

**RAPPORT DE LA COMMISSION
chargée d'examiner l'objet suivant :**

**Rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil sur Postulat Pierre-André Romanens et consorts –
L'hydrogène fait-il partie des énergies de demain pour le Canton de Vaud ?**

1. PREAMBULE

La commission s'est réunie le jeudi 16 juin 2022 de 10h15 à 12h00 dans la Salle romane, Place du Château 6 à Lausanne. Étaient présent-e-s : Mmes Sylvie Pittet Blanchette et Cloé Pointet et MM. François Cardinaux, Yann Glayre (remplace M. Nicolas Bolay), Grégory Devaud, Sylvain Freymond, Jean-Claude Gardon, Didier Lohri, Bernad Nicod et Pierre-André Romanens ainsi que M. Yves Paccaud, Président rapporteur.

Mme Béatrice Métraux, cheffe du Département de l'environnement et de la sécurité (DES) était également présente, accompagnée de Mme Christelle Brulé, Responsable du domaine mobilité électrique à la Direction générale de l'environnement (DGE) et de MM. Cornelis Neet, Directeur général de la DGE et Mohamed Meghari, Chef de la Division efficacité énergétique à la DGE.

Pour le secrétariat de la commission était présente Mme Sylvie Chassot, secrétaire de commissions parlementaires qui s'est chargée de la rédaction des notes de séance.

2. POSITION DU CONSEIL D'ETAT

Mme la Conseillère d'Etat rappelle en préambule que l'hydrogène, comme l'électricité, est un vecteur énergétique produit par conversion d'une énergie primaire (et non une source d'énergie primaire). Actuellement, l'hydrogène est surtout utilisé comme composant chimique dans différents procédés industriels (raffinage, électronique, métallurgie etc.). Ce vecteur d'énergie pourrait, dans le futur, contribuer à décarboner certains secteurs industriels et de transports et assurer le stockage de l'électricité.

Au regard des politiques énergétiques et environnementales en place, tant au niveau fédéral que cantonal, le procédé de fabrication d'hydrogène le plus adapté est celui de l'électrolyse de l'eau réalisé exclusivement à partir de l'électricité d'origine renouvelable (hydrogène vert). Ce procédé, présente toutefois un rendement moyen de 55% dont la moitié est ensuite perdue lorsque l'hydrogène est converti en électricité dans un pile à combustible. Le rendement complet, électricité, hydrogène – électricité, est de l'ordre de 25 à 30%. En comparaison, les processus utilisant l'électricité en direct, tels que les véhicules à batteries, les pompes à chaleur, sont nettement plus efficaces, le rendement global d'un véhicule électrique, y compris les pertes liées au stockage en batterie sont de l'ordre de 70%.

Dans ces conditions, actuellement la production d'hydrogène se justifie seulement si elle se fait exclusivement à partir d'électricité d'origine renouvelable, et pour autant que cette électricité soit excédentaire. A savoir qu'elle ne peut être utilisée ni en direct, ni être stockée de manière plus efficace ; autrement dit, c'est juste un vecteur. Etant donné le contexte de pénurie et les volumes insuffisants d'électricité dans le Canton pour les 10-15 ans à venir, le Conseil d'Etat entend, à ce stade, soutenir uniquement des projets pilotes et de démonstration dans les applications qui ne présentent pas, ou très peu, d'alternatives. C'est notamment le cas de certains domaines industriels, du trafic poids lourds. La couverture de pointe de puissance dans les réseaux de chauffage ou la production conjointe de chaleur et d'électricité dans les bâtiments de grandes tailles par piles à combustibles sont également des pistes envisageables.

La Conseillère d'Etat précise que l'Etat de Vaud est aligné sur ce sujet à la position de Confédération et des cantons, qui tous s'accordent à estimer que l'usage de l'hydrogène peut présenter une alternative intéressante dans le trafic des poids lourds et dans le trafic aérien, en partie aussi dans l'industrie, conformément aux perspectives énergétiques 2050.

3. POSITION DU POSTULANT

Le postulant remercie le Conseil d'Etat pour son rapport qu'il juge très fouillé. Il note toutefois que, depuis le dépôt du postulat il y a de cela 3 ans, d'énormes évolutions dans les domaines de la biomasse et de l'hydrogène ont eu lieu. La réponse du Conseil d'Etat s'appuie principalement sur un rapport de l'agence internationale de l'énergie de 2019, qui est une base solide, quoique peut-être déjà un peu dépassée selon lui.

Il évoque une étude récente de l'Université de Genève (Annexe 1) qui met en exergue l'absolue nécessité de stocker de l'énergie à long terme pour faire face aux disparités de consommation / production entre l'été et l'hiver en Suisse. Pour ce faire, l'idéal est de stocker pendant la production en utilisant une partie de celle-ci pour stocker une autre possibilité de réserve. A ce jour, la biomasse et l'hydrogène sont deux solutions tout à fait intéressantes qui permettent ce stockage.

4. DISCUSSION GÉNÉRALE

Mme la Conseillère d'Etat précise qu'une stratégie nationale est en cours d'élaboration, le Conseil fédéral planchant sur la réponse à deux motions (20.4406 et 22.3376), l'une demandant l'élaboration d'une stratégie nationale de production d'hydrogène neutre en CO² et l'autre que des mesures pour la promotion du développement de celui-ci soient élaborées.

Elle ajoute qu'au niveau du Canton, la DIREN accompagne différents projets et des études dans le domaine de l'hydrogène :

- La commune de Founex prépare par exemple le développement d'un projet de production d'hydrogène par électrolyse grâce à des panneaux solaires installés sur les bâtiments communaux. L'hydrogène produit sera ensuite utilisé sur place pour alimenter des véhicules électriques et pour chauffer des bâtiments. Le projet en est au stade des études d'avant-projet et pourrait être subventionné par le fonds pour l'énergie.
- La société électrique des forces de l'Aubonne a lancé un projet de fabrication d'hydrogène en utilisant l'électricité produite par la centrale hydro électrique installée sur l'Aubonne. L'hydrogène sera utilisé pour approvisionner les bus, le transport public, géré par la SEFA, lesquels seront à terme convertis à l'hydrogène. La DIREN soutient l'étude de développement du projet et pourra contribuer financièrement à sa réalisation.
- La DIREN soutient également financièrement Zwahlen et Mayr SA pour substituer l'hydrogène d'origine fossile utilisé dans les processus métallurgiques de l'entreprise par de l'hydrogène produit localement grâce à de l'électricité issue d'une centrale solaire réalisée sur site.
- Gaznat souhaite installer sur son site à Aigle une centrale solaire et fabriquer, grâce à de l'électricité produite localement, de l'hydrogène vert par électrolyse. L'hydrogène serait ensuite combiné avec du CO₂ pour fabriquer du méthane en vue de son injection dans le réseau de gaz. Les discussions avec le Canton sont en cours.

Le développement de l'hydrogène vert est donc une thématique pour l'Etat qui y travaille avec les principaux concernés et les entreprises. Le Canton peut soutenir tous les projets qui peuvent être intéressants pour cette production d'hydrogène par électrolyse.

Un commissaire regrette que le Conseil d'Etat ne soit pas plus ambitieux lorsqu'il s'agit de production d'hydrogène par les privés. Il estime que le coût d'installation des panneaux solaires est trop élevé pour inciter l'équipement à large échelle des surfaces de toits agricoles. De plus, les exploitants n'ont pour l'instant pas de débouchés pour leur production d'hydrogène : les transporteurs éventuellement intéressés exigent un certain volume. Pour que ce volume soit disponible, il faudrait qu'un réel élan soit initié, ce qui ne semble pas être le cas.

Un autre commissaire remercie le Conseil d'Etat pour la solidité de son rapport. Il se réjouit de constater son soutien à des initiatives dans le domaine de la production d'hydrogène vert. Il note la rapidité avec laquelle évolue le domaine et illustre en citant la collaboration à Fribourg entre les Transports publics fribourgeois et un fournisseur d'énergie qui veulent mettre en service des bus fonctionnant avec de l'hydrogène vert qui sera produit au pied du barrage de Schiffenen. Enthousiasmé par ces évolutions, il enjoint les personnes qui ont des ambitions à approcher l'Etat avec un projet déjà bien ficelé. A ce propos, il demande quels sont les éléments qui sont pris en compte pour que la DIREN soutienne ou non un projet.

Le Directeur général de la DGE évoque l'explosion actuelle des projets, des intentions et des besoins dans le domaine énergétique. Un des premiers problèmes que l'Etat doit gérer est celui des montants disponibles pour faire face au plus urgent ; il pense notamment au programme bâtiment qui rencontre un fort succès actuellement.

Cela n'empêche pas le soutien à des projets pilotes. Dans le cadre du programme « 100 millions pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique », le Département a soutenu à l'EPFL pour le développement d'une pile pneumatique de stockage de l'électricité : pendant la journée les panneaux photovoltaïques compriment de l'air et restituent de l'électricité la nuit. Voilà un exemple de soutien ponctuel à un projet pilote qui n'a malheureusement pas encore trouvé d'investisseur pour le développer sur le plan industriel. Le soutien de l'Etat peut aussi comprendre les discussions avec l'aménagement du territoire.

De manière générale, c'est une politique pour laquelle l'enthousiasme et la volonté sont là, mais dont la technologie et les conditions de faisabilité ne sont pas encore assez mûres pour passer à l'échelle de la subvention massive.

Le Chef de la Division efficacité énergétique à la DGE ajoute que, pour l'instant, les projets pilotes soutenus sont particuliers et différents les uns des autres. Aussi, le Département ne peut pas encore proposer des critères de subvention ou des unités de genre. Ceci n'empêche pas le financement de projets qui se trouvent à un stade de maturité technologique qui n'est pas complètement abouti, pour autant qu'ils soient en phase avec la politique énergétique et que derrière il y ait des porteurs de projets suffisamment solides. Le Département peut également mettre en place un accompagnement pour maturer le projet. Il renvoie à la page internet de l'Etat de Vaud qui liste les soutiens en matière d'énergies renouvelables et d'économie d'énergie : <https://www.vd.ch/themes/environnement/energie/autres-subventions-energie/> .

Un commissaire demande si le Département a une idée du délai à partir duquel on peut espérer des productions positives du solaire. Considérant la rapidité avec laquelle se développent des solutions alternatives de production d'électricité, il souhaite connaître le classement de l'hydrogène en termes d'efficience par rapport à ces innovations.

Le Chef de la Division efficacité énergétique à la DGE indique que l'hydrogène va certainement jouer un rôle important dans la décarbonisation de secteurs où d'autres alternatives sont difficilement envisageables, tel le trafic des poids lourds. L'hydrogène s'avère par contre beaucoup moins efficient que d'autres modes de production d'énergie renouvelable sur les véhicules individuels ou sur les chauffages. Lorsque les besoins de base en énergie renouvelable seront couverts, certainement grâce à une augmentation drastique du solaire, l'hydrogène jouera aussi un rôle très important pour le transfert des excédents de production de l'été vers l'hiver. Il est pour l'heure impossible d'estimer le moment à partir duquel la production solaire sera excédentaire.

Le postulant entend bien la nécessité de gérer les moyens à disposition pour faire face au plus urgent. Considérant la rentabilité actuelle des panneaux solaires, il estime qu'il serait temps de mener une réflexion sur l'intérêt de continuer à en subventionner la pose. Il se demande si le temps ne serait pas venu de mieux soutenir le développement de l'hydrogène, plutôt que le solaire devenu rentable.

Le Directeur général de la DGE rappelle que la politique énergétique est co-financée par la Confédération et les cantons. C'est la Confédération qui est en charge du financement de la politique de soutien au photovoltaïque, qui évolue d'ailleurs régulièrement, et qui tôt ou tard finira par se réduire étant donné la rentabilité.

S'appuyant sur l'expérience de sa commune qui projette la construction d'un nouveau centre de tri couvert de plusieurs milliers de mètres carrés de panneaux solaires, un commissaire estime que les communes ou les privés auraient besoin de plus de soutien pour la mise en place de tels projets. Cela devrait passer par la

création de réseaux, par la vulgarisation de méthodologies et plus généralement par la création d'un cadre favorable au développement de ces nouvelles installations de production.

A un commissaire qui s'interroge, le Chef de la Division efficacité énergétique à la DGE répond que la problématique de l'hydrogène bleu, produit par le reformage du méthane provenant du gaz naturel, est la même que celle de l'hydrogène vert. Les questions qui se posent sont les mêmes indépendamment du vecteur énergétique : les ressources sont-elles suffisantes ? L'efficacité est-elle suffisante ? Ces conditions préliminaires ne sont pas aujourd'hui réunies.

5. LECTURE DU RAPPORT DU CONSEIL D'ETAT

(Ndlr : seuls les points ayant suscité une discussion sont mentionnés)

2. La filière hydrogène

B. Stockage, transport et distribution

Le postulant se réfère à l'affirmation selon laquelle l'hydrogène a l'avantage de pouvoir être transporté sur de longues distances. Il estime que c'est le contraire qui doit se développer, que la production et l'utilisation doivent rester très locales afin notamment de ne pas répéter les erreurs du passé (le transport de l'électricité ou du gaz sur de très longues distances).

Le Chef de la Division efficacité énergétique à la DGE confirme : ce sont des projets locaux qui sont soutenus par le Département. Par contre, lorsqu'il s'agira de transférer massivement en hiver de l'énergie électrique produite en été, ce sont des infrastructures nationales et non cantonales qui seront à développer. Il se réfère ici à la stratégie de la Confédération exposée dans sa réponse aux deux motions citées plus haut qui examine clairement la question de la connexion à un éventuel réseau de distribution de la production nationale à un réseau européen afin d'assurer notre propre approvisionnement.

Pour valider ce rapport qui pose que l'hydrogène ne sera pas développé de manière massive ces 5 prochaines années, un commissaire aurait eu besoin de points de comparaison avec d'autres méthodes de production d'énergie. Il pense notamment au système développé par une startup tessinoise Energy Vault consistant à empiler des blocs de béton avec une grue afin de stocker l'énergie et profiter de la force de gravité pour produire de l'électricité lorsque les ressources renouvelables font défaut.

Le Chef de la Division efficacité énergétique à la DGE lui répond que, si le périmètre de l'objet a été élargi pour saisir la problématique globale, il est évident que tous les acteurs de la branche n'ont pas pu être contactés. Mme la Conseillère d'Etat ajoute que le Département a répondu dans ce rapport aux questions qui lui étaient posées dans le respect des exigences institutionnelles, soit d'une certaine concision. Le Département renseignera la commission sur ce qu'il est advenu de cette entreprise tessinoise. (Annexe 2)

D. Les différents usages de l'hydrogène

b. Stockage

Le postulant insiste sur le fait qu'il sera absolument nécessaire de stocker de l'énergie pour faire face à la problématique du déficit d'électricité durant la période hivernale.

Mme la Conseillère d'Etat indique que la stratégie pour faire face à cette problématique, prise en considération, a été développée dans le rapport sur la Conception cantonale de l'énergie (CoCEn) de 2019, à la page 115, qui sera mise en annexe des notes de séance. (Annexe 3)

c. Mobilité

Le postulant se réfère à l'allégation selon laquelle le rendement global de 23% (selon l'Agence française de la transition écologique) n'est pas très intéressant pour la mobilité. Il confirme ce faible rendement, mais rappelle le désastre écologique de la mobilité qui fonctionne au pétrole.

Mme la responsable du domaine de la mobilité électrique à la Direction générale de l'environnement (DGE) lui répond qu'il s'agit de remplacer cette technologie (du pétrole) par quelque chose d'efficace ou d'énergétiquement pertinent. A ce titre, la comparaison entre électricité et hydrogène est sans appel. La vraie

question est de savoir quel sera le réseau à développer entre un réseau de recharges, de bornes ou un réseau d'hydrogène.

Le postulant se réfère à l'affirmation selon laquelle la filière des véhicules à hydrogène est confrontée au défi de la volatilité et de la grande inflammabilité de l'hydrogène. Il relate le résultat d'études menées au Japon qui concluent au risque moindre des véhicules à hydrogène par rapport à d'autres types de véhicules. Mme la Conseillère d'Etat note que le rapport évoque des défis et non des dangers.

i. Mobilité individuelle

Concernant le tableau intitulé « *Impact du carburant et du mix électrique sur les émissions de gaz à effet de serre des différents types de véhicules* », au postulant qui l'estime à charge contre l'hydrogène, est répondu par Mme la responsable du domaine de la mobilité électrique à la Direction générale de l'environnement (DGE) que ce tableau est extrait d'une étude commandée par la Confédération sur impulsion des cantons. Réalisée par l'institut Paul Scherrer qui est un institut de recherche pour les sciences naturelles et les sciences de l'ingénieur, elle permet de combler un manque pour l'analyse du cycle de vie complet des différents types de véhicules.

d. bâtiments

Le postulant considère que l'hydrogène est intéressant dans les bâtiments pour la récupération d'énergie lorsqu'il est transformé en électricité. Il évoque un test qui sera réalisé grandeur nature.

3. Projets et perspectives en Europe et en Suisse

A un commissaire qui demande si un suivi des résultats de l'introduction en Suisse d'environ 1'000 camions à pile à combustible de la classe des 34 tonnes sera fait, M. le Chef de la Division efficacité énergétique à la DGE répond qu'un monitoring de la mobilité alternative est effectivement en train d'être mis en place.

5. Conclusion

Le postulant salue l'excellence du rapport en termes d'informations transmises. Il sent toutefois une timidité de Conseil d'Etat face au développement de l'hydrogène et de la biomasse, timidité qu'il déplore au vu de l'impératif imminent de devoir stocker les énergies. De plus, selon lui, la différenciation entre les saisons n'est pas assez évidente dans le rapport. Il regrette également que des start-up prometteuses doivent quitter le sol vaudois. Globalement, il craint que le Canton ne passe à côté de l'opportunité nécessaire de faire décoller ce secteur.

Au sujet des start up, Mme la Conseillère d'Etat rappelle les contributions d'InnoVaud, fonds de soutien à l'industrie, à l'innovation et à l'économie durable qui soutient des entreprises qui continuent d'investir pour l'innovation. InnoVaud s'est vu attribuer 50 millions pour la création de deux nouveaux fonds de soutien à l'innovation dont 25 millions pour l'économie durable. Le premier a déjà déployé ses effets en 2021 avec l'adoption d'un règlement ad'hoc pour le soutien à 9 projets d'ampleur dans les domaines suivants : innovations collaboratives, transition numérique, financement des start-up, incubateurs, promotions internationales. Ces informations figurent dans le rapport annuel sur la promotion économique.

Du côté de la DIREN, des études sont conduites dans la mesure des moyens de l'Etat pour évaluer les domaines de progrès possibles. Contrairement au postulant, Mme la Conseillère d'Etat estime que l'Etat mène une action proactive sur ces questions de durabilité et d'énergie. Les services de l'Etat, qui mettent en œuvre la politique énergétique fédérale et cantonale ne pourront par contre jamais se substituer à des organismes de recherche.

Un commissaire estime que le rapport du Conseil d'Etat donne une vision claire de la place de l'hydrogène dans la politique énergétique et va dans le bon sens. Il souligne l'émergence de la poly énergie qu'il faudra nécessairement mettre en œuvre pour affronter l'avenir. La Romande Energie est à ce titre un partenaire qui a connaissance de beaucoup de choses et il en appelle à garder une vision d'ensemble plutôt qu'à vouloir développer un type d'énergie au détriment des autres.

6. VOTE DE LA COMMISSION

La commission recommande au Grand Conseil d'accepter le rapport du Conseil d'Etat par 8 voix contre 1 et 2 abstentions.

Morges, le 22 août 2022

*Le rapporteur :
(Signé) Yves Paccaud*