du chauffage. Les instruments déjà inscrits

dans la loi sur le CO₂, à savoir la taxe sur le CO₂ perçue sur les combustibles, l'obligation de compenser incombant aux importateurs de carburants, le système d'échange de quotas d'émission et l'engagement de réduction, contribuent à renforcer la compétitivité de l'hydrogène renouvelable en tant qu'agent énergétique, en particulier dans l'industrie.

Mesures et compétences

Mesures déjà en place

1. Mesures ancrées dans la loi sur le CO₂ :

- Taxe sur le CO₂ perçue sur les combustibles fossiles pouvant être portée à 120 francs par tonne de CO₂ au plus (art. 29, al. 2, de la loi sur le CO₂). L'hydrogène utilisé en tant que combustible n'est assujéti ni à l'impôt sur les huiles minérales, ni à la taxe sur le CO₂
- Obligation de compenser incombant aux importateurs de carburants, avec majoration de cinq centimes au plus par litre (art. 26, al. 3, de la loi sur le CO₂). Les projets de compensation peuvent notamment porter sur de l'hydrogène et des dérivés PtX produits à partir d'énergies renouvelables.
- Système d'échange de quotas d'émission (art. 15 ss de la loi sur le CO₂). De l'hydrogène peut être utilisé en lieu et place de combustibles fossiles, ce qui contribue à réduire les émissions de CO₂.
- Engagement à réduire les émissions de gaz à effet de serre (art. 31 à 32 de la loi sur le CO₂). De l'hydrogène peut être utilisé en lieu et place de combustibles fossiles, ce qui contribue à réduire les émissions de CO₂.
- Prescriptions relatives aux émissions de CO₂ dans le trafic routier pour les voitures de tourisme et les véhicules utilitaires légers, qui doivent être renforcées et étendues aux poids lourds dans le cadre de la révision en cours de la loi. À l'avenir, les carburants synthétiques seront également pris en compte.

Compétence : OFEV, OFEN

Horizon temporel : en continu

2. Les véhicules à pile à combustible bénéficient d'une exonération de l'impôt sur les huiles minérales et de la redevance poids lourds liée aux prestations (RPLP, jusqu'à fin 2030 au plus tard).

Compétence : OFDF, OFT

Horizon temporel : en continu

3. Dans le cadre du programme en faveur du trafic d'agglomération, la Confédération verse des contributions pour les infrastructures de transport qui rendent plus efficace et plus durable le système global des transports dans les villes et les agglomérations (art. 17a de la loi concernant l'utilisation de l'impôt sur les huiles minérales à affectation obligatoire [LUMin]). Des contributions peuvent également être versées pour l'acquisition de bus fonctionnant avec des motorisations alternatives si cela permet d'éviter d'investir dans une infrastructure coûteuse (p. ex. dans l'extension des caténaires pour les trolleybus ; art. 17a, al. 2^{bis}, LUMin).

<p><i>Compétence : ARE</i></p> <p><i>Horizon temporel : en continu</i></p>
<p>Mesures déjà amorcées</p>
<p>4. La LCI introduit des valeurs indicatives, à atteindre respectivement d'ici à 2040 et à 2050, pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans les secteurs du bâtiment, des transports et de l'industrie (art. 4 LCI). Ces valeurs indicatives doivent inciter les entreprises à passer des agents énergétiques fossiles aux agents énergétiques renouvelables, qui incluent l'hydrogène et les dérivés PtX. Le contrôle de l'atteinte des objectifs se fait dans le cadre de l'inventaire des gaz à effet de serre.</p> <p><i>Compétence : OFEV</i></p> <p><i>Horizon temporel : à partir du 2025</i></p> <p>5. L'art. 28f de la loi sur le CO₂ pour la période postérieure à 2024 prévoit la reprise du règlement (UE) 2023/2405 relatif à l'instauration d'une égalité des conditions de concurrence pour un secteur du transport aérien durable (ReFuelEU Aviation). L'obligation d'adjonction de carburants d'aviation à faible taux d'émission, renouvelables et synthétiques renouvelables est donc déjà prévue. Le recours aux carburants d'aviation durables progresse ainsi en continu²².</p> <p><i>Compétence : OFEV, OFAC, secteur de l'aviation</i></p> <p><i>Horizon temporel : 2025-2050</i></p>
<p>Nouvelles mesures possibles</p>
<p>6. Il convient d'examiner l'opportunité d'un soutien à l'aménagement de stations-service à hydrogène le long des routes nationales. Par analogie avec la pratique actuelle en matière d'encouragement des stations de recharge rapide pour véhicules électriques sur les aires de repos, dans les hubs d'entrée et de sortie et dans les centres de contrôle du trafic des poids lourds, la Confédération examinera les possibilités offertes par la législation d'inclure de manière adéquate l'espace nécessaire à la création de telles stations-service dans l'appel d'offres pertinent. Voir à ce sujet le chapitre 4 Mesures au niveau de la Confédération, point 6.</p> <p><i>Compétence : OFROU, OFEN</i></p> <p><i>Horizon temporel : 2030</i></p>

5.5 Mise en place d'une infrastructure de transport pour l'hydrogène

La planification et le développement de l'infrastructure de transport de l'hydrogène et des dérivés PtX incombent en premier lieu à la branche de l'énergie et à l'industrie. La Confédération et les cantons

²² En février 2024, le Conseil fédéral a adopté le rapport en réponse au postulat 21.3973 de la CEATE-N « Trafic aérien neutre en termes de CO₂ d'ici 2050 ». Le recours aux carburants d'aviation durables (Sustainable Aviation Fuels, SAF) constituera la principale mesure technique pour la réduction des émissions de CO₂ d'origine fossile. Or, ceux-ci sont, et seront, généralement importés. Les gains d'efficacité dans l'exploitation des aéronefs et au niveau des aéronefs eux-mêmes y contribueront également. Le rapport estime que la contribution des avions à hydrogène et des avions électriques à la réduction des émissions demeurera insignifiante, du moins jusqu'en 2050. Les besoins en hydrogène liés à l'utilisation d'avions à hydrogène ne peuvent pas encore être déterminés à l'heure actuelle.

établissent les conditions-cadres nécessaires, notamment en ce qui concerne les normes, les standards et les procédures d'autorisation. L'hydrogène compte parmi les marchandises dont le transport est dangereux. Les marchandises dangereuses sont des substances qui peuvent présenter des risques pour l'homme, les animaux et l'environnement. Leur transport est réglé par l'ordonnance relative au transport des marchandises dangereuses par route (SDR), par l'ordonnance sur le transport de marchandises dangereuses par chemin de fer et par installation à câbles (RSD) et par l'ordonnance sur les conseillers à la sécurité (OCS)²³.

Mesures et compétences

Mesures déjà en place
-
Mesures déjà amorcées
<p>1. La Confédération examine si, dans l'optique de l'aménagement du territoire aux trois échelons de l'État, il existe un besoin d'agir pour permettre une planification intersectorielle des réseaux énergétiques.</p> <p><i>Compétence : ARE, OFEN</i></p> <p><i>Horizon temporel : 2025</i></p>
Nouvelles mesures possibles
<p>2. La Confédération recommande à tous les cantons d'élaborer une stratégie énergétique et climatique visant l'objectif de zéro émission nette, et à définir des mesures concrètes en vue de sa mise en œuvre. Ils doivent élaborer leurs propres stratégies pour l'hydrogène et les gaz renouvelables en indiquant comment les corridors des infrastructures réseau existants pourraient être utilisés à l'avenir. La Confédération soutient les cantons dans le cadre des instruments de politique énergétique et climatique existants. Voir à ce sujet le chapitre 4 Recommandations aux cantons, point 2.</p> <p><i>Compétence : cantons</i></p> <p><i>Horizon temporel : 2027</i></p> <p>3. La Confédération recommande aux cantons de soutenir la planification de réseaux de conduites suprarégionaux et, si judicieux, d'adapter leurs plans directeurs en conséquence. Ils se fondent pour ce faire sur la stratégie de la Confédération en matière d'hydrogène, mais aussi sur leurs propres stratégies en matière d'énergie et d'hydrogène. Ils tiennent en outre compte des futurs besoins régionaux et intercantonaux en matière d'infrastructures pour le transport d'hydrogène, le chauffage de proximité et le chauffage à distance ainsi que d'infrastructures pour le transport de CO₂. La Confédération soutient les cantons en organisant avec eux une table ronde en complément du groupe de travail national CSC/NET et en répertoriant les mesures qui en découlent. Voir à ce sujet le chapitre 4 Recommandations aux cantons, point 1.</p>

²³ www.astra.admin.ch > Public professionnel > Véhicules et marchandises dangereuses > Marchandises dangereuses > Droit national

Compétences : OFEV, OFEN, ARE, cantons et gestionnaires de réseau

Horizon temporel : 2028

4. Des bases pour la planification, la construction et l'exploitation des conduites d'hydrogène, par exemple sous forme de guides, pourraient être élaborées, rendues accessibles à tous les acteurs et régulièrement mises à jour. On citera en exemple la recommandation H1000 *Recommandation sur la planification, la construction et l'exploitation des canalisations pour le transport d'hydrogène* de l'Association pour l'eau, le gaz et la chaleur (SVGW)²⁴.

Compétence : SVGW, branche du gaz

Horizon temporel : à partir de 2023

5. Les cantons examinent la possibilité d'harmoniser leur cadre légal et de supprimer les éventuels obstacles administratifs relatifs à la planification énergétique territoriale et aux procédures d'octroi de permis de construire et d'autorisation d'exploiter. Voir à ce sujet le chapitre 4 *Recommandations aux cantons*, point 3.

Compétence : cantons

Horizon temporel : 2027

5.6 Normes et standards techniques

Les normes et les standards internationaux, ainsi que ceux du secteur privé, constituent, avec le cadre juridique, la base du développement d'un marché de l'hydrogène. L'hydrogène est un gaz très volatil, dont le pouvoir calorifique et les propriétés diffèrent de ceux du gaz naturel. Pour permettre une exploitation de l'hydrogène à la fois sûre et respectueuse de l'environnement, il est donc nécessaire d'élaborer des normes et des standards couvrant toutes les étapes de la chaîne de valeur, de la production à la consommation en passant par le transport et le stockage. La qualité de l'hydrogène, donc sa pureté, est un critère important, car l'utilisation de cet agent énergétique dans une pile à combustible, par exemple, nécessite une qualité supérieure à celle requise pour la production de chaleur industrielle à haute température. Les normes et standards à établir doivent s'appuyer sur les prescriptions de l'UE, afin de permettre le commerce transfrontalier d'hydrogène.

Mesures et compétences

Mesures déjà en place

1. Dans la perspective du raccordement au marché européen de l'hydrogène, prévu à l'avenir, il est essentiel pour la Suisse de suivre de près l'évolution des normes et des réglementations en la matière à l'échelon de l'UE. La branche de l'énergie, l'industrie et les milieux scientifiques, en collaboration avec la Confédération, identifient les besoins en matière de normes et de standards pour l'ensemble de la chaîne de valeur du marché de l'hydrogène.

²⁴ www.svgw.ch > Réglementation > Shop > Produits > H1000 f *Recommandation sur la planification, la construction et l'exploitation des canalisations pour le transport d'hydrogène*.

<p><i>Compétence : OFEN, Inspection fédérale des pipelines (IFP), Institut fédéral de métrologie (METAS), SVGW, autres associations</i></p> <p><i>Horizon temporel : en continu</i></p> <p>2. L'Institut fédéral de métrologie (METAS) développe et teste un dispositif de mesure répondant aux normes internationales pour vérifier l'étalonnage des stations-service à hydrogène.</p> <p><i>Compétence : METAS</i></p> <p><i>Horizon temporel : en continu</i></p>
<p>Mesures déjà amorcées</p>
<p>-</p>
<p>Nouvelles mesures possibles</p>
<p>-</p>

5.7 Réglementation des réseaux d'hydrogène

En matière de réseaux, on fait une distinction entre la réglementation technique (dispositions en matière de sécurité) et la réglementation du marché (dispositions concernant l'accès au marché et le financement du réseau). La réglementation du marché relative à un futur réseau d'hydrogène n'est actuellement pas abordée dans le projet de loi sur l'approvisionnement en gaz (LApGaz). Les différentes mesures décrites ci-dessous doivent, dans un premier temps, être analysées en détail ; elles pourraient être intégrées au processus législatif à un stade ultérieur. Étant donné que la réglementation du réseau d'hydrogène doit encore faire l'objet d'un examen approfondi, elle ne fait pas partie intégrante de la présente stratégie. En ce qui concerne la réglementation technique, il convient de relever que la mise en place d'une économie de l'hydrogène peut présenter un danger en cas d'accident majeur, et ce tout au long de la chaîne de valeur, et recèle de ce fait un risque pour l'homme et pour l'environnement. Par conséquent, il est important que les nouvelles infrastructures respectent les prescriptions et que les autorisations requises soient dûment obtenues pour toute construction.

Mesures et compétences

<p>Mesures déjà en place</p>
<p>1. Dans le domaine de la réglementation technique, la législation sur les installations de transport par conduites a été adaptée avec effet au 1er juillet 2023 de telle manière que les réseaux d'hydrogène d'une pression supérieure à 5 bars et dont les conduites présentent un diamètre de plus de 6 centimètres soient soumis à la surveillance de la Confédération, tandis que les réseaux ayant des conduites plus petites et une pression plus basse relèvent de la compétence des cantons.</p> <p><i>Compétence : OFEN</i></p> <p><i>Horizon temporel : en vigueur</i></p>

Mesures déjà amorcées
<p>2. Afin d'adapter les règles de sécurité aux caractéristiques de l'hydrogène, une révision de l'ordonnance sur les installations de transport par conduites (OITC) et de l'ordonnance sur la sécurité des installations de transport par conduites (OSITC) est prévue pour juillet 2025²⁵.</p> <p><i>Compétence : OFEN</i></p> <p><i>Horizon temporel : 2025</i></p> <p>3. Le gestionnaire de réseau gazier compétent assure l'injection d'hydrogène et de gaz renouvelables (biogaz et gaz synthétiques) dans sa zone de desserte (« mélange »), dans la mesure où cela est techniquement possible et économiquement supportable. Les conditions nécessaires et les modalités sont définies dans le projet de loi sur l'approvisionnement en gaz.</p> <p><i>Compétence : OFEN</i></p> <p><i>Horizon temporel : 2027</i></p>
Nouvelles mesures possibles
<p>4. Si le besoin de conduites d'hydrogène est démontré, la Confédération peut examiner la possibilité, pour les gestionnaires de réseau, de recourir aux rémunérations pour l'utilisation du réseau afin de financer les investissements dans l'infrastructure d'hydrogène ou en vue du transport ou de la distribution d'un mélange d'hydrogène via les réseaux gaziers existants. La réglementation en la matière serait intégrée dans le projet de loi sur l'approvisionnement en gaz. Il convient en particulier d'éviter un subventionnement croisé non transparent entre les clients « gaz naturel » et les clients « hydrogène ».</p> <p><i>Compétence : OFEN</i></p> <p><i>Horizon temporel : 2027</i></p>

5.8 Stockage de l'hydrogène et des dérivés PtX

Le stockage à court terme, et en particulier le stockage saisonnier, augmente la sécurité de l'approvisionnement énergétique de la Suisse. Il permet de conserver jusqu'en hiver de l'électricité produite de façon neutre en CO₂ pendant l'été. Les installations de stockage de l'énergie peuvent être remplies avec des agents énergétiques synthétiques d'origine indigène ou importés.

Mesures et compétences

Mesures déjà en place
-
Mesures déjà amorcées
<p>1. L'OFEN établit un rapport de base sur le stockage de l'énergie à l'horizon 2050, lequel traite notamment le thème des installations de stockage du gaz.</p>

²⁵ L'OFEN a constitué un groupe de travail composé de plusieurs acteurs de la branche et dont la société CSD Ingénieurs a assuré le suivi. www.bfe.admin.ch > Actualités et médias > Publications > Transport de l'hydrogène par conduite – Analyse de la problématique des risques

Compétence : OFEN

Horizon temporel : 2025

2. La Confédération accorde aux entreprises, à partir de 2025 et jusqu'en 2030, des aides financières destinées à encourager les technologies et processus innovants. Voir à ce sujet le chapitre 4 Mesures au niveau de la Confédération, point 3.

Compétence : OFEN, OFEV

Horizon temporel : 2025-2030

3. La Confédération élabore un programme de prospection du sous-sol à l'échelle nationale afin de déterminer le potentiel éventuel de création de grandes installations souterraines pour le stockage saisonnier en Suisse²⁶.

Compétence : OFEN, OFEV, Swisstopo, cantons

Horizon temporel : 2025

4. En vertu de la loi fédérale relative à un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables, le stockage de l'hydrogène est soutenu par le remboursement partiel de la rémunération pour l'utilisation du réseau aux installations qui transforment l'électricité en hydrogène ou en gaz de synthèse (cf. également le chapitre 5.3.).

Compétence : OFEN

Horizon temporel : à partir du 2025

Nouvelles mesures possibles

5. L'OFEN organise une table ronde sur le stockage du gaz afin de répertorier, en collaboration avec la branche, les sites potentiels pour des installations de stockage. Voir à ce sujet le chapitre 4 Mesures au niveau de la Confédération, point 5.

Compétence : OFEN, OFEV, ARE, cantons, Swisstopo, branche gazière

Horizon temporel : fin 2025

6. En raison de leur forte densité d'énergie volumétrique, les agents énergétiques de synthèse liquides peuvent être stockés en surface avec un encombrement raisonnable. Les exploitants d'infrastructures destinées à la constitution des réserves obligatoires doivent examiner si l'infrastructure existante pour les combustibles et carburants fossiles, ou celle qui se libère, peut être utilisée dans une mesure appropriée pour le stockage d'agents énergétiques de synthèse liquides. Voir à ce sujet le chapitre 4 Mesures au niveau de la Confédération, point 5.

Compétence : exploitants de dépôts

Horizon temporel : 2035

7. La branche s'assure des droits de soutirage préférentiels auprès d'installations de stockage d'hydrogène et de dérivés PtX à l'étranger. Au besoin, la Confédération soutient cette démarche par le biais d'accords bilatéraux et d'autres conventions. Voir à ce sujet le chapitre 4 Mesures au niveau de la Confédération, point 5.

Compétence : OFEN et branche

Horizon temporel : mise en œuvre d'ici 2035

²⁶ Le mandat politique est défini par la motion 20.4063 « Faire la lumière sur la protection du climat, la sécurité énergétique et l'exploitation des infrastructures grâce à l'exploration du sous-sol ».

5.9 Formation, information et conseil

L'augmentation de la production et de l'utilisation d'hydrogène entraînera l'apparition de nouveaux modèles d'affaires pour lesquels les spécialistes requis ne sont pas encore disponibles. Pour que le marché se développe avec succès, il faut mettre en place une offre de formation et de perfectionnement adéquate. Les utilisateurs potentiels d'hydrogène et la population doivent en outre être informés des avantages et des inconvénients de l'utilisation de cette ressource énergétique. SuisseEnergie peut apporter un soutien en la matière.

Mesures et compétences

Mesures déjà en place
-
Mesures déjà amorcées
<ol style="list-style-type: none">1. SuisseEnergie examine la possibilité d'étendre le soutien fourni à la branche en y incluant la formation et le perfectionnement de spécialistes du couplage des secteurs, notamment dans le domaine de l'hydrogène et des dérivés PtX, installations de stockage incluses. <i>Compétence : SuisseEnergie, associations faitières de la branche</i> <i>Horizon temporel : 2025</i>2. Examen de la possibilité d'intégrer le thème du couplage des secteurs dans les campagnes de SuisseEnergie. <i>Compétence : SuisseEnergie</i> <i>Horizon temporel : 2025</i>
Nouvelles mesures possibles
-

6 Intégration internationale

L'intégration au marché européen de l'hydrogène et le raccordement physique à l'infrastructure européenne en matière d'hydrogène sont des conditions préalables à la disponibilité en Suisse d'hydrogène produit à l'étranger. Il convient donc de suivre l'évolution du cadre juridique au sein de l'UE et de la production d'hydrogène en Europe. En comparaison avec l'UE, il règne aujourd'hui déjà en Suisse un important vide réglementaire en ce qui concerne le marché du gaz. En raison des efforts déployés par l'UE pour étendre la réglementation du marché du gaz au marché de l'hydrogène, il existe un risque considérable que la Suisse ne puisse pas se connecter au réseau européen d'hydrogène si elle ne se rapproche pas de la réglementation européenne relative à l'hydrogène. La Confédération veille à l'instauration des conditions-cadres requises.

Mesures et compétences

Mesures déjà en place

1. La Commission européenne a élaboré un instrument, le PIIEC (projets importants d'intérêt européen commun), pour promouvoir des technologies clés innovantes et d'importance stratégique. Les projets coordonnés et mis en réseau par ce biais à l'échelle de l'UE apportent une contribution très importante à la croissance, à l'emploi et à la compétitivité grâce à leurs retombées positives sur le marché intérieur et la société européenne. Le PIIEC apporte aux États membres un soutien compatible avec la législation européenne sur les aides d'État. Deux programmes du PIIEC ont été lancés en 2022 dans le domaine de l'hydrogène, Hy2Tech²⁷ et Hy2Use²⁸, auxquels des acteurs suisses participent. Les projets sont menés à bien par la branche.

Compétence : branche, milieux économiques

Horizon temporel : en continu

2. Projets d'intérêt commun (PIC) et projets d'intérêt mutuel (PIM)

- Les projets d'intérêt commun (PIC) sont d'importants projets d'infrastructures transfrontalières qui relient les systèmes énergétiques des pays de l'UE.
- Les projets d'intérêt mutuel (PIM) sont des projets d'infrastructures qui relient les réseaux énergétiques de l'UE à ceux de pays tiers comme la Suisse.

Les projets classés PIC ou PIM peuvent bénéficier d'une procédure d'approbation accélérée et d'un soutien financier²⁹. Les critères à remplir pour obtenir le statut PIC ou PIM sont définis dans le règlement sur les réseaux transeuropéens d'énergie (RTE-E)³⁰. La Suisse devrait envisager de demander le statut PIC ou PIM pour ses projets transfrontaliers d'infrastructure en matière d'hydrogène.

Compétence : branche

Horizon temporel : en continu

Mesures déjà amorcées

3. L'élaboration du projet de loi sur l'approvisionnement en gaz vise notamment à rapprocher la réglementation suisse du marché du gaz de celle de l'UE. Le 13 juin 2024, l'UE a mis en vigueur son nouveau paquet législatif sur le gaz et l'hydrogène. La loi sur l'approvisionnement en gaz est un élément important de la future coopération entre la Suisse et les États membres de l'UE dans le domaine des gaz renouvelables et de l'hydrogène.

Compétence : OFEN, Confédération

Horizon temporel : 2025-2030

4. Le mandat de négociation concernant l'accord sur l'électricité, approuvé le 8 mars 2024 par le Conseil fédéral, prévoit d'envisager l'inclusion d'une clause évolutive pour l'hydrogène dans les

²⁷ <https://ipcei-hydrogen.eu> > Hy2Tech

²⁸ <https://ipcei-hydrogen.eu> > Hy2Use

²⁹ Cela concerne surtout les conduites de raccordement dans les pays voisins. En théorie, il est possible que des projets sur le territoire suisse puissent également bénéficier de fonds européens, mais la probabilité est très faible à l'heure actuelle.

³⁰ Règlement (UE) 2022/869 du Parlement européen et du Conseil concernant des orientations pour les infrastructures énergétiques transeuropéennes, modifiant les règlements (CE) n° 715/2009, (UE) 2019/942 et (UE) 2019/943 et les directives 2009/73/CE et (UE) 2019/944, et abrogeant le règlement (UE) n° 347/2013.

négociations. Cela signifie que le champ d'application de l'accord sur l'électricité pourrait un jour être étendu à l'hydrogène, si cela se révélait être dans l'intérêt de la Suisse. En janvier 2024, les cantons ont appelé la Confédération à entamer rapidement des négociations avec l'UE sur un accord relatif à l'hydrogène. En fonction de l'évolution des négociations concernant l'accord sur l'électricité et du développement du marché de l'hydrogène, le Conseil fédéral élaborera un mandat de négociation pour un accord sur l'hydrogène avec l'UE.

Compétence : OFEN, Confédération

Horizon temporel : 2025-2030

5. La Confédération s'engage, par le biais de son réseau diplomatique, en faveur de la mise en place d'un corridor pour l'hydrogène reliant le sud de l'Allemagne au nord de l'Italie en passant par la Suisse, notamment en élaborant et en mettant en œuvre des protocoles d'accord avec les pays voisins. Il s'agit de jeter les bases non seulement de l'aménagement des conduites d'approvisionnement à la frontière suisse, mais aussi de la transformation du gazoduc de transit sur territoire suisse en tant que projet PIC/PIM dans le cadre du règlement RTE-E de l'UE.

Compétence : Confédération, DFAE, OFEN

Horizon temporel : 2025-2030

6. L'hydrogène et les dérivés PtX achetés à l'étranger et injectés dans le réseau de gaz naturel européen peuvent être pris en compte dans le système d'échange de quotas d'émission pour les entreprises industrielles qui y participent ou dans l'engagement de réduction pour les entreprises, pour autant que les exigences fixées à l'art. 15 respectivement à l'art. 31 de la loi sur le CO₂ pour la période postérieure à 2024 soient remplies. Il faut alors s'assurer que la plus-value écologique est bien transférée de l'étranger vers la Suisse. Il sera ainsi possible pour les entreprises suisses d'acheter à l'étranger de l'hydrogène et des dérivés PtX injectés dans le réseau européen.

Compétence : OFEN, OFEV, DFAE, branche

Horizon temporel : 2025-2030

7. En ce qui concerne l'importation d'hydrogène, il est important de diversifier les filières afin d'éviter les rapports de dépendance et d'augmenter la sécurité d'approvisionnement. À cet effet, la Confédération effectue régulièrement une analyse géopolitique de différents pays exportateurs d'hydrogène, et en publie les résultats dans le cadre du monitoring de la stratégie énergétique.

Compétence : OFEN, DFAE, SECO

Horizon temporel : en continu

8. La Confédération soutient la branche à titre subsidiaire pour l'importation d'hydrogène et de dérivés PtX. Elle conclut des coopérations dans le domaine de l'énergie, notamment sous la forme de lettres d'intention ou de protocoles d'accord avec des pays tiers en dehors de l'Europe³¹. Elle effectue ces démarches d'entente avec l'industrie de l'énergie, en tenant compte des besoins de cette dernière.

Compétence : OFEN, DFAE, branche

Horizon temporel : en continu

³¹ Il existe d'ores et déjà un grand nombre de protocoles d'accord qui prévoient une coopération dans le domaine de l'énergie avec des pays tiers. La liste de ces protocoles figure à l'annexe D.

Nouvelles mesures possibles

9. La Confédération examine la nécessité d'octroyer des garanties financières pour la construction de conduites d'hydrogène raccordées au réseau européen d'hydrogène, notamment dans la perspective de l'adaptation du gazoduc de transit en vue du transport d'hydrogène. Dans ce contexte, elle tient compte du fait que cette adaptation et la réalisation des conduites de raccordement correspondantes revêtent un intérêt commun pour la Suisse et les pays voisins. Dans le cas du gazoduc de transit, la majeure partie de l'hydrogène transporté passerait par la Suisse, mais seule une fraction serait importée dans notre pays. Dans le cadre de l'examen, il convient dès lors de s'assurer de la pertinence d'un tel soutien dans une optique nationale. Pour ce faire, les propriétaires du gazoduc de transit devront démontrer que la construction et l'adaptation de ce gazoduc reposent sur un modèle commercial convaincant tant du point de vue de l'entreprise que dans une perspective économique plus large. Le DETEC évaluera dans le cadre de l'examen, en concertation avec les cantons, les risques inhérents au projet. Dans le cas de projets transfrontaliers, il serait souhaitable que les gestionnaires de réseau disposant d'un projet mature puissent, dans la mesure du possible, bénéficier d'un soutien financier basé sur les mesures mises en place par l'UE. La Confédération soutient en outre les gestionnaires de réseau désireux de se raccorder au réseau européen en concluant des accords en ce sens avec les États voisins concernés³². Voir à ce sujet le chapitre 4 Mesures au niveau de la Confédération, point 4.

Compétence : OFEN, AFF, DFAE, cantons, Swissgas, Transitgas, FluxSwiss

Horizon temporel : 2025 pour l'examen d'une garantie financière

10. Une partie de l'hydrogène et des dérivés PtX peut être importée en Suisse par voie fluviale (navigation sur le Rhin). La Confédération peut, si besoin, étudier à l'avenir l'octroi d'une garantie financière pour les coûts de raccordement au système de distribution d'hydrogène.

Compétence : OFT, OFEN

Horizon temporel : d'ici à 2028

7 Financement des mesures

La présente stratégie est conçue de telle manière que les mesures d'encouragement recommandées par le Conseil fédéral au chapitre 4 peuvent être financées par des moyens d'encouragement déjà inscrits dans la législation. Les mesures déjà en place ou amorcées peuvent être financées par des moyens figurant déjà au budget fédéral (p. ex. taxe sur le CO₂, voir annexe C). Quant aux nouvelles mesures à examiner, elles ne doivent pas avoir d'incidence sur le budget de la Confédération, si bien qu'au moment de leur conception, il faut, dans chaque cas, définir une compensation par des instruments existants.

³² Les gestionnaires du gazoduc de transit partent du principe que les coûts d'investissement pour la conversion du gazoduc à l'hydrogène seront compris entre un et deux milliards de francs.

8 Annexe A : Définition de l'hydrogène neutre en CO₂ et écobilans

8.1 Définition de l'hydrogène neutre en CO₂

L'hydrogène peut être produit par différents procédés. Actuellement, la majeure partie de l'hydrogène utilisé dans le monde est produit par vaporeformage à partir de gaz naturel ; c'est ce qu'on appelle l'hydrogène gris. Ce procédé émet beaucoup de CO₂. À l'avenir, l'hydrogène sera produit principalement par électrolyse au moyen d'électricité d'origine renouvelable (on parle alors d'hydrogène vert). Entre les deux, il existe toute une série de procédés de production dont les bilans de gaz à effet de serre varient.

Les motions 20.4406 et 22.3376 demandent toutes deux l'élaboration d'une stratégie pour de l'hydrogène issu de procédés de production neutres en CO₂. Dans un règlement délégué, l'UE établit une distinction entre l'hydrogène issu de procédés renouvelables, à faibles émissions de CO₂ ou basé sur le carbone. L'UE n'utilise pas le terme « neutre en CO₂ » dans le contexte de la production d'hydrogène. Le Conseil fédéral a défini, avec effet à partir de 2025, les combustibles et les carburants à faible taux d'émission au moyen de l'ordonnance concernant la mise sur le marché de combustibles et carburants renouvelables ou à faible taux d'émission, qui se fonde sur l'art. 35 LPE et s'inspire de la réglementation européenne. À l'instar de l'UE, où il n'est plus d'usage de parler d'hydrogène de différentes couleurs, la présente stratégie renonce à utiliser des couleurs pour classer l'hydrogène.

L'hydrogène issu de procédés de production neutres en CO₂, tel qu'il est demandé dans les motions, entre en partie dans la catégorie des combustibles et carburants renouvelables et en partie dans celle des procédés de production à faible taux d'émission. L'hydrogène issu de l'énergie nucléaire n'est pas renouvelable, il entre donc dans la catégorie de l'hydrogène neutre en CO₂ ou dans celle de l'hydrogène à faible taux d'émission. L'hydrogène produit à partir de méthane fossile n'est pas non plus renouvelable, il peut tout au plus être déclaré comme hydrogène à faible taux d'émission, à condition que le carbone soit capté et stocké (CSC, pyrolyse).

Dans la présente stratégie, l'hydrogène produit à l'aide d'énergies renouvelables ou d'énergie nucléaire est considéré comme de l'hydrogène issu de procédés de production neutres en CO₂.

8.2 Écobilans de l'hydrogène

Pour déterminer l'impact d'un agent énergétique sur l'environnement et le climat, on utilise des méthodes comme les écobilans ou analyses du cycle de vie (ACV ; en anglais : Life Cycle Assessment, LCA). Ces méthodes permettent de calculer l'impact environnemental d'un procédé, d'un produit, d'un service fourni par une entreprise, voire d'une économie tout entière, et d'émettre une appréciation à ce sujet³³. Or, les résultats de l'écobilan diffèrent selon le mode de production de l'hydrogène³⁴. Même l'hydrogène produit à partir d'électricité renouvelable présente un écobilan qui n'est pas neutre en CO₂. Son impact environnemental est principalement lié à l'efficacité du procédé (mesurée à l'aune de la consommation

³³ www.bafu.admin.ch > Thèmes > Thème Économie et consommation > Informations pour spécialistes > Écobilans

³⁴ www.bfe.admin.ch > Actualités et médias > Publications > *Stromspeicherung und Wasserstoff – Technologien, Kosten und Auswirkungen auf das Klima (Electricity storage and hydrogen – technologies, costs and impacts on climate change)*, en anglais avec résumés en français et en allemand (paru le 1.9.2022)

d'électricité par unité d'hydrogène produite) et aux effets sur l'environnement de l'électricité utilisée. S'agissant de la production d'hydrogène dite bleu, il faut également tenir compte, entre autres, de l'efficacité du captage du carbone et des émissions de méthane (fuites) lors de l'extraction et du transport. Même dans les conditions les plus optimistes, l'hydrogène produit à partir de gaz naturel avec captage du CO₂ continuera d'avoir une empreinte écologique plus importante que l'hydrogène produit au moyen d'électricité de sources renouvelables³⁵.

³⁵ www.bfe.admin.ch > Approvisionnement > Hydrogène et Power-to-X > document « Position commune hydrogène bleu 2022 (10.10.2022) »

9 Annexe B : Demande d'hydrogène

Tableau 1 : Estimation de la demande d'hydrogène par secteur en Suisse

Demande d'hydrogène		2030		2040		2050	
		de	à	de	à	de	à
Secteur	Unité						
Transport routier ¹	GWh	110	380	400	1300	800	2700
Chaleur industrielle à haute température ²	GWh	250	1000	500	2000	2000	5000
Couverture des charges de pointe ³	GWh	-	-	-	660	750	2'200
Navigation ⁴	GWh	2	25	5	100	10	170
Total (énergétique)	GWh	362	1405	905	4060	3560	10 070
Utilisation comme matière première ⁵	GWh	430	430	220	220	50	50
Total	GWh	792	1835	1125	4280	3610	10 120

Sources et hypothèses :

¹ Perspectives énergétiques 2050+ (scénario minimum : ZÉRO C ; scénario maximum : ZÉRO base (avec réduction de moitié des besoins en hydrogène pour les voitures de tourisme, et reprise du reste sans changements).

² EBP (2024) *Zukünftiger Wasserstoffverbrauch in der Schweizer Industrie*, propres calculs pour 2030 et 2040.

³ Propres calculs, discussions avec l'association Réseaux Thermiques Suisse (RETS).

⁴ Estimation sommaire. Propres calculs reposant sur les données de l'Office fédéral de la statistique et de la Litra concernant la consommation d'énergie future dans la navigation (transports publics de passagers sur les plans d'eau, navigation de plaisance privée et bateaux de marchandises).

⁵ Perspectives énergétiques 2050+, en tablant sur l'hypothèse d'une diminution de la production de la raffinerie de Cressier.

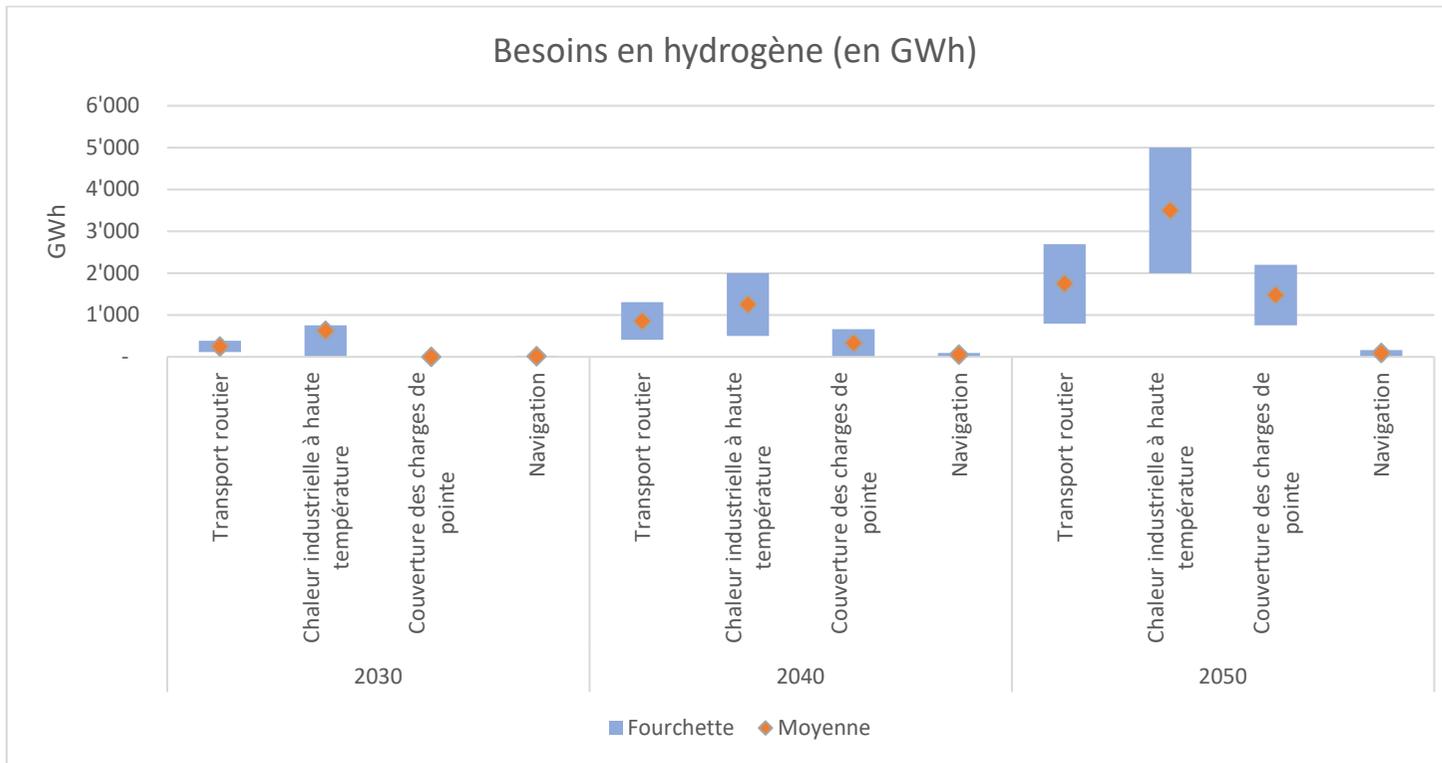


Figure 1 : Estimation de la demande d'hydrogène par secteur en Suisse

10 Annexe C : Conditions-cadres et modèles d'encouragement

MESURES EN PLACE
Mesures déjà en vigueur en vertu de la loi sur le CO₂
<ol style="list-style-type: none">1. Fonds de technologie2. Taxe sur le CO₂ prélevée sur les combustibles fossiles3. Obligation de compenser pour les importateurs de carburants4. Système d'échange de quotas d'émissions5. Engagement de réduction6. Prescriptions relatives aux émissions de CO₂ des voitures de tourisme et des véhicules utilitaires légers
Autres mesures déjà en place
<ol style="list-style-type: none">7. Recherche : programmes de recherche de l'OFEN « Hydrogène » et « Piles à combustible », projets d'Innosuisse8. Programmes de recherche SWEET et SWEETER9. Guide sur la construction et l'exploitation d'installations de production d'hydrogène (<i>Genehmigungslleitfaden für den Bau und Betrieb von H2-Produktionsanlagen</i>)10. Exonération de l'impôt sur les huiles minérales et de la redevance poids lourds liée aux prestations (RPLP)11. Contributions pour les bus à propulsion hydrogène dans le cadre du programme en faveur du trafic d'agglomération (art. 17a LUMin)12. Établissement de normes et de standards (avant tout par la branche)13. Vérification de l'étalonnage sur les stations-service à hydrogène (ordonnance sur les instruments de mesure [OIMes])14. R Révision de la loi sur les installations de transport par conduites (LITC ; réglementation technique)15. Projets importants d'intérêt européen commun (PIIEC)16. Projets d'intérêt commun (PIC) et projets d'intérêt mutuel (PIM)
MESURES AMORCÉES
Loi fédérale sur les objectifs en matière de protection du climat, sur l'innovation et sur le renforcement de la sécurité énergétique (LCI)
<ol style="list-style-type: none">1. Feuilles de route pour le climat selon l'art. 5 LCI2. Encouragement de technologies innovantes, période de 2025 à 2030, art. 6 LCI. Possible également pour les approches par clusters impliquant des technologies pour l'hydrogène ou les PtX

3. Valeurs indicatives, à atteindre respectivement d'ici à 2040 et à 2050, pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans les secteurs du bâtiment, des transports, de l'industrie et de l'agriculture (art. 4 LCI)
4. Reprise du règlement (UE) 2023/2405 ReFuelEU Aviation (mélange obligatoire pour les carburants d'aviation)

Loi sur le CO₂

5. Mesures visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre générées par le trafic aérien
6. Prise en compte de l'hydrogène dans le système d'échange de quotas d'émission

Loi fédérale relative à un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables

7. Accélération du développement des énergies renouvelables
 - a. Accélération et renforcement du développement de ces énergies (art. 2 LEne)
 - b. Remboursement du supplément réseau en cas de reconversion en courant (art. 14a, al. 4, LApEI)
 - c. Remboursement de la rémunération pour l'utilisation du réseau en cas de conversion d'électricité, par des installations d'une puissance maximale de 200 MW, en substrats pouvant être stockés (art. 14a, al. 4, LApEI)
8. Registre des carburants et combustibles renouvelables liquides et gazeux (art. 9, al. 5, LEne)

Loi sur l'approvisionnement en gaz (LApGaz)

9. Injection d'hydrogène et de gaz renouvelables (« mélange ») garantie par les gestionnaires de réseau de gaz, pour autant que cela soit techniquement possible et économiquement supportable, selon le projet de LApGaz
10. Réglementation suisse du marché du gaz se rapprochant de celle de l'UE dans le projet de LApGaz

Autres mesures amorcées

11. Modélisation des besoins en hydrogène dans la mise à jour des Perspectives énergétiques 2050+
12. Intégration du champ thématique de l'hydrogène et des dérivés PtX dans le monitoring de la stratégie énergétique
13. Examen des adaptations à apporter à l'aménagement du territoire et aux procédures d'autorisation
14. Examen du besoin d'agir dans le domaine de l'aménagement du territoire aux trois niveaux de l'État
15. Révision de l'ordonnance sur les installations de transport par conduites (OITC) et de l'ordonnance sur la sécurité des installations de transport par conduites (OSITC)
16. Établissement d'un rapport de base sur le stockage de l'énergie
17. Détermination du potentiel de stockage dans le sous-sol suisse

18. Examen de la possibilité d'étendre le soutien apporté à la branche et aux cantons par SuisseEnergie en y intégrant la formation et le perfectionnement de spécialistes dans le domaine du couplage des secteurs
19. Examen de la possibilité d'intégrer les thèmes de l'hydrogène et des dérivés PtX dans les campagnes de SuisseEnergie
20. Examen de la possibilité d'inclure une clause évolutive pour l'hydrogène dans le cadre du mandat de négociation concernant l'accord sur l'électricité, approuvé par le Conseil fédéral le 8 mars 2024
21. Soutien diplomatique sous la forme de protocoles d'accord pour assurer l'accès au réseau européen d'hydrogène
22. Analyse géopolitique de différents pays exportateurs d'hydrogène avec publication des résultats dans le cadre du monitoring de la stratégie énergétique
23. Soutien à titre subsidiaire de la branche par des coopérations stratégiques sous la forme de lettres d'intention ou de protocoles d'accord avec des États tiers

NOUVELLES MESURES POSSIBLES

1. Enquêtes auprès des associations économiques et de la branche de l'énergie visant à déterminer les besoins. Soutien apporté par la Confédération, les cantons, les communes et les établissements de formations
2. Représentation du couplage des secteurs dans les statistiques de l'énergie
3. Efforts en vue d'associer la Suisse à Horizon Europe ainsi qu'aux programmes et initiatives qui s'y rapportent
4. Examen des possibilités de mise à disposition des surfaces nécessaires à l'aménagement de stations-service à hydrogène sur les aires de repos, dans les hubs d'entrée et de sortie et dans les centres de contrôle du trafic des poids lourds
5. Élaboration par la branche de guides relatifs à la planification, à la construction et à l'exploitation de conduites d'hydrogène
6. Recommandation aux cantons de développer leurs propres stratégies en matière d'hydrogène et de gaz renouvelables
7. Recommandation aux cantons de soutenir la planification de réseaux de conduites suprarégionaux
8. Harmonisation du cadre légal des cantons en matière de planification énergétique territoriale ainsi que de procédures d'octroi de permis de construire et d'autorisation d'exploiter
9. Examen de la possibilité de financer l'infrastructure en matière d'hydrogène par le biais des rémunérations pour l'utilisation des réseaux gaziers existants en cas de besoin démontrable
10. Table ronde sur le thème du stockage de l'énergie avec la participation de la Confédération, des cantons et de la branche
11. Examen de la possibilité de transformer les réserves obligatoires de combustibles et de carburants liquides ou gazeux

12. Obtention par la branche de droits de souscription préférentiels sur les installations de stockage de l'hydrogène et des dérivés PtX à l'étranger
13. Examen de la possibilité d'octroyer des garanties financières pour la construction ou la conversion du gazoduc de transit
14. Examen de la possibilité d'octroyer des garanties financières pour les coûts de raccordement au système de distribution d'hydrogène (transport sur le Rhin)

11 Annexe D : Coopérations avec des États tiers dans le domaine de l'énergie

La politique énergétique extérieure de la Suisse assure la sécurité des importations et du transit d'énergie. Le Conseil fédéral et l'administration fédérale entretiennent des échanges réguliers avec les pays voisins. Ils portent sur des questions allant de la sécurité de l'approvisionnement à certains aspects de la promotion de la paix et de la coopération au développement, en passant par l'efficacité énergétique, l'encouragement des énergies renouvelables, la coopération dans le domaine de la recherche et des technologies énergétiques, l'énergie nucléaire, la force hydraulique et la promotion des exportations. La Suisse s'investit également au sein d'organismes multilatéraux comme l'Agence internationale de l'énergie (AIE), l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), la Charte de l'énergie et l'Organisation internationale pour les énergies renouvelables (IRENA), ce qui lui permet d'avoir son mot à dire dans la politique énergétique internationale.

Dans ses négociations avec l'UE en vue d'un accord sur l'électricité, la Suisse s'efforce de mettre fin aux conséquences négatives de sa non-intégration au marché intérieur européen de l'électricité. Il s'agit pour elle d'augmenter la sécurité de son approvisionnement, d'atténuer les effets négatifs du couplage des marchés européens de l'électricité et d'obtenir des prix du courant plus avantageux pour les clients suisses. L'accord sur l'électricité est lié à la conclusion de l'accord institutionnel.

Les sources suivantes indiquent les coopérations internationales que la Suisse entretient dans le domaine de l'énergie :

- Protocole de la Charte de l'énergie sur l'efficacité énergétique et les aspects environnementaux connexes, RO 1998 2816 ;
- Traité sur la Charte de l'énergie (avec annexes, décisions et acte final), RO 1998 2734 ;
- Statuts de l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA) (avec décl.), RO 2011 1721 ;
- Message concernant l'adhésion de la Suisse à l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA), FF 2010 347 ;
- Accord de coopération entre le Conseil fédéral suisse et le Gouvernement de la Suède pour l'utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques, RO 2011 85 ;
- Accord de coopération du 5 décembre 1988 entre le Conseil fédéral suisse et le Gouvernement de la République française pour l'utilisation de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques (avec annexes et échange de lettres), RO 1990 1815 ; FF 1989 II 649 ;
- Accord de coopération entre le Conseil fédéral suisse et le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique sur l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire (avec mémorandum et annexes), RO 2003 3203 ;
- Accord-cadre sur la collaboration internationale en matière de recherche et de développement des systèmes d'énergie nucléaire de génération IV (avec annexe), RO 2006 475 ;
- Convention du 23 août 1963 entre la Confédération suisse et la République française au sujet de l'aménagement hydroélectrique d'Emosson (avec échange de lettres), RO 1964 1255 ; FF 1963 II 691 ;
- Message concernant l'approbation de l'amendement de Doha au Protocole de Kyoto à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, FF 2014 3311 ;
- Message portant approbation de l'Accord de Paris sur le climat, FF 2017 289 ;
- Convention du 4 octobre 1913 conclue entre la Suisse et la France, pour l'aménagement de la puissance hydraulique du Rhône entre l'usine projetée de la Plaine et un point à déterminer en amont du pont de Pougny-Chancy ; RS 12 499 ; FF 1914 I 10 ;

- Convention entre la Confédération suisse et la République d'Autriche au sujet de l'utilisation de la force hydraulique de l'Inn et de ses affluents dans la région frontalière, RO 2008 3313 ; FF 2004 4251 ;
- Message portant approbation de la convention d'Aarhus et de son application ainsi que de son amendement ; FF 2012 4027 ;
- Accord d'exécution du 20 mai 1976 relatif à un programme de recherche et de développement commun en matière de source intense de neutrons (avec appendice), RO 1980 1222, FF 1979 I 921 ;
- Message relatif au financement de la participation de la Suisse aux programmes de recherche, de développement technologique et de démonstration de l'Union européenne pendant les années 2007 à 2013, FF 2006 7689 ;
- Message relatif au financement de la participation de la Suisse aux programmes-cadres de recherche et d'innovation de l'Union européenne pendant les années 2014 à 2020, FF 2013 1759 ;
- Convention du 1er juillet 1953 pour l'établissement d'une Organisation européenne pour la Recherche nucléaire, RO 1971 758 ; FF 1953 II 849 ; FF 1969 I 961 ;
- Protocole additionnel à l'Accord entre la Confédération suisse et l'Agence internationale de l'énergie atomique relatif à l'application de garanties dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (avec annexes), RO 2005 1461 ;
- Statut de l'Agence internationale de l'énergie atomique du 26 octobre 1956, RO 1958 527 ; FF 1957 I 853 ;
- Accord entre la Suisse et l'Agence internationale de l'énergie concernant la participation au « Implementing Agreement for a Cooperative Programme on Hydropower Technologies and Programmes », conclu le 26 août 2019, 8.14, 5166, Rapport du 27 mai 2020 sur les traités internationaux conclus en 2019, objet 20.045 ;
- Accord entre la Suisse et la France sur les mesures d'exécution 2020 relatives aux modalités de stockage et d'utilisation par les autorités françaises du stock d'eau d'Arve en provenance d'Emosson, conclu le 25 novembre 2019, 8.1, 5153, Rapport du 27 mai 2020 sur les traités internationaux conclus en 2019, objet 20.045
- Accord d'exécution du 16 mars 1977 relatif à un programme de recherche et de développement en matière d'utilisation rationnelle de l'énergie par l'exploitation d'énergie en cascade (avec annexes), RO 1980 1327 ; FF 1979 I 921 ;
- Message concernant l'approbation de l'accord conclu entre la Suisse et l'Union européenne sur le couplage de leurs systèmes d'échange de quotas d'émission et sa mise en œuvre (Modification de la loi sur le CO₂) ; FF 2018 399 ;
- Accord du 18 novembre 1974 relatif à un programme international de l'énergie (avec annexe), RO 1976 622 ; FF 1975 I 757 ;
- Ordonnance relative aux mesures d'accompagnement pour la participation de la Suisse aux programmes-cadres de recherche de l'Union européenne (OMAcPCR), RO 2013 4639 ;
- Statut de l'Agence internationale de l'énergie atomique du 26 octobre 1956, RS 0.732.011 ;
- Accord sur les privilèges et immunités de l'Agence internationale de l'énergie atomique, RS 0.192.110.127.32 ;
- Statut de l'Agence internationale de l'énergie atomique du 26 octobre 1956 (avec annexe), 195602151001 ;
- Accord du 6 septembre 1978 entre la Confédération suisse et l'Agence internationale de l'énergie atomique relatif à l'application de garanties dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires, RS 0.515.031
- Protocole additionnel du 16 juin 2000 à l'Accord entre la Confédération suisse et l'Agence internationale de l'énergie atomique relatif à l'application de garanties dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (avec annexes), RS 0.515.031.1
- Accord entre la Suisse, représentée par le DFAE, et l'Agence internationale de l'énergie atomique concernant une contribution volontaire au Plan 2014-2017 pour la sûreté nucléaire, 99995387.

12 Annexe E : Sélection d'interventions politiques en rapport avec l'hydrogène et les dérivés PtX (état : novembre 2024)

N°	Titre	État
Po. 24.4262 CEATE-N	État des lieux et potentiel de la pyrolyse	Déposé
Mo. 23.4269 Schaffner	Faciliter le stockage et la manipulation de vecteurs énergétiques renouvelables	L'avis relatif à l'intervention est disponible.
Po. 23.4268 Schaffner	Énergies synthétiques. Développement de sites de production et approvisionnement international	L'avis relatif à l'intervention est disponible.
Mo. 23.4285 Bäumle	Renforcer la sécurité de l'approvisionnement en hiver en utilisant Mühleberg et Beznau comme sites pour des installations Power-to-X	L'avis relatif à l'intervention est disponible.
Mo. 23.4256 Grossen	De l'hydrogène pour l'économie suisse. Assurer le raccordement au réseau européen de l'hydrogène	L'avis relatif à l'intervention est disponible.
Po. 23.3125 Schaffner	Couplage sectoriel et convergence des réseaux. Garantir des sites appropriés du point de vue de l'aménagement du territoire !	Transmis au Conseil fédéral
Po 23.3023 CEATE-N	Agents énergétiques synthétiques et stockage d'énergie saisonnier pour renforcer la sécurité de l'approvisionnement, notamment en électricité, en hiver. État des lieux et élaboration d'une base contenant des possibilités d'action en particulier pour la Suisse.	Transmis au Conseil fédéral
Mo. 22.3376 CEATE-E	Hydrogène. Stratégie pour la Suisse	Transmis au Conseil fédéral
Po. 22.3131 Le groupe du Centre. Le Centre	Exploiter le potentiel des technologies de stockage	Transmis au Conseil fédéral

N°	Titre	État
Mo. 23.3326 Amoos	Promouvoir, dans le cadre de la loi sur le CO ₂ , la mise en place d'une infrastructure de recharge et de ravitaillement en hydrogène pour les véhicules électriques lourds de transport de marchandises	L'avis relatif à l'intervention est disponible.
Mo. 21.4606 Cattaneo	Transformer l'énergie solaire en gaz de synthèse pour la stocker	Transmis au Conseil fédéral
Mo. 20.4406 Suter	Production d'hydrogène vert. Stratégie pour la Suisse	Transmis au Conseil fédéral
Mo. 19.4381 CTT-E	Conditions-cadres pour les véhicules utilitaires moins polluants	Transmis au Conseil fédéral
Mo. 23.4017 Feller	Exploiter le potentiel de l'agrivoltaïsme. Autoriser la transformation et le stockage de l'énergie renouvelable produite par des installations solaires	L'avis relatif à l'intervention est disponible.
Mo. 23.3783 Schaffner	Taxation des combustibles et carburants en fonction de leur teneur énergétique	Attribué à la commission compétente
Po. 22.4307 Egger	Stratégie énergétique 2050. Nouveau rapport technique pour un approvisionnement en électricité sûr et économique	L'avis relatif à l'intervention est disponible.
Mo. 20.3286 Herzog	Promotion du transport de marchandises sur le Rhin	Transmis au Conseil fédéral
Po. 21.3973 CEATE-N	Trafic aérien neutre en termes de CO ₂ d'ici 2050	Le rapport en réponse à l'intervention est disponible.
Po. 22.3971 Schaffner	Promouvoir la consommation du méthanol comme carburant	Transmis au Conseil fédéral