

RAPPORT DU CONSEIL D'ETAT AU GRAND CONSEIL
sur le Postulat Pierre-André Romanens et consorts –
L'hydrogène fait-il partie des énergies de demain pour le Canton de Vaud ?

Rappel du postulat

Le canton de Vaud ainsi que certaines communes ont déclaré l'urgence climatique.

Un des objectifs, à cette démarche, est de trouver des alternatives aux énergies actuelles, issues des hydrocarbures et du nucléaire.

L'hydrogène est l'une des solutions connues, déjà utilisée principalement hors de nos frontières. Ce gaz permet, entre autres, de stocker de l'électricité. Certes, actuellement, la production d'hydrogène est relativement énergivore. Cependant, il est possible de produire de l'hydrogène sur le territoire du canton, grâce à l'apport d'énergies solaire et hydraulique.

Des applications directes sont déjà disponibles, par exemple : chauffage des bâtiments, motorisation de tous types de véhicules, bâtiments industriels autosuffisants. Aujourd'hui, une grande promotion est faite pour l'installation de bornes électriques — stations de recharge.

Cette possibilité, certes intéressante, présente quand même plusieurs défauts, à savoir :

- batteries, à l'intérieur des véhicules, de grand volume et très lourdes ;*
- utilisation en grande quantité de terres rares, avec tous les problèmes sociaux que cela comporte ;*
- beaucoup de puissance électrique prise sur le réseau pour une recharge rapide.*

Concernant les véhicules automobiles, nous devons constater, à regret, qu'actuellement en Suisse, une seule station permet de recharger des véhicules à hydrogène et c'est dans cette région où la station de recharge existe que nous pouvons constater que cette offre amène plusieurs personnes et entreprises à changer leurs véhicules et passer à l'hydrogène. Par contre, des actions plus encourageantes menées par des acteurs de l'économie privée et institutionnels ont déjà pris la direction de cette technologie, afin de produire, à court et moyen terme, de l'hydrogène et de le stocker. A relever aussi la volonté de grands distributeurs — Coop et Migros — d'équiper leurs véhicules poids lourds de moteurs à hydrogène.

Au vu de ce qui précède, nous demandons au Conseil d'Etat, par ce présent postulat, d'étudier l'opportunité :

- 1. d'encourager les communes et les privés à promouvoir, en particulier, l'hydrogène produit à partir d'électricité propre — solaire, éolienne, hydraulique, etc. ;*
 - 2. de faciliter la mise en place de stations de recharge ;*
 - 3. de promouvoir le changement de motorisation pour les véhicules appartenant au canton — pile à hydrogène.*
- Ce postulat s'intègre complètement dans le plan climat cantonal vaudois.*

Renvoi à une commission avec 20 signatures.

(Signé) Pierre-André Romanens et 48 cosignataires

Rapport du Conseil d'Etat

1. INTRODUCTION

Le postulat auquel répond ce rapport s'intéresse à la promotion des technologies basées sur l'utilisation de l'hydrogène et à la production de celui-ci en terres vaudoises. Afin de garantir la qualité de vie dans le canton, il est primordial d'agir à toutes les échelles et dès à présent, pour répondre à l'urgence climatique et limiter l'augmentation de la température moyenne de la planète à 1.5 C° par rapport aux niveaux préindustriels. Dans ce but, il s'agit en premier lieu de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de permettre aux systèmes naturels (forêt, eau, milieux naturels, etc.) et humains (économie, tourisme, santé, etc.) de s'adapter. Le premier des trois axes stratégiques (Réduction, Adaptation, Documentation) du Plan climat vaudois (PCV) a comme objectif de réduire de 50 à 60% les émissions de gaz à effet de serre du territoire cantonal d'ici 2030 et de viser la neutralité climatique au plus tard en 2050. A l'échelle du territoire vaudois, la mobilité représente plus de 40% des émissions de gaz à effet de serre, dont l'essentiel provient de la mobilité individuelle motorisée et 38% de celles-ci sont générées par l'utilisation de combustibles fossiles pour le chauffage. La réduction de ces émissions passe nécessairement par un report modal de grande ampleur vers les transports publics et la mobilité active, une transition énergétique des véhicules individuels et la disponibilité de services permettant d'optimiser la mobilité, ainsi que par l'accélération de la mise en œuvre de la Conception cantonale de l'énergie (CoCEn).

Dans le contexte de l'abandon de l'énergie nucléaire et de l'électrification continue de notre société, que ce soit en matière de mobilité ou de chauffage des bâtiments à travers des pompes à chaleur, il est impératif d'opérer les bons choix parmi les technologies et les agents énergétiques disponibles en affectant les ressources et vecteurs énergétiques adaptés au bon usage.

Le soutien étatique à la production d'hydrogène ou aux technologies faisant recours à celui-ci, ne devrait être envisagé que si l'hydrogène produit est d'origine renouvelable et s'il est utilisé dans des applications qui ne peuvent pas être assurées par d'autres solutions plus efficaces et n'émettant pas de gaz à effet de serre.

La réponse au postulat expose la filière de l'hydrogène, ainsi que les différentes applications qui s'y prêtent et conclut sur les soutiens que l'Etat pourrait prévoir en cohérence avec les orientations prises dans la CoCEn et le PCV. La présente réponse s'appuie sur le rapport de l'Agence internationale de l'énergie préparée en 2019 à l'attention du G20.

2. LA FILIERE HYDROGENE

A. La production d'hydrogène en Suisse et dans le monde

L'hydrogène n'est pas une forme d'énergie, mais un vecteur énergétique à l'instar de l'électricité. Le produire nécessite donc une source d'énergie, qui peut être renouvelable ou non. Le procédé de fabrication de l'hydrogène le plus répandu dans le monde aujourd'hui est celui du reformage du gaz naturel (hydrogène gris) ou de la gazéification du charbon (hydrogène noir). Dans les deux cas, l'hydrogène produit est d'origine fossile et possède donc une importante empreinte CO₂. Si des procédés de capture et de séquestration du carbone sont intégrés à la chaîne de production, on parle alors d'hydrogène bleu. Cependant, le développement de l'hydrogène bleu souffre de nombreux freins, comme l'absence de consensus scientifique sur la faisabilité de stocker à long terme le CO₂, le manque de maturité, notamment commercial, des techniques de capture et de séquestration ou encore les conflits liés à l'usage du sous-sol. Enfin, l'hydrogène peut aussi être fabriqué par électrolyse de l'eau. Ce procédé consiste à briser les liaisons chimiques de la molécule d'eau (H₂O) grâce à un courant électrique. L'empreinte CO₂ de l'hydrogène produit par électrolyse dépend de fait de l'origine de l'électricité utilisée : fossile, nucléaire (hydrogène rose) ou renouvelable (hydrogène vert). Le rendement de production d'hydrogène par électrolyse d'eau est relativement faible. Il s'élève en moyenne à 55% dans le cas de l'électrolyse (AIE, 2019, p. 44). Or, ce procédé nécessite de grandes quantités d'eau, alors que selon le rapport Hydro CH 2018, « les changements climatiques accroissent la pression pesant sur la gestion des eaux en Suisse » en particulier, par rapport à son utilisation et la protection de ce milieu naturel. Il s'agit donc de tenir compte des futurs conflits d'usage et de l'impact environnemental de ce procédé dans un contexte de changements climatiques.

Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), en 2019, 99,9% de la production d'hydrogène était d'origine fossile¹. La production annuelle d'hydrogène dans le monde est ainsi responsable de l'équivalent des émissions de CO₂ du Royaume-Uni et de l'Indonésie réunis. Seulement 0,1% de l'hydrogène produit l'est à partir d'énergies renouvelables par électrolyse de l'eau (AIE, 2019). La situation est similaire en Suisse avec 96% de l'hydrogène produit qui est d'origine fossile².

Si toute la production mondiale d'hydrogène était réalisée par électrolyse, cela entraînerait une demande annuelle d'électricité de 3'600 TWh, soit plus que la production annuelle d'électricité de l'Union européenne. Or, il semble déjà très difficile de décarboner et de dénucléariser le secteur de l'électricité, aussi bien en Suisse qu'en Europe. Les capacités supplémentaires de production d'électricité qu'il faudra développer pour absorber la consommation générée par la mobilité électrique et par le recours accru aux pompes à chaleur sont également à prendre en compte.

B. Stockage, transport et distribution

L'hydrogène a pour avantage de pouvoir être stocké, utilisé directement sur son lieu de production ou être transporté sur de longues distances. Mais ce gaz a une très faible densité volumique, ce qui nécessite de très grands volumes pour stocker des quantités d'énergie relativement modestes en comparaison notamment des produits fossiles. Sa faible densité impose donc sa compression et/ou sa liquéfaction pour une utilisation efficace³. La liquéfaction nécessite de refroidir le gaz à -250 °C et n'est donc envisageable que pour de grands volumes : c'est la forme sous laquelle il est notamment utilisé dans l'aérospatial. L'hydrogène peut aussi être stocké sous forme gazeuse, il faut cependant comprimer son volume jusqu'à 700 fois sous conditions atmosphériques. L'hydrogène peut enfin être stocké sous forme solide dans des matériaux métalliques sous la forme d'hydrure, cependant, ce procédé n'est actuellement qu'au stade de la recherche expérimentale.

S'il est déplacé sur de longues distances vers les centres de consommation, les coûts de transport et de distribution de l'hydrogène pénalisent grandement sa compétitivité⁴. La molécule H₂ est la plus petite de l'Univers, ce qui pose également des problèmes d'étanchéité des canalisations et renchérit son coût global. A noter toutefois, que la possibilité d'utiliser les réseaux de pipelines existants à mesure de l'abandon des énergies fossiles transportées dans les oléoducs et gazoducs permettrait d'accélérer l'adoption de l'hydrogène, mais nécessiterait l'adaptation des infrastructures existantes. Il est notamment possible de mélanger partiellement de l'hydrogène avec du gaz naturel, cependant, il n'est dès lors plus possible de l'utiliser pour des applications nécessitant son usage sous forme pure.

¹ The future of Hydrogen (report prepared by the IEA for the G20, June 2019)

² <http://hydrogen.energyresearch.ch/index.php?ID=3000&l=en>

³ <https://www.france-hydrogene.org/technical-sheet/4-3-lhydrogene-liquide/>

⁴ Plan de déploiement de l'hydrogène pour la transition énergétique, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, CEA, France 2017.

C. Aspects économiques de la production et la distribution de l'hydrogène vert

Sur le plan économique, la filière de l'hydrogène d'origine renouvelable fait face à des défis majeurs. Le coût de production d'un kilogramme d'hydrogène est estimé entre 4 et 6 euros/kg (CEA, 2017). Une fois produit, il faut le compresser et le transporter jusqu'à une station-service, qui le compressera davantage pour assurer l'approvisionnement des véhicules. Toutes ces étapes font que le coût de l'hydrogène à la pompe représente le double, voire le triple des coûts de production. A titre d'exemple, un kilogramme d'hydrogène permet de parcourir 100 km avec une voiture de 2 tonnes. Pour être rentable dans les conditions actuelles du marché, une installation a besoin de s'assurer un nombre d'heures de fonctionnement important à partir d'électricité très bon marché, voire gratuite (excédent de production renouvelable, par exemple). Cela est malgré tout possible dans certains marchés de niche, ainsi que dans des conditions de production particulièrement favorables et des usages qui permettent une consommation *in-situ* de l'hydrogène produit.

D. Les différents usages de l'hydrogène

a. Usages industriels

L'utilisation des 75 millions de tonnes d'hydrogène produites annuellement dans le monde est aujourd'hui dominée par les applications industrielles¹. Les quatre principales utilisations de l'hydrogène aujourd'hui (sous forme pure et mixte) sont : le raffinage du pétrole (33%), la production d'ammoniac (27%), la production de méthanol (11%) et la production d'acier par réduction directe du minerai de fer (3%)². Ces utilisations sous-tendent de nombreux aspects de l'économie mondiale et de notre vie quotidienne. Leur croissance future dépendra de l'évolution de la demande de produits en aval, notamment les carburants raffinés pour les transports, les engrais pour la production alimentaire et les matériaux de construction pour les bâtiments.

A noter que si la tendance à l'électrification des transports et l'abandon des énergies fossiles pour le chauffage des bâtiments se poursuit en parallèle du développement du transfert modal et de la mobilité douce, alors la part d'hydrogène utilisée pour le raffinage des hydrocarbures va fortement baisser. Pour les autres secteurs, une hausse de la demande due à la croissance économique et à l'augmentation de la population est attendue. On peut aussi s'attendre à l'apparition de nouvelles applications si le prix et l'abondance de l'hydrogène vert le permettent, par exemple, pour générer de très hautes températures sans émission de gaz à effet de serre, notamment pour la production de ciment et l'industrie chimique.

b. Stockage à grande échelle des énergies intermittentes

La problématique du déficit d'électricité durant la période hivernale est un aspect central de la sécurité d'approvisionnement. Cette situation est amenée à se renforcer dans les années à venir en raison de l'augmentation générale de la consommation d'électricité (mobilité électrique, pompes à chaleur, numérisation de la société, etc.) et de la sortie du nucléaire. Une des solutions envisagées pour combler ce déficit est d'utiliser les futurs excédents de production d'électricité solaire durant la période estivale en les stockant sous forme d'hydrogène en vue de l'hiver. On utilise alors de l'électricité pour produire de l'hydrogène au travers du processus d'électrolyse de l'eau. L'hydrogène ainsi produit, peut être stocké dans des infrastructures spécifiques et reconverti en électricité lors des périodes de forte demande. Toutefois, il est à relever qu'il n'existe actuellement pas d'infrastructure permettant de stocker de l'hydrogène à grande échelle.

Par rapport aux batteries, le stockage d'électricité sous forme d'hydrogène permet de conserver les excédents d'électricité sur une durée bien plus longue.

c. Mobilité

La pile à combustible est le cœur du véhicule à hydrogène. Il s'agit d'un appareil qui permet de faire la réaction inverse de l'électrolyse, à savoir produire de l'électricité et de l'eau à partir de l'hydrogène.

Un véhicule à hydrogène présente des avantages indéniables, à savoir des émissions de CO₂ nulles en fonctionnement et une recharge très rapide, ainsi qu'une autonomie quasiment proche de celle des véhicules équipés de moteur à combustion. Toutefois, le rendement global de la filière est faible et se situe autour de 23%³, selon l'Agence française de la transition écologique (ADEME, 2020).

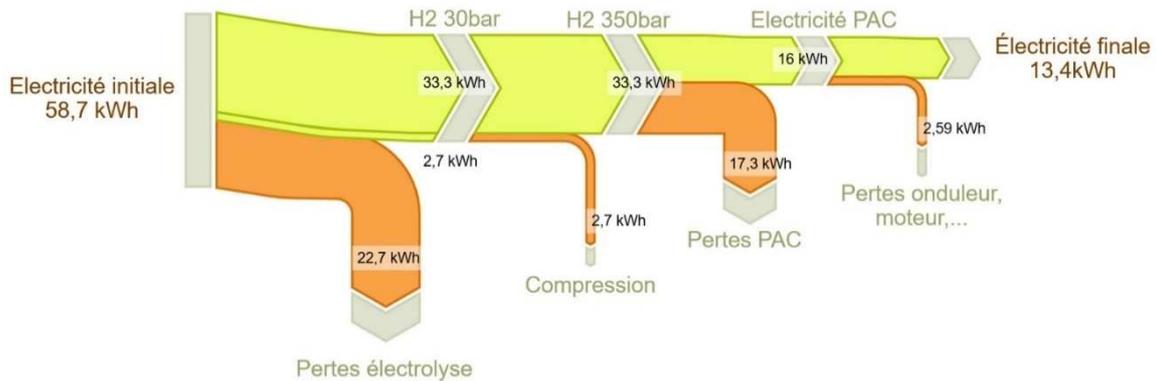
¹ Hydrogène en Suisse, quel rôle peut jouer la Suisse dans ce secteur, CleantechAlps, 2021.

² <https://aqper.com/images/AQPER/2020Divers/Acte-atelier-hydrogeen-1.pdf>

³ Rendement de la chaîne hydrogène, cas du « power-to-H₂-to-power », ADEME, 2020

En effet, produire de l'hydrogène consomme de l'électricité et de l'eau et il faut ensuite transformer cet hydrogène en électricité. Or, la production d'hydrogène par électrolyse présente un rendement de 55% en moyenne, sur lesquels la moitié est perdue lorsque l'hydrogène est transformé en électricité dans le véhicule. En comparaison, un véhicule électrique a un rendement de plus de 70%, car l'électricité peut être utilisée directement. Un autre défi auquel est confronté la filière des véhicules à hydrogène est la volatilité de ce dernier combiné à sa grande inflammabilité.

En matière d'émissions de CO₂, le problème principal de tels véhicules est celui de l'origine de l'hydrogène. S'il est vert (fabriqué par électrolyse avec de l'électricité renouvelable), la filière est alors presque totalement décarbonée. Si l'hydrogène provient d'hydrocarbures par le biais du procédé de reformage, alors l'intérêt environnemental d'une telle technologie est nul.

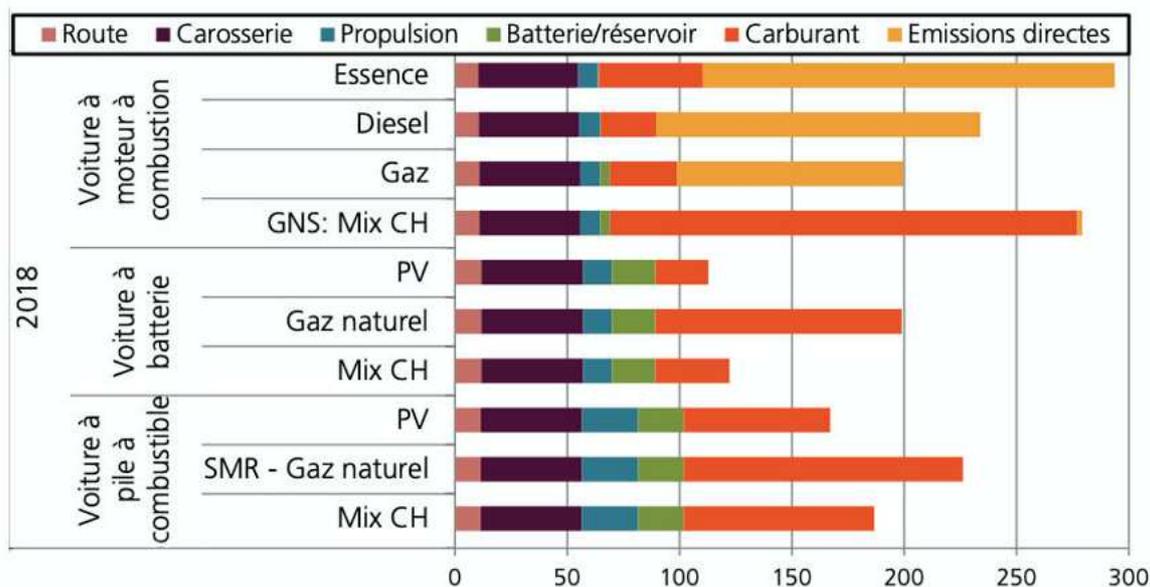


Rendement de la chaîne hydrogène - cas du « POWER-TO-H2-TO-POWER », ADEME, Janvier 2020

i. Mobilité individuelle

Dans le domaine de la mobilité individuelle, le prix élevé des véhicules à pile à combustible et l'absence d'un réseau de distribution d'hydrogène facilement disponible ne permettent guère d'envisager leur déploiement à moyen terme. Les véhicules électriques bénéficient quant à eux d'une infrastructure existante ou facilement adaptable, d'un rendement bien supérieur (70% contre 23% environ) et d'investissements conséquents (projet de gigafactory de batteries en Europe). De plus, la possibilité de charger sa voiture à domicile est un avantage non négligeable. La filière de production des véhicules électriques est aujourd'hui à un stade très mature avec un réseau de recharge en fort développement. Pour les véhicules légers qui transportent des personnes sur de courtes distances, l'efficacité inférieure des piles à combustible par rapport aux batteries plaide en faveur de ces dernières.

Pour comparer de manière exhaustive l'impact des différents véhicules en matière d'émissions de CO₂, il est important de considérer leur cycle de vie complet, en incluant l'extraction, la transformation des matières premières, le transport des matières premières et des produits semi-finis ou finis, la production des véhicules, leur utilisation (y compris la production d'électricité) et leur fin de vie. Le tableau ci-dessous montre que le mix énergétique de la production d'électricité est déterminant pour évaluer les émissions de CO₂ des véhicules électriques.



Impact du carburant et du mix électrique sur les émissions de gaz à effet de serre (g CO₂eq/km) des différents types de véhicules¹

ii. Transport de marchandises

L'hydrogène pourra jouer un rôle dans la décarbonation du transport de marchandises, mais reste tributaire du développement du réseau de stations-service – dans une moindre importance que pour les voitures de tourisme – et des progrès des piles à combustible. Pour les poids lourds, les avantages de l'usage de l'hydrogène par rapport à la mobilité électrique sont multiples, d'abord à cause du poids des batteries embarquées sur les utilitaires et les camions. En effet, pour assurer une autonomie correcte de tels véhicules, il faudrait des batteries électriques très lourdes et encombrantes, réduisant considérablement leur charge utile, ce qui représente un obstacle rapidement insurmontable. Les véhicules qui se déplacent régulièrement sur de longues distances ou qui doivent être rechargés rapidement sont donc plus adaptés à l'hydrogène. Tel est le cas des camions et des utilitaires. Toutefois, il convient de ne pas perdre de vue qu'en matière de transport de marchandises, l'objectif premier est d'effectuer, dans la mesure du possible et en priorité, un transfert du transport routier vers le fret ferroviaire.

d. Bâtiments

L'hydrogène peut également trouver sa place dans le domaine du chauffage des bâtiments. A travers une pile à combustible fonctionnant à l'hydrogène, il est possible de chauffer et de fournir conjointement les bâtiments en électricité. Au Japon, près de 400'000 foyers sont déjà équipés d'une telle technologie (Swissquote, septembre 2020). A noter toutefois, qu'en matière de chauffage des bâtiments, les piles à combustible sont encore peu compétitives face aux pompes à chaleur et aux réseaux de chauffage à distance. Pour les villes disposant d'un réseau de gaz naturel, l'adjonction d'une part d'hydrogène vert, après adaptation du réseau, pourrait permettre de réduire les émissions de CO₂ en attendant le développement massif des énergies renouvelables et des réseaux de chauffage à distance, ainsi que le transfert à terme des infrastructures de distribution de gaz au transport d'hydrogène.

¹Incidences environnementales des voitures de tourisme – aujourd'hui et demain, SuisseEnergie, 2020. Disponible sur : <https://pubdb.bfe.admin.ch/fr/publication/download/9460>

3. PROJETS ET PERSPECTIVES EN EUROPE ET EN SUISSE

L'Union européenne a adopté un plan de développement de la filière hydrogène vert¹. Dans la première phase, de 2020 à 2024, l'objectif est d'installer dans l'Union européenne au moins 6 GW d'électrolyseurs utilisant des sources d'électricité renouvelable et de produire jusqu'à 1 million de tonnes d'hydrogène renouvelable. Cela permettrait de décarboner la production d'hydrogène existante, par exemple, dans le secteur chimique et de faciliter l'adoption de la consommation d'hydrogène dans de nouvelles applications finales, telles que les transports par poids lourds. Dans une deuxième phase, de 2025 à 2030, l'hydrogène doit devenir une partie intrinsèque d'un système énergétique intégré, avec pour objectif stratégique d'installer au moins 40 GW d'électrolyseurs d'ici à 2030 et de produire jusqu'à 10 millions de tonnes d'hydrogène renouvelable dans l'Union européenne. Dans une troisième phase, à partir de 2030 et jusqu'en 2050, les technologies de l'hydrogène renouvelable devraient arriver à maturité et être déployées à grande échelle pour atteindre tous les secteurs difficiles à décarboner ou lorsque d'autres solutions ne sont pas envisageables ou présentent un coût plus élevé.

En Suisse, le Conseil fédéral s'est récemment prononcé en faveur d'une orientation stratégique sur le rôle futur de l'hydrogène dans le système énergétique suisse en adoptant la motion Suter 20.4406 "Stratégie verte pour l'hydrogène en Suisse" et le postulat Candinas 20.4709 "Hydrogène. Etat des lieux et options d'action pour la Suisse". Le Conseil national a transmis ce dernier au Conseil fédéral le 19 mars 2021. Les travaux parlementaires y relatifs sont en cours. Par ailleurs, dans ses perspectives énergétiques 2050+ l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) fait état que les agents électriques basés sur l'électricité (les combustibles et les carburants de synthèse sous forme liquide ou gazeuse, ainsi que l'hydrogène) sont nécessaires à la réalisation de l'objectif de zéro émission nette de gaz à effet de serre ratifié par la Suisse dans le cadre de l'Accord de Paris. L'OFEN précise toutefois qu'il ne faut les utiliser, pour des raisons liées à l'efficacité énergétique et des coûts, que dans les domaines où les alternatives sont rares. Selon l'OFEN, en font notamment partie le trafic des poids lourds et le trafic aérien international.

Au niveau national, le développement de la filière hydrogène est actuellement porté principalement par les acteurs de l'économie privée. L'association Mobilité H₂ Suisse (fondée en 2018) a pour but de réaliser une infrastructure nationale de stations-service à hydrogène d'ici 2023 sur la base d'hydrogène produit de manière renouvelable. Les membres sont des acteurs majeurs de l'industrie suisse des transports et de la mobilité, ainsi que divers exploitants de stations-service. À ce jour, on dénombre huit stations-service à hydrogène sur le territoire national et deux supplémentaires sont en construction.

En ce qui concerne les véhicules, l'accent sera mis dans un premier temps sur les camions. La consommation annuelle d'hydrogène d'un camion à pile à combustible est de 30 à 50 fois supérieure à celle d'une voiture particulière, ce qui assure la rentabilité des stations de remplissage. Un projet initié en 2016 par la Coop, soutenu par l'OFEN, a vu la réalisation d'un prototype de camion de 35 tonnes avec remorque. En 2019, la société suisse H₂ Energy AG a conclu avec le fabricant coréen Hyundai une opération commune appelée « Hyundai Hydrogen Mobility », pour introduire en Suisse environ 1'000 camions à pile à combustible de la classe des 34 tonnes (Xcient Fuel Cell). Cependant, à l'heure actuelle, seuls 47 poids lourds à hydrogène sont immatriculés sur les 42'000 que compte la Suisse.

¹ Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions, Bruxelles, le 8.7.2020, COM (2020) 301.

4. SITUATION DANS LE CANTON DE VAUD ET PERSPECTIVES

Une étude de faisabilité pour l'installation d'un électrolyseur de grande puissance est actuellement menée dans le canton par une société électrique vaudoise. Cette étude, soutenue par la Direction de l'énergie (DIREN), vise l'utilisation régionale de l'hydrogène produit et la valorisation de la chaleur résiduelle. D'autres acteurs ont également approché la DIREN pour des renseignements au niveau des possibilités d'implanter sur le canton, des centrales de production d'hydrogène par électrolyse. Par conséquent, il est vraisemblable qu'une centrale de production voie le jour dans un futur proche dans le canton.

Ce secteur étant relativement jeune, le Canton a mené des réflexions sur le développement de cette filière. Au vu des objectifs climatiques, de la situation actuelle et future de l'approvisionnement en électricité, ainsi que des rendements de conversion de l'électrolyseur et de la pile à combustible, le Conseil d'Etat est d'avis que la production d'hydrogène ne doit se faire qu'à partir d'excédents d'énergies renouvelables.

Au regard de ce préalable, la quantité d'hydrogène produit sur le territoire vaudois sera limitée. L'Etat souhaite donc que cet hydrogène serve par ordre de priorité à approvisionner les domaines suivants :

- Les processus industriels nécessitant de l'hydrogène pur ;
- Le trafic poids lourds (transport de marchandises et transport public, notamment hors agglomération) ;
- La couverture de pointes de puissance dans les réseaux de chauffage à distance avec production conjointe d'électricité ;
- La production conjointe de chaleur et d'électricité dans les bâtiments de grande taille par pile à combustible.

Par ailleurs, le Conseil d'Etat a accordé un crédit d'étude à la Direction générale de la mobilité et des routes (DGMR) pour déterminer quel type de propulsion est le plus adéquat pour les différentes catégories de véhicules de l'Administration cantonale vaudoise (ACV). Le rapport final sera disponible dans le courant du deuxième semestre 2022. Selon les résultats et les préconisations qui en découleront, le Conseil d'Etat pourrait envisager de remplacer certains véhicules de l'administration vaudoise par des véhicules à hydrogène, pour autant que les possibilités de substitution soient réelles, notamment en matière de fonctionnalité, d'autonomie, de possibilité de recharge et de maintenance¹.

¹ Cf. réponse à l'interpellation Stéphane Rezso - A quand un camion roulant à l'hydrogène au service du Canton ? (21_INT_87)

5. CONCLUSION

À la lumière de l'exposé qui précède, le Conseil d'Etat estime qu'il est prématuré de mettre en place des mesures fortes pour soutenir la production massive de l'hydrogène vert sur terre vaudoise. Les processus utilisant l'électricité en direct sont en effet plus efficaces que ceux qui passent par une conversion en hydrogène. Ainsi, la production d'hydrogène se justifie essentiellement si elle se fait avec de l'électricité d'origine renouvelable excédentaire. Or, le Canton ne dispose pas actuellement de volumes suffisants d'électricité excédentaire et cette situation va rester sensiblement la même cette prochaine décennie.

Étant donné les faibles rendements énergétiques de la filière de l'hydrogène et le manque de disponibilité de l'électricité renouvelable excédentaire, le Conseil d'Etat n'envisage pas, à ce stade, de soutien direct à sa production à large échelle dans le canton, ni à son usage dans la mobilité individuelle. Le Conseil d'Etat pourrait toutefois soutenir les initiatives privées visant à produire et à utiliser de l'hydrogène pour le transport de marchandises ainsi que pour des projets pilotes et de démonstration de décarbonation de l'industrie vaudoise. Ces mesures pourraient être financées par le fonds pour l'énergie. Les porteurs de tels projets peuvent aujourd'hui en bénéficier sur requête auprès de la DIREN.

Par ailleurs, selon les résultats de l'étude engagée par le Conseil d'Etat sur la flotte de véhicules de l'administration vaudoise, il pourrait mettre en place des mesures pour convertir à l'hydrogène les véhicules qui s'y prêtent le mieux.

Ainsi adopté, en séance du Conseil d'Etat, à Lausanne, le 13 avril 2022.

La présidente :

N. Gorrite

Le chancelier :

A. Buffat