





JOURNÉE NOV.
D'INFORMATION 2017
DES ÉLUS
DÎLE-DE-FRANCE

NOV. 2017 MOBILITÉ PROPRE EN ÎLE-DE-FRANCE DES DISCOURS AUX ACTES

ÉDITORIAL

Mobilité en Île-de-France : transition ou révolution?



Jean-Jacques Guillet Président du Sigeif Maire de Chaville

Nicolas Hulot a annoncé la fin de la vente de véhicules essence et diesel en 2040. La maire de Paris a surenchéri en indiquant souhaiter bannir du sol de la capitale le diesel dès 2025 et les véhicules essence en 2030... C'est demain!

Mais la réglementation ne résout pas tout! Pour la région capitale, cette transition écologique pourrait tourner à la révolution. En Île-

de-France, on compte quelque 15,6 millions de déplacements/jour en voiture. Pour 55% des Franciliens, le trajet domicile/travail s'effectue en voiture. On voit donc le défi à relever. Chacun, particulier, professionnel, acteur public ou privé, est — ou sera — appelé à prendre sa part à la tâche! Évidemment, il n'y aura pas de solution univoque : de même qu'on parle de "nouveau mix énergétique", il va falloir inventer un nouveau "mix de la mobilité".

GNV, bio-GNV : le processus est engagé

Pour les véhicules lourds, tous les professionnels – chargeurs, transporteurs, autocaristes... – s'accordent, aujourd'hui, sur le réalisme d'un modèle alternatif basé sur le GNV (et surtout, demain, le bio-GNV). Jusqu'à présent, le développement de la filière achoppait sur le problème de l'avi-

taillement. C'est pourquoi, depuis trois ans, le Sigeif s'est résolument engagé dans une politique de développement d'un réseau de stations publiques de distribution de GNV. Aujourd'hui, la "filière GNV-bio-GNV" prouve sa crédibilité et sa pertinence, tant sur le plan technique qu'écologique et économique. Le processus est engagé. Signe fort, Île-de-France Mobilités (ex Stif) travaille actuellement – avec le soutien du Sigeif – sur le passage progressif des bus franciliens au GNV...

Électricité : une problématique complexe d'accès aux points de charge

Pour les véhicules légers et les voitures individuelles qui, demain, seraient appelés à relever de la mobilité électrique, les choses semblent plus complexes. La question première est celle, là encore, de l'avitaillement des bornes de recharge.

Or, cette problématique est très différente selon qu'on se situe dans Paris, avec 20 000 habitants/km², en première couronne, avec 4 000 habitants/km²... ou en deuxième couronne avec... 30 habitants/km². Elle est différente selon que l'on parque son véhicule dans une copropriété ancienne, dans une rue de Paris ou encore dans le garage de son pavillon... Elle est différente également selon que l'on fait 22 km par jour (moyenne des déplacements quotidiens en voiture en Île-de-France) ou plus... Au surplus, l'évolution des technologies et l'ac-

croissement de l'autonomie des véhicules électriques modifie chaque jour la réalité du besoin de charge... Du coup, on distingue aujourd'hui plus aisément les incertitudes que la logique d'un modèle d'équilibre économique et technique de la recharge électrique sur un territoire tel que celui de l'Île-de-France.

Une révolution accélérée des comportements

Enfin, et peut-être surtout, dans le domaine des mobilités, la révolution n'est pas que technique. Nous vivons une véritable révolution des comportements et des usages. Covoiturage, auto-partage, vélos et cyclomoteurs électriques en location-minute en free floating... À l'heure de la société numérique et du smartphone, un même déplacement peut devenir combinatoire et multimodal.

Dans ces conditions, en marchant sur un tapis roulant d'évolution des techniques et des comportements, il est difficile, aujourd'hui, d'établir sûrement le *business plan* des mobilités de demain et, donc, d'arrêter avec certitude les politiques publiques d'investissement sur les infrastructures et les équipements...

C'est donc tout l'enjeu de la réflexion collective et du débat que le Sigeif veut ouvrir et porter, sans à priori, en invitant à dialoguer les si nombreux acteurs et intervenants du nouveau monde des mobilités.

Pages 2-3 Mobilité électrique

La mobilité électrique gagne du terrain

Pages 4-5 Mobilité gaz

L'essor prometteur du GNV et du bio-GNV

Page 6 Mobilité hydrogène

L'essor de la filière hydrogène

Page 7 Autres mobilités Les collectivités s'empar

Les collectivités s'emparent des mobilités alternatives

Page 8 Le saviez-vous?

> Mobilités : l'État veut changer de paradigme

- > Tesla module votre autonomie à distance
- > Lithium et cobalt nourrissent
- la spéculation
- > Scooters électriques en libre service
- > Le raccordement des énergies renouvelables
- > Électriques : un bilan économique en demi-teinte
- > GNV à base d'éolien et de lisier de norc
- > Les stations gaz en open data
- > Du train à la trottinette

> Mobilité électrique

La mobilité électrique gagne du terrain

Des constructeurs qui annoncent la production en série de voitures électriques : des infrastructures de charge qui se multiplient ; des solutions de seconde vie des batteries qui émergent. Et des subventions publiques qui ne faiblissent pas : tout en restant silencieuse, la mobilité électrique sort de la confidentialité et pourrait bien donner naissance à la voiture individuelle de demain.

Faut-il créer l'infrastructure d'abord puis attendre que les modèles soient disponibles? La France a opté pour la création des "stations-service" électriques, afin de lancer le marché. Depuis trois ans, la progression est spectaculaire. En 2012, la France comptait 1800 bornes. Fin 2016, il y en avait

15 000 et, fin août 2017, l'Avere et Gireve recensaient "20048 emplacements de stationnement, répartis en 7242 stations ouvertes au public", auxquels s'ajoutaient 106000 "points de charge à domicile et sur le lieu de travail des usagers", fin 2016.

Les récentes annonces de notre ministre de la Transition écologique et solidaire fixent le cap très clair de la fin des ventes de véhicules émetteurs

de gaz à effet de serre en 2040. Compte tenu de la hausse (100 euros TTC en 2022) de la taxe carbone, les véhicules essence et diesel sont en sursis en France, mais aussi à l'international : la Chine ou le Royaume-Uni ont, à terme, le même objectif. Mais les

étapes restent, pour la France, relativement modestes : 2,4 millions de véhicules électriques et hybrides en 2023, soit environ 6% du parc automobile.

près de se tarir puisque la loi relative à la transition énergétique vise 7 millions d'infrastructures de recharge pour véhicules électriques (IRVE) à l'horizon 2030.

Dans ce cadre, les collectivités se distinguent, notamment les syndicats d'énergie qui s'appuient sur les appels à projets de l'Ademe, avec une aide

de l'État de 50%. Au total, ils prévoient d'implanter 23500 bornes, dont une large partie en dehors des grands axes de circulation pour aménager les territoires ruraux, avec des bornes tous les 30 à 50 km, un maillage suffisamment dense pour sécuriser les automobilistes. Certaines collectivités, comme Rennes et La Roche-sur-Yon, ont également installé des IRVE, parfois en les couplant à leur réseau d'éclairage public. Dans plusieurs métropoles, ce sont les réseaux de voitures en libre-service qui offrent les infrastructures les plus importantes, comme Autolib' à Paris ou Auto bleue dans la métropole Nice-Côte d'Azur.

Quel modèle pour les IRVE en Île-de-France?

En Île-de-France, une large partie des déplacements repose sur la voiture individuelle. Passer à la mobilité électrique ferait nettement diminuer la pollution.

Mandaté par le Sigeif, Carbone 4, un cabinet de conseil spécialiste de la transition énergétique, a mené une étude auprès des communes membres en la complétant d'interviews de plusieurs experts. Cette étude met en évidence une faible prise en main par la collectivité (commune, EPCI) de la problématique des IRVE, l'initiative reposant sur le "privé", à l'instar d'Autolib', pour porter la majorité des projets publiquement accessibles. D'autant plus que le sujet est porté par de nombreux acteurs, avec un manque criant de coordination à l'échelle départementale, voire régionale.

Certes, le contexte technologique et sociétal (recharge par induction, véhicule autonome, mobilité partagée) s'avère dynamique, mais la décision d'investissement est délicate à prendre face à un système qui n'a pas encore trouvé son équilibre économique. En outre, les avis sur la puissance des bornes de recharge à installer sont de plus en plus divergents. Pour l'Avere, il s'agirait de multiplier les bornes plutôt que de miser sur une puissance individuelle élevée. Inversement, en Vendée, l'expérience résultant du déploiement conduit à proposer des puissances élevées (charge plus rapide) en réponse à la demande des utilisateurs.

Enfin, la question demeure de la recharge du véhicule dans les copropriétés. L'absence de prises et d'emplacements adaptés est un frein majeur à l'acquisition de ce type de

L'investissement privé marque le pas

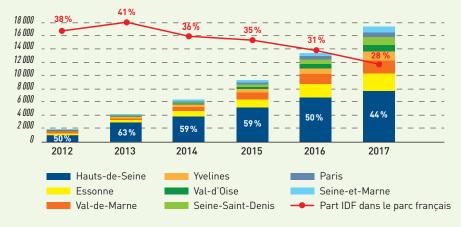
Outre les collectivités, plusieurs acteurs privés déploient leur propre réseau, plus ou moins rapidement. Ainsi des grandes surfaces (Leclerc, Auchan...) ou gestionnaires de parkings (Effia...) qui accueillent le public. Mais on recense aussi une cinquantaine de bornes déployées par la Compagnie nationale du Rhône (CNR), plus de 60 "super chargeurs" Tesla ou quelque 200 bornes Sodetrel (groupe EDF) le long des autoroutes (Corri-Door). Parmi ces acteurs figure aussi le groupe Bolloré, dont l'annonce de 16 000 IRVE reste aujourd'hui à l'état de projet.

La construction de bornes de charge s'accélère Le déploiement n'est pas

comptait 1800 bornes de recharge électriaue. En 2017, il y en a plus de 20 000...

En 2012, la France

Parc de véhicules "tout-électrique" en Île-de-France par départements



L'Île-de-France prend un retard dans le parc français : de 41 % en 2013, sa part dans le parc de voitures électriques national est passée à 28 % en 2017. Au sein de la région, ce parc est très concentré : Hauts-de-Seine, Yvelines et Paris représentent 70 % de l'ensemble. Source : Carbone 4.

> Mobilité électrique



À l'image du SyDEV, certaines collectivités installent des IRVE (infrastructures de recharge pour véhicules électriques en les couplant à l'éclairage public.

Payer son «plein d'électricité» reste compliqué

La gratuité a permis de rendre attractive la mobilité électrique. Encore de mise dans nombre de territoires, elle cède progressivement le pas à divers modes de paiement : à l'unité, au forfait, par abonnement... Faute cependant d'un système unique, le conducteur d'une voiture électrique qui traverse la France doit disposer souvent de plusieurs cartes, bien que certains systèmes soient compatibles, comme Mobiltypass (bornes des syndicats d'énergie) ou le pass Sodetrel. L'interopérabilité progresse, mais il faudra simplifier le paiement pour faciliter la vie – et les déplacements – des utilisateurs.

L'électrique devient une priorité pour les constructeurs

En annonçant qu'il cesserait de construire des voitures uniquement équipées de moteurs thermiques à partir de 2019, Volvo a mis en évidence une inflexion de la stratégie des constructeurs. La plupart d'entre eux intègrent les voitures électriques dans leurs perspectives de développement, et entendent, *a minima*, "électriser" une large partie de leur gamme.

Aujourd'hui, l'offre reste faible, et les prix sont élevés. Aussi l'achat est-il stimulé par des aides publiques, notamment des primes à la conversion. Ainsi, en entrée de gamme et avant subventions, la Bluecar de Bolloré coûte 18 300 euros et la Renault Zoé 23 700 euros... hors location de batterie. Certains modèles, véritables bijoux de

technologie comme la Tesla modèle X 75D, montent jusqu'à 151300 euros! En parallèle, le marché de l'occasion s'éveille lentement. Fin septembre, le site macaleo.com affichait une trentaine de voitures à vendre.

Les ventes progressent mais restent faibles

Néanmoins, avec la réduction du prix des batteries et de leur encombrement, l'achat de véhicules électriques devrait progressivement soutenir la comparaison avec celui des modèles thermiques. Avec un prix au kilomètre dix fois supérieur, les voitures essence et diesel ne seraient alors tout simplement plus compétitives.

Pour l'instant, le parc reste marginal. L'Avere faisait état de 100 000 véhicules immatriculés en mars 2017 (hybrides compris), à comparer à 36 millions de véhicules thermiques. Des deux millions de ventes annuelles d'automobiles particulières neuves, les voitures électriques ne représentent qu'un petit 1,4%. L'Avere table sur plus de 350 000 véhicules électriques en circulation en 2020. Comme 35% des automobilistes se disent prêts à passer à l'électrique (enquête Ipsos de septembre 2016, en hausse de 7 points par rapport à 2014), la marge de progression est forte.

Appels de puissance et vehicle to grid

Reste enfin la question du réseau et de l'impact de ces nouvelles voitures. Selon Enedis, la "mise en circulation de 2 millions de véhicules électriques n'induirait que 2% de consommation électrique supplémentaire par an, à l'échelle nationale". Mais le distributeur souligne les risques de déstabilisation du réseau si tous ces véhicules se rechargeaient en même temps : de 10% aux deux tiers de la capacité électrique installée selon le mode recharge (lente ou rapide).

Cette vision théorique peut être rapportée à l'apport des voitures à la stabilité du réseau. "En 2020, la puissance cumulée des 2 millions de batteries des véhicules électriques représentera environ 10 GW, soit près de 10% de la puissance installée totale", estime Enedis.

Avec la technologie vehicle to grid (V2G), elles deviendraient des batteries sur roues, capables de stocker puis de restituer de l'énergie, durant le stationnement, c'est-à-dire presque tout le temps! Elles pourraient alors lisser les heures de pointe hivernales, lorsque tout le monde rentre chez soi. Il ne leur restera plus alors qu'à recharger la nuit, pendant les heures creuses... si un modèle économique s'impose.

Avec la production en série et le développement des points de recharge, les obstacles à l'essor du véhicule électrique s'effacent progressivement. Mais la France est encore loin des chiffres de la Norvège, pays pionnier, où les ventes représentent 16 % du total, voire 29 % si l'on inclut les hybrides.

Quelles batteries pour demain?

Plus que les performances du moteur, ce sont celles des batteries qui mobilisent les efforts des constructeurs. À la fois pour des raisons de prix, d'autonomie et d'empreinte environnementale, la recherche foisonne. Les premières voitures électriques étaient équipées de batteries plomb et acide, particulièrement polluantes. Garantes d'une autonomie accrue (au moins 200 km), les batteries lithium-ion ou lithium-polymère sont aujourd'hui en vogue, mais le lithium est rare et également nocif pour l'environnement. On trouve aussi des batteries à hydrure métallique de nickel, qui équipent des voitures hybrides, comme la Toyota Prius.

D'autres procédés sont attendus. Graphenano, société espagnole, produit des batteries au graphène, une technologie prometteuse, à la fois en termes d'autonomie et de temps de charge. En France, le CNRS et le CEA préparent une batterie au sodium-ion, tandis que des chercheurs britanniques s'intéressent à une technologie lithium-air. Celle-ci assurerait une autonomie équivalente à celle des véhicules à essence. Tesla prévoit des batteries au carbone, biodégradables et sans métaux lourds... À moins que la batterie de demain ne soit européenne? En septembre, Maroš Šefčovič, vice-président de la Commission européenne, a invité les industriels européens à se mobiliser pour créer un « Airbus des batteries ».

Recyclage: une seconde vie

Par ailleurs, les batteries ont aussi une seconde vie. Aujourd'hui, leur recyclage bénéficie de solutions reconnues et de réseaux de collecte et traitement efficaces, avec des sociétés spécialisées, comme Recupyl (groupe Eneris), qui s'occupent de récupérer les batteries déposées dans des centres autos. Mais auparavant, les batteries usées peuvent être réutilisées dans les réseaux. En effet, à 70 ou 80% de leurs performances, elles ne garantissent plus l'autonomie nécessaire à une voiture, mais elles peuvent encore stocker efficacement la production électrique de panneaux photovoltaïques, éventuellement couplée à celle injectée dans le réseau (projet Renault-PowerVault en Angleterre), ou encore intégrer des bornes de charge. Cette «seconde vie» des batteries peut durer entre cinq et dix ans.

> Mobilité gaz

L'essor prometteur du GNV et du bio-GNV

Alternative thermique à l'essence et au diesel, le gaz naturel véhicule reste encore sous-utilisé en France. Il est pourtant une solution économique et écologique pour les poids lourds, camions et autobus, mais aussi les utilitaires et les voitures individuelles. Décliné en bio-GNV, il est même le carburant le plus écologique qui soit. Le développement du biométhane et d'un réseau de stations d'avitaillement est un des enjeux de la transition énergétique.

Avec 14000 véhicules au gaz naturel, la France est en retard sur ses voisins allemands (100000 aujourd'hui, mais avec pour objectif un parc d'un million de véhicules en 2025) et italiens (900000, pour l'essentiel des véhicules légers).

Le carburant fossile le plus propre

Dans le contexte actuel de lutte contre la pollution, le GNV est pourtant doté de solides atouts. Ses émissions de CO₂ sont inférieures au diesel (124 g/km contre 156 g) et il est nettement moins cher à l'usage que les carburants classiques, pour des performances similaires.

Dans sa version biométhane, il est entièrement "vert" et figure en bonne place dans les scénarios de la transition énergétique. Ainsi, la programmation pluriannuelle de l'énergie a fixé comme objectif d'intégrer 20 % de bio-GNV dans le GNV en 2023, et de faire passer 10 % de la flotte des poids lourds au GNV en 2030.

L'essentiel du biométhane alimente des projets bio-GNV

Pour y parvenir, la France doit accroître la production de biométhane. À ce jour, avec 36 sites d'injection, elle produit 440 GWh par an. Ce n'est qu'un début : GRDF prévoit une centaine de sites fin 2018.

Or, souligne GRDF, "80% de la production de biométhane sont utilisés sous forme de carburant". Cet intérêt se vérifie dans d'autres pays. En Suède (75 000 véhicules), 62% du gaz utilisé comme carburant sont d'origine renouvelable. En Finlande (51 000 véhicules), on ne développe que la filière "bio", excluant le GNV fossile.

Des flottes municipales aux transports routiers

Encore peu répandu dans les transports individuels, le GNV est en train de conquérir d'importantes parts de marché dans les transports routiers, collectifs et utilitaires. La dynamique française des immatriculations de poids lourds est très significative : + 130% en 2016, par rapport à 2015.

Les collectivités donnent l'exemple. Paris recourt au GNV pour les transports scolaires et a demandé à la RATP d'accroître la part dévolue au gaz vert dans sa flotte : 90 bus aujourd'hui, 900 en 2025, tous au biométhane. À Nantes, la ville a investi 40 millions d'euros pour se doter, d'ici 2020, de 130 bus articulés roulant au gaz naturel. On compte dans l'Hexagone environ 2500 bus et 900 bennes à ordures. «Aujourd'hui, deux tiers des villes de plus de 200 000 habitants possèdent des bus fonctionnant au GNV», constate l'AFGNV.

La voiture bio-GNV et les autres

Plusieurs types de gaz peuvent alimenter des moteurs. Dérivé du pétrole, le gaz propane liquéfié (GPL) est, à ce jour, le plus répandu.

Moins polluant, le gaz naturel pour véhicule (GNV) se décline en gaz naturel liquéfié (GNL), gaz naturel comprimé (GNC) et bio-GNV (biométhane).

Produit à partir de la méthanisation des déchets alimentaires et végétaux, le bio-GNV réduit non seulement la pollution par rapport aux carburants traditionnels, mais également de plus de 95 % les émissions de dioxyde de carbone $\{CO_2\}$ par rapport aux carburants fossiles.

- > Absence de particules fines (hors pneus).
- > Monoxyde de carbone (CO) : 80 % par rapport aux véhicules essence et - 10 % par rapport aux véhicules diesel.
- > Ozone: 40% par rapport aux véhicules essence, 80% par rapport aux véhicules diesel.
- > Oxyde d'azote (NOx) : 90 % par rapport aux véhicules diesel.

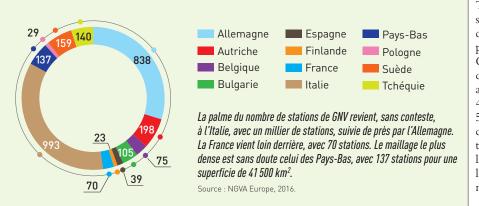
Poids lourds : le GNV est plus avantageux dès 100 000 km

Dans les flottes de poids lourds, le GNV s'impose comme la solution la plus intéressante. «Il y a aujourd'hui un intérêt économique à choisir le GNV pour le transport de marchandises sur le segment de 100000 km par an», signalaient Sophie Rohfritsch et Delphine Batho dans leur rapport parlementaire sur l'offre automobile française en octobre 2016. Le surcoût à l'achat, de l'ordre de 30%, est compensé par des aides et un prix du gaz très compétitif. Avec la baisse régulière du prix des véhicules, passer au GNV devient rentable. En témoignent les "basculements" opérés par le transporteur TAB ou les groupes Carrefour, Saint-Gobain, Ikea, Casino...

GNV, bio-GNV: lever les obstacles financiers

Prime à la conversion, TVA récupérable, TICPE (taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques), bonification de l'amortissement, exonération totale ou partielle de la carte grise : les véhicules au GNV bénéficient d'aides et d'avantages fiscaux significatifs. Ainsi, l'écart de TICPE avec un véhicule diesel est de l'ordre de 45 centimes (8,6 centimes par kilo contre 53,07 par litre). En revanche, si l'injection de biométhane dans les réseaux de gaz naturel bénéficie d'un tarif d'achat incitatif, la fiscalité ne fait pas de différence entre le GNV et le bio-GNV, alors que ce dernier n'émet pas de gaz à effet de serre.

Nombre de stations de GNV dans quelques pays de l'Union européenne



> Mobilité gaz

Inauguration de la station GNV de Bonneuil-sur-Marne, le 24 novembre 2016. De gauche à droite : Javier Uriarte Monereo, directeur général de commercialisation d'Endesa, Jean-Jacques Guillet, président du Sigeif, Catherine Primvert, conseillère régionale d'Île-de-France, Édouard Sauvage, directeur général de GRDF, et Patrick Douet, maire de Bonneuil-sur-Marne.



D'autres dispositifs de soutien à la filière sont attendus. Il en est ainsi du suramortissement qui expire fin 2017 pour les véhicules dont le poids est supérieur ou égal à 3,5 t. Instaurée à l'initiative du président du Sigeif, et saluée dans le rapport de Sophie Rohfritsch et Delphine Batho, cette mesure a favorisé l'achat de véhicules propres. Les deux parlementaires préconisaient, d'ailleurs, de l'étendre en créant une "aide à la conversion (pour) prendre en charge le surcoût du GNV lors du renouvellement des flottes".

Un réseau de «stations-service GNV» qui reste largement à construire

Le principal défi à relever est aujourd'hui celui d'un réseau de stations d'avitaillement suffisamment dense. On n'en compte encore que 70 en France. Néanmoins, la dynamique semble enclenchée : 125 sont attendues en 2018, 250 en 2020.

Endesa a un vaste programme de stations GNV en Europe. Engie prévoit d'investir 100 millions d'euros d'ici 2020 pour construire 100 nouvelles stations, dont 50 en France. Sans oublier Total, qui a inauguré en avril sa première station à Nantes : 110 autres sont attendues, notamment dans les zones industrielles.

Mobilité : les différentes aides du Sigeif

	Pourcentage du montant HT	Plafond
Diagnostic de parc automobile municipal	25 %	5 000 €
Station de remplissage GNV	20 %	10 000 €
Vélos à assistance électrique pour les communes adhérentes à la compétence électricité et		
vélos pour personnel communal		300 €/unité

Près de Marseille, dans la zone logistique Distriport de Port Saint-Louis du Rhône, une station pour poids lourds a été inaugurée en mai 2017. D'un coût de 1,3 million d'euros, elle compte plusieurs pistes, une quarantaine de places de stationnement et diverses commodités.

Stations GNV : la mobilité propre grâce aux syndicats d'énergie

Les collectivités, notamment les syndicats d'énergie comme le Sigeif, investissent désormais dans le GNV. En Maine-et-Loire, le Sieml a inauguré une station début 2017. Dans le Gers, le syndicat d'énergie SDEG32 a lancé une consultation pour étudier l'implantation d'une ou plusieurs stations GNV dans le département. En Vendée, le Sydev envisage la construction de 7 stations d'avitaillement GNV d'ici à 2025. Dans une approche d'économie circulaire, le Sydev entend favoriser la filière locale de méthanisation pour assurer son approvisionnement en bio-GNV.

Du GNV dans les stations-service?

Par-delà ces stations créées de toutes pièces, le réseau pourrait se densifier en insérant des points d'avitaillement GNV dans les stations-service classiques, comme c'est souvent le cas pour le GPL, ce qui offrirait une disponibilité et une visibilité de nature à favoriser la conversion des particuliers.

Ce basculement n'a rien d'utopique : un sondage du Sigeif, réalisé par l'Ifop auprès des foyers de la région Île-de-France, té-moigne de leur vif intérêt pour la mobilité gaz. 95 % des personnes interrogées sont très favorables au développement de véhicules fonctionnant au gaz et au biogaz. Et huit sur dix sont prêtes à en acquérir un, sous réserve de disposer d'un réseau de stations-service suffisamment dense.

Sigeif Mobilités, Sem dédiée au GNV et bio-GNV

Afin de construire un réseau significatif de stations d'avitaillement au gaz naturel, le Sigeif a créé une Sem dédiée : Sigeif Mobilités, dotée d'un capital de 5 millions d'euros. Outre le Syndicat, elle compte comme actionnaires la Caisse des dépôts, GRTgaz, le Syctom (agence métropolitaine des déchets ménagers), le Siaap (service public de l'assainissement francilien) et le Siredom (agence sud-francilienne de valorisation des déchets), la région Île-de-France et le Siom de la vallée de Chevreuse.

Après avoir confié à Endesa l'exploitation de sa première station à Bonneuil-sur-Marne (4000 m², 4 pistes), le Sigeif, via sa Sem, entend en construire une dizaine d'autres dans les cinq prochaines années, pour un budget évalué à 12 millions d'euros. Principale difficulté : trouver du foncier disponible.

Parmi les premiers projets figure une station multifluides (essence, électricité, GNV, bio-GNV et hydrogène), qui sera construite au pont de Grenelle, à Paris. Une station de 5000 m² est prévue dans le port de Gennevilliers; elle permettra d'avitailler jusqu'à quatre poids lourds en simultané. La présence d'acteurs comme le Syctom, le Siaap et le Siredom témoigne aussi de la volonté du Sigeif d'aider à la structuration d'une filière de valorisation des déchets capable d'approvisionner en bio-GNV les véhicules franciliens. Ainsi, cette deuxième station pourrait être alimentée en biométhane issu de la valorisation des résidus de l'agriculture, des déchets ménagers ou de la restauration collective.

Éplucher ses légumes pour rouler?

Le bio-GNV issu de la méthanisation est le carburant le plus écologique pour se déplacer. Selon l'Atee, un citadin « produit chaque année environ 66 kg de déchets méthanisables qui permettent la fabrication de 4 kg de bio-GNV. Ce gaz, utilisé dans un véhicule léger, lui ferait donc parcourir la distance de 62 km». Ainsi, les déchets de 200 habitants produiraient l'équivalent de la consommation annuelle d'un véhicule léger, ceux de 4000 personnes alimenteraient une benne à ordures ménagères et 7000 habitants feraient rouler un bus. Et ce ne sont là que les déchets individuels...

> Mobilité hydrogène

L'essor de la filière hydrogène

Technologie prometteuse, la mobilité hydrogène s'attaque à tous les types de transport, de la voiture individuelle au train, en passant par les bus et les bateaux. Si les coûts restent encore élevés, l'hydrogène bénéficie d'un atout non négligeable puisqu'il permet de stocker l'électricité, notamment d'origine renouvelable.

Le moteur à hydrogène? Une technologie d'abord utilisée dans le domaine spatial et qui s'insère doucement dans notre vie quotidienne. En France, où l'on compte plus de démonstrateurs que de stations ouvertes au public, elle est encore marginale, voire expérimentale. Mais la filière se mobilise.

Mobilité Hydrogène France regroupe une vingtaine de partenaires, acteurs industriels (Air Liquide, McPhy, EDF, Engie, GRTgaz) ou institutionnels (Ademe, DGEC), tous décidés à déployer un réseau de stations et une flotte de véhicules.

Parmi les premières initiatives françaises, la station de Saint-Lô (Manche) alimente 17 véhicules.



L'hydrogène, la nouvelle mobilité électrique

La mobilité hydrogène recoupe largement celle des véhicules électriques. Et pour cause : la voiture à hydrogène est aujour-d'hui équipée de batteries avec un prolongateur d'autonomie sous forme de pile à combustible (PAC). Avec une différence de taille : le plein d'hydrogène se fait en moins de 5 min et permet de regagner aussitôt plusieurs centaines de kilomètres d'autonomie. Exemple : au salon de Francfort, Mercedes a présenté un modèle capable de rouler 120 km à l'électricité puis 450 km supplémentaires grâce à l'hydrogène.

La technologie couvre tous les modes de transport. Certains marchés sont déjà matures, comme celui des chariots élévateurs, largement utilisés dans les entrepôts d'Amazon, Wallmart ou Ikea : on en compte plus de 5 000 aux États-Unis.

D'autres possibilités émergent. Sur rail : en Allemagne, Alstom et Air Liquide sont pressentis pour développer des trains électriques à hydrogène. Même réflexion en Ontario, pour le projet d'électrification d'un réseau de transport régional.

Sur l'eau : Nantes dispose d'une navette fluviale à hydrogène. Outre ses panneaux solaires et deux éoliennes, le catamaran Energy Observer carbure aussi à l'hydrogène, grâce à un procédé mis au point par le CEA, qui désalinise l'eau de mer avant de la passer dans un électrolyseur.

À deux roues : à Biarritz, Pragma Industries a créé des vélos avec batterie et prolongateur d'hydrogène. Un plein assure une autonomie de 100 km... hors effort des cyclistes. À Londres, la police teste des scooters Burgman (Suzuki) dotés d'une autonomie de 120 km. Jusqu'aux avions et drones à hydrogène, aucune mobilité ne manque à l'appel.

Nicolas Hulot estime que l'hydrogène est aujourd'hui "sous-estimé", pour les voitures individuelles, mais aussi les "camions, les navires et, probablement à terme, le transport aérien".

La France vise 100 stations en 2018

Des pays comme le Japon, les Pays-Bas, le Danemark, la Suède, le Royaume-Uni, les États-Unis, notamment en Californie, ou l'Allemagne ont entrepris de se doter d'un réseau de stations de recharge en hydrogène. Mi-2017, la France comptait une quinzaine de stations, mais l'objectif est de parvenir à en déployer une centaine d'ici 2018. Une station revient environ à un million d'euros. Pour la rentabiliser, il faut compter avec le passage d'une trentaine de voitures par jour, soit 300 à 400 véhicules en circulation dans sa zone de chalandise, selon les estimations d'Air Liquide, ce qui implique de mobiliser des flottes captives. Aujourd'hui, la mobilité hydrogène n'a pas encore de modèle économique, mais elle n'en est encore qu'à ses débuts et elle dispose d'un avantage non négligeable dans le cadre de la transition énergétique : sa capacité à stocker de l'électricité, notamment issue de sources renouvelables et intermit-

Les premières stations publiques sont ouvertes

Parmi les premières initiatives françaises figure la station de Saint-Lô, installée par le conseil départemental de la Manche, qui alimente 17 véhicules, dont ceux du SDIS. Ou encore celle de Rouen Normandie, tout juste inaugurée, qui accueille les véhicules de la ville et de la Métropole, mais aussi ceux de Veolia et d'Eurovia. À Pau, le syndicat mixte des transports urbains a décidé de s'équiper de 8 bus Exquicity de 18 m : une première en France. L'investissement total (production, distribution et bus) s'établit à 13,5 millions d'euros.

La région Normandie ambitionne de construire 15 stations dès 2018, pour faire circuler 250 véhicules (programme Eas-HyMob). En Rhône-Alpes, où sont concentrés nombre d'acteurs du secteur, la région prévoit d'investir 150 millions d'euros dans 20 stations pour faire circuler un millier de véhicules à hydrogène (projet «Zero Emission Valley»).

En avril, la communauté d'agglomération Sarreguemines Confluences a mis en service une station de recharge construite avec EDF, McPhy et Eifer. Équipée d'un électrolyseur, elle produit de l'hydrogène à partir d'électricité verte et d'eau. Une réflexion similaire a conduit Morbihan Énergies à utiliser l'électricité, produite notamment par ses panneaux solaires, à travers le vecteur hydrogène. Une solution d'avenir, même si "la production d'hydrogène par électrolyse de l'eau revient 30 % à 65 % plus cher que la production à partir de gaz naturel", estime le CNRS

En Île-de-France, le projet le plus innovant est sans doute celui porté par Air Liquide, GRDF et le Sigeif au pont de Grenelle, à Paris : une station multifluides, qui distribuera électricité, GNV, bio-GNV et hydrogène.

Le véhicule à hydrogène?

La voiture à hydrogène est une voiture électrique équipée d'une pile à combustible, qui fait office de prolongateur de batterie. Un plein d'hydrogène s'effectue en 3 à 5 min. Ces véhicules rejettent uniquement de l'eau, sans émettre de CO₂, de particules, de NOx, de SOx, et sans le moindre bruit.

La durée de vie d'une PAC est encore limitée : 4100 heures, soit 150000 km. Pour le moment, les prix restent élevés, certains composants des piles étant soit rares, soit très précieux. > Autres mobilités

Les collectivités s'emparent des mobilités alternatives

Transports en commun saturés, zones peu desservies, embouteillages, pollution : les collectivités s'impliquent de plus en plus dans les mobilités dites alternatives. Le covoiturage, réinvention de l'auto-stop, ou les mobilités actives, c'est-à-dire le vélo ou bien... la marche à pied, s'imposent en outils indispensables d'une politique des transports, notamment pour les premiers et derniers kilomètres.

Île-de-France : tripler les déplacements à vélo

Si le vélo ne représente encore que 2 % (650 000) des trajets quotidiens en Île-de-France, son usage se développe, et les collectivités l'encouragent par la création de pistes cyclables, des incitations financières à l'achat, sans oublier les locations en libreservice comme Vélib'. Avec son plan vélo, la région souhaite tripler les déplacements des cyclistes pour parvenir à 2 millions de trajets quotidiens à l'horizon 2021.

En complément des espaces sécurisés Véligo, déployés par la SNCF et Île-de-France Mobilités (ex Stif), elle construira de nouvelles places de stationnement pour vélos à proximité des arrêts de cars, des aires de covoiturage et des lycées. Un calculateur d'itinéraires cyclables devrait être intégré à l'application Vianavigo. En complément, Île-de-France Mobilités prépare un service de location longue durée (six mois minimum) de vélos à assistance électrique. Opérationnel début 2019, il pourrait être facturé 40 euros par mois, avec une prise en charge de 50% par l'employeur.

Le covoiturage, service semi-public des transports

En Île-de-France, la voiture restera cependant encore longtemps un mode de déplacement privilégié... qu'il importe de ra-

Le covoiturage, un service complémentaire aux transports en commun.



tionaliser. Il y a urgence : à ce jour, le taux d'occupation des voitures est d'à peine 1,05 passager, pour 1,23 million de déplacements de plus de 10 km chaque jour. L'Île-de-France compte régulièrement quelque 300 km de bouchons quotidiens, avec des pics à 500 km, voire au-delà, comme le 19 septembre, où Sytadin avait enregistré 546 km d'embouteillages.

C'est pourquoi l'auto-partage s'impose peu à peu comme un service complémentaire aux transports en commun, sa souplesse facilitant les usages innovants.

Ainsi, en juin, Île-de-France Mobilités et la Société du Grand Paris ont sélectionné plusieurs projets "pour de nouvelles mobilités actives, électriques et numériques". Y figurent notamment Cmabulle (Rueil-Suresnes-Mont-Valérien), un outil numérique porté par Keolis et Flexineo, qui aidera les familles à organiser les trajets des enfants (écoles, activités extra-scolaires). Numérisation de l'entraide : chacun peut proposer d'accompagner, à pied, à vélo ou en covoiturage, des enfants ou trouver un accompagnant.

Zouzoucar, un projet similaire de "BlaBla-Car des parents", a été adopté à Clermont-Ferrand. Dans cette ville, un service dédié aux handicapés sera créé : Handivalise les mettra en relation avec un conducteur de confiance amené à effectuer un trajet identique au même moment.

Parfaite réinvention de l'auto-stop, Oui-Hop (Antonypôle) mettra en relation des automobilistes et des piétons qui se déplacent au même moment dans la même direction. Optimisation des trajets domicile-gare-travail, cette solution montre l'intérêt porté au covoiturage pour les trajets courts. Plusieurs initiatives identiques ont vu le jour, comme Rezo Pouce en Tarn-et-Garonne, en liaison avec Transdev, qui repose sur la géolocalisation en temps réel.

Le covoiturage s'intéresse aux trajets courts

Revendiquant 400 000 membres, iDVroom, filiale de la SNCF, privilégie ce type de trajets, depuis les parkings relais jusqu'aux gares et stations de transport en commun.

Plan de mobilité et déplacements des salariés

Obligatoire dès le 1er janvier 2018 pour les entreprises de plus de 100 salariés, le plan de déplacement entreprise (PDE) peut recouvrir divers aspects, depuis une incitation financière à utiliser les transports en commun, jusqu'à la mise en place de navettes, en passant par le covoiturage ou la remise d'un kit de sécurité aux cyclistes.

L'expérience du CEA à Grenoble est sans doute la plus probante. En 2009, l'entreprise abandonne le transport du personnel par car (200 salariés sur 4000...), pour un coût de 500000 euros par an, et opte pour le remboursement des transports en commun à 85 % (largement audelà du seuil obligatoire de 50%). Des navettes électriques facilitent l'arrivée aux bureaux et les déplacements sur site. Outre le bien-être des salariés, cette politique a des retombées positives pour l'entreprise : 2600 places de parkings ont été supprimées (le coût estimé d'une place est de 1000 à 1500 euros par an). Un PDE est bénéfique aux deux parties, estime la Fédération des acteurs des plans de mobilité (FAPM). Ainsi, renforcer la sécurité de salariés qui viennent à vélo diminue les risques, donc le coût humain et financier, des accidents du travail et de trajet, et l'auto-partage réduit les coûts d'une flotte d'entreprise.

Son partenariat avec des acteurs locaux lui permet de choisir le lieu le plus adapté à l'implantation d'une aire de covoiturage. Fait significatif, le leader pour la longue distance Blablacar étend progressivement son offre aux trajets courts. Après avoir été testé dans le Sud-Ouest (5000 trajets hebdomadaires entre Toulouse et Montauban) et dans l'Est, Blablalines est désormais ouvert à l'Île-de-France. Un trajet de 30 km revient à 2 euros, soit une économie annuelle d'environ 2000 euros pour un conducteur qui renonce à sa voiture. Autre initiative, celle de WayzUp : en intégrant les "pass transport" de huit agglomérations (Bordeaux, Grenoble, Lille, Lyon, Nantes, Paris, Rennes et Toulouse), son service de covoiturage s'apparente à un transport public. Pris en charge aujourd'hui par la start-up, qui a bénéficié d'une levée de fonds souscrite par la RATP, ce service pourrait, à terme, être assumé par les collectivités.

La région voit d'un bon œil ces initiatives. L'application Vianavigo intègre désormais des solutions de covoiturage, et les utilisateurs devraient bénéficier de places de parking dédiées, voire accéder aux couloirs de bus des autoroutes franciliennes.

Mobilités : l'État veut changer de paradigme

En septembre, le Gouvernement a lancé des Assises nationales de la mobilité. Cette vaste consultation durera jusqu'en décembre 2017, et ses résultats nourriront un projet de loi d'orientation des mobilités, qui sera présenté au premier semestre 2018. Mobilités plus propres, plus connectées, plus solidaires, plus intermodales : les thèmes montrent la volonté de réfléchir au-delà du seul modèle de la voiture individuelle à essence. Auditionnée à l'Assemblée nationale en juillet 2017, Élisabeth Borne, ministre chargée des Transports, a également fait part d'une volonté de rompre avec une politique "dominée par de grands plans d'infrastructures". Les résultats sont paradoxaux, a-t-elle souligné. Si les infrastructures existantes sont souvent saturées, "des pans entiers de la population, souvent situés aux franges des métropoles et dans les territoires ruraux", n'ont d'autre solution pour se déplacer que la voiture individuelle. Cette "fracture territoriale" concerne quelque 40% des Français. Le Gouvernement entend donc "changer de paradigme (et) passer d'une politique d'équipement à une stratégie de mobilité". À ce titre, outre son rôle dans la modernisation des infrastructures existantes, l'État se posera en "architecte de l'ensemble des mobilités, en appui des autorités organisatrices et de l'ensemble des collectivités." Une politique qui devra être conduite dans un cadre budgétaire contenu : "C'est une nouveauté. La loi nous contraindra ainsi à équilibrer de manière prévisionnelle, année après année, nos programmes d'investissement."

Tesla module votre autonomie à distance

L'autonomie des batteries réserve parfois des surprises. Ainsi, au moment de l'ouragan Irma, le constructeur Tesla a permis à ses clients de débrider leurs batteries pour gagner 65 km supplémentaires. Leurs véhicules étaient en effet équipés de batteries de 75 kWh bridées à 60... Tesla est coutumier du fait : les solutions de pilotage automatique sont également embarquées dans les véhicules, mais en option.

Lithium et cobalt nourrissent la spéculation

Le boom annoncé des véhicules électriques, jusqu'à 530 millions en circulation dans le monde d'ici 2040, attire l'attention sur le Chili et la Chine, premiers producteurs de lithium, ainsi que le Congo, où se trouvent les principaux gisements de cobalt, sans oublier les terres rares, le graphite, le nickel... De fait, les cours de ces matières premières, limitées, explosent : le cours du cobalt a grimpé de 86% en quelques mois, certains fonds spéculatifs achetant 17% de la production mondiale en espérant un développement plus rapide que prévu de la voiture électrique.

Scooters électriques en libre-service

À l'offre urbaine de voitures en libre-service s'adjoint désormais celles des scooters électriques. À Paris, Cityscoot fait un malheur, avec 7000 locations par jour. Le tarif est très incitatif: moins d'un euro par kilomètre, sans engagement ni abonnement. Et la commodité d'usage ioue aussi : un casque est mis à disposition sous le siège. Avec son smartphone, l'utilisateur repère les scooters disponibles et pave sa location. Mieux : il restitue le véhicule à l'endroit où il le souhaite, à condition que ce soit une place autorisée. Signe de cet engouement, l'offre sera également proposée à Nice dès le printemps 2018.

Le raccordement des énergies renouvelables

Un important obstacle au développement du biométhane pourrait être bientôt levé.

Ainsi, "afin de permettre un déploiement des énergies renouvelables plus équilibré sur le territoire, y compris dans les zones rurales éloignées des réseaux de distribution". Nicolas Hulot a annoncé que l'État prendra en charge 40% des coûts de raccordement, actuellement supportés par les producteurs d'énergies renouvelables, dont le biométhane, souvent produit dans des zones isolées, éloignées des réseaux et qui constitue l'essentiel des projets actuels de production de bio-GNV.

Électriques : un bilan écologique en demi-teinte

Elles ne font pas de bruit et n'émettent pas de CO_2 mais le bilan environnemental des voitures électriques reste difficile à établir.

En 2014, le jury de déontologie publicitaire a épinglé Autolib' et Renault qui qualifiaient leurs voitures d'écologiques, "sans le moindre élément de relativisation ou de comparaison", c'est-à-dire sans évoquer leur construction ni l'origine de l'électricité utilisée.

En France, compte tenu d'une production d'électricité très largement nucléaire, l'Ademe fait état d'un avantage environnemental net pour les véhicules électriques, de la naissance à la fin de vie, avec environ 10 t de CO₂ émises pour 150000 km parcourus, contre 22 t pour une voiture roulant au diesel et environ 27 t pour une voiture à essence. Mais, dans des pays où la production électrique repose largement sur les énergies fossiles, comme le charbon ou le pétrole, la comparaison est forcément moins favorable.

Par ailleurs, si ces véhicules restent cependant un élément clef de réduction de la pollution dans les agglomérations, ils ne résolvent pas les problèmes d'embouteillages ou de particules fines issues de l'usure des pneus ou de la chaussée, qui représentent un tiers des émissions d'un véhicule neuf.

GNV à base d'éolien et de lisier de porc

Le constructeur Audi a inauguré une unité de méthanation pour produire du GNV à partir d'énergies renouvelables et de déchets agricoles. La méthanation permet de produire de l'hydrogène par catalyse à partir d'électricité, en l'occurrence celle des éoliennes de l'Allemagne du nord. L'hydrogène peut alimenter des piles à combustible ou bien être mélangé à du CO₂ : cette hydrogénation produit du CH4, c'est-à-dire du méthane, et de l'eau. À Werlte (Basse-Saxe), un méthaniseur (de lisier de porc) fournit le CO₂ nécessaire. L'usine est largement automatisée et, surtout, elle déclenche la production lorsque les prix du mégawattheure électrique sont très bas, pour en assurer la rentabilité.

Les stations gaz en *open data*

l'Association française du gaz naturel véhicule (AFGNV) et GRTgaz ont lancé "Mobilité Gaz Open Data".

Cette base de données des stations de gaz carburant se décline en outil cartographique pour en visualiser l'emplacement et suivre le développement des projets. Elle détaille aussi leurs caractéristiques : type de carburant (GNL, GNC, bio-GNL, bio-GNC), modes de paiement acceptés...

Du train... ... à la trottinette

Outre le vélo et les scooters, il est désormais possible de trouver des trottinettes en libre-service. La start-up Knot a obtenu un soutien financier de SNCF Gares & Connexions pour proposer ce nouveau service sur le parvis des gares de RER D et B, Stade-de-France, à Saint-Denis. L'utilisateur, après s'être inscrit, déverrouille sa trottinette avec son smartphone avant de s'élancer, mais uniquement sur les trottoirs. La location est facturée au temps passé : de 20 à 50 centimes d'euro l'heure. Un chiffre d'affaires "ridicule" pour la SNCF, mais qui montre son souhait "d'innover sur les services", précise l'entreprise.

Une deuxième expérimentation similaire est en cours, avec la société du Grand Paris (SGP) à Montrouge et à Châtillon (Hauts-de-Seine).

Sigeif

RēseauxĒnergie

st édité par le

Syndicat intercommunal pour le Gaz et l'Électricité en Île-de-France

64 *bis*, rue de Monceau, 75008 Paris Tél. 01 44 13 92 44 - Fax 01 44 13 92 49

> Directeur de la publication : **Serge Carbonnelle** Réalisation : Sigeif Dépôt légal : 4º trimestre 2017

Crédits illustrations :

Page 1 : Philippe Dobrowolska Page 3 : SyDEV / P. Baudry Page 5 : Patrice Diaz / Sigeif Page 6 : DDaguier-CD50 Page 7 : Alain Le Bot / Photononstop

www.sigeif.fr

