

2040 : en route pour le mix TOTAL du futur

L'automobile s'est démocratisée en même temps que l'industrie du pétrole s'est imposée comme principale pourvoyeuse d'énergie. Transition énergétique oblige, les compagnies pétrolières se muent désormais en fournisseurs d'énergies d'origines diverses. Fini le monopole de l'essence et du diesel, place au gaz naturel, à la biomasse, aux biocarburants, à l'hydrogène, au solaire photovoltaïque... entre autres. Ainsi, le géant Total se positionne désormais en energy company, avec une feuille de route multi-énergies à l'horizon 2040.

Vice-président Stratégie Marketing Recherche de la branche Marketing Services de Total, Philippe Montantème n'enterre pas pour autant les carburants issus du raffinage du pétrole. « *Il ne s'agit pas d'opposer les sources d'énergie, car même avec le scénario 2°C de l'Agence Internationale de l'Energie, il y aura une part d'origine fossile* », nuance-t-il. Et d'expliquer que Total diversifie depuis plusieurs années ses activités pour répondre au mieux à la nouvelle donne énergétique. L'énergéticien est devenu le numéro 2 mondial du gaz naturel liquéfié (GNL) après le rachat des activités d'Engie, celui de Direct Energie lui assurant une présence dans la fourniture d'électricité BtoB et BtoC. « *Il n'y a plus de frontière entre les différents types d'énergie et nous sommes un fournisseur de toutes les énergies au-delà du seul pétrole. Nos investissements élargissent les activités du groupe avec notamment l'ambition que l'électricité bas carbone représente 15 % à 20 % de nos ventes à l'horizon 2040.* »

Une demande en pétrole quasiment constante pour les VL à horizon 2040

Dans le Total Energy Outlook 2040 présenté à Londres en février 2019, l'entreprise considère que le parc automobile doublera en volume d'ici 20 ans, pour atteindre 2 milliards de véhicules légers (VL). Sous la pression des régulateurs, leur efficacité énergétique aura alors été améliorée de 30 %.



Dans les prévisions les plus optimistes, les VE atteindraient 32 % de part de marché et 50 % des ventes. En pondérant leur pénétration selon les marchés, la demande globale en pétrole pour les moteurs à combustion interne n'augmenterait alors que d'un million de barils par jour. Cela ne représente qu'une légère croissance par rapport aux 27 millions de barils/jour consommés par les automobiles en 2015. Mais le monopole du pétrole sera bel et bien du passé. Pour Total, l'énergie de demain devra être abordable, disponible et plus propre. Comment y parvenir ? D'autant qu'en l'état actuel, l'objectif étant de contenir les émissions de CO₂ dans le cadre du IEA Sus-

tainable Development Scenario, c'est-à-dire la trajectoire 2°C, « *il faut être beaucoup plus volontariste pour y arriver et s'inscrire dans un scénario de rupture* », pointe Philippe Montantème.

Le GNL, premier booster de la transition énergétique

Pour le stratège de Total Marketing Services, l'énergie de transition par excellence est le gaz. Il peut s'agir de gaz naturel ou de biogaz produit à partir de déchets. C'est notamment ce que commercialise aux États-Unis la société Clean Energy, dont Total est le principal actionnaire. Cette société facilite



Philippe Montantème, Total Marketing & Services



● ● ● l'adoption du gaz pour les poids lourds en permettant des locations longue durée des poids lourds carburant au gaz au même prix que ceux au gasoil. Les transporteurs obtiennent alors « un excellent bilan carbone » et abaissent drastiquement les émissions de particules et des principaux polluants. Serait-ce également une solution pour les voitures ? « Nous n'en sommes pas convaincus », explique Philippe Montantème, car pour les gros rouleurs, la baisse d'émission de CO₂ n'est pas significative, surtout si la part de biogaz n'est pas prise en compte ; de plus, la majorité des usages fait qu'elles peuvent souvent être électrifiées. »

Pour les VL, le défi réside dans le développement des biocarburants, qui se heurte pour l'heure à trois écueils. Financier, car produire des biocarburants, quelle que soit l'origine des végétaux, revient aujourd'hui plus cher que les produits pétroliers, avec un baril à moins de \$100. Le deuxième est technique. Philippe Montantème rappelle la difficulté à homologuer des moteurs à explosion adaptés à ces carburants alternatifs et le temps nécessaire au renouvellement du parc. « La voie d'avenir, ce sont les produits drop-in, c'est-à-dire pratiquement équi-

valent aux carburants existants, donc incorporables dans les carburants classiques », l'une des raisons d'être de la première bioraffinerie française de taille mondiale, que Total a mise en production en juillet dernier à La Mède (Bouches-du-Rhône).

L'hydrogénation de la matière végétale (opération d'hydrotraitement pour enlever l'oxygène) permet d'obtenir un hydrocarbure totalement miscible, que l'on peut mélanger avec du gasoil à hauteur de 50 % par exemple, sans contrainte technique. « Sans doute la meilleure solution pour accélérer la pénétration des biofuels dans le diesel », estime Philippe Montantème.

Enfin la production de biocarburants pratiquement purs avec des flottes dédiées offre un « effet de levier majeur en vendant du produit pur ». Au Brésil, l'éthanol est distribué et utilisé pur. En France, Total vise 500 stations E85 (85 % de bioéthanol), contre 300 aujourd'hui.

Le troisième écueil est enfin la durabilité des sources et le développement d'agro-carburants de seconde génération, qui n'est aujourd'hui qu'au stade expérimental.

Comme nombre d'énergéticiens, Total

s'intéresse aussi à l'hydrogène, avantageux pour les flottes captives à fort taux d'usage (taxis, VTC, fourgons de livraison). À l'argument que 95 % de l'hydrogène produit aujourd'hui vient de transformation du gaz naturel, Philippe Montantème précise qu'il est difficile de développer la filière de l'hydrogène pour les transports et en même temps de la verdir, l'avantage étant à minima de n'avoir qu'un seul point d'émission de dioxyde de carbone. Donc autant commencer le développement de la filière hydrogène transports, quitte à ce que sa source ne soit pas totalement « verte », et la faire progresser.

Energie solaire et véhicule connecté

Le solaire aura un rôle majeur à jouer dans le cadre du mix énergétique pour la production d'électricité, et Total est actif dans ce domaine. « Mais, note Philippe Montantème, comme toute énergie intermittente, il faut une autre énergie de régulation et de rééquilibrage, qui sera souvent le gaz. » L'utilisation directe du solaire pour la mobilité restera très marginale, comme des panneaux solaires sur les toits des remorques pour alimenter certaines fonctions des camions ou des bornes

de recharges en Afrique alimentés par des panneaux solaires.

Le véhicule connecté apporte déjà sa contribution à la mutation de Total. « *En Allemagne, vous pouvez déjà louer une voiture en autopartage (un partenariat existe avec DriveNow, désormais Share Now, ndr), vous rendre dans une station-service où la voiture effectue elle-même le paiement* », relate Philippe Montantème. Quant à savoir si le covoiturage modifiera la consommation de carburant, il attend de recueillir plus de données, notamment via le partenariat avec BlaBlaCar. Le véritable changement de ce point de vue, renforcé quand la voiture autonome sera mature, porte sur la nature de la clientèle. « *Elle sera de plus en plus constituée de flottes, avec des critères de gestion de l'énergie très différents de ceux des particuliers.* »

Fiscalité, stabilité, visibilité

Une incertitude importante relève aussi de la stabilité réglementaire. « *En tant que pétrolier, nous avons l'habitude de projeter des investissements massifs pour des décennies, alors que le marché peut être très volatile à court terme. Cela commence à se dupliquer dans le déploiement de bornes de recharges à très forte puissance, même si la demande n'est pas encore complètement là* », observe Philippe Montantème. « *Nous constituons actuellement un réseau de distribution GNV en France, pour les poids lourds ; il ne faudrait pas que dans cinq ou dix ans, les centres villes soient interdits aux camions utilisant cette énergie, que seuls les véhicules électriques y*

Mix de ventes possibles de TOTAL en 2040

(Source : Total Energy Outlook 2040*)

Gaz naturel	entre 45 et 55%
Pétrole et biocarburants	entre 30 et 40%
Electricité bas carbone	entre 15 et 20%

*<https://www.total.com/sites/default/files/atoms/files/total-energy-outlook-and-integrating-climate-into-strategy.pdf>



soient autorisés. » Et d'ajouter que le manque de visibilité sur la fiscalité de ces nouvelles énergies n'aidera pas à convaincre les transporteurs d'entrer pleinement dans la transition énergétique. Un sujet très européen et français que partagent aussi les constructeurs automobiles.

Cette question et toutes celles qui touchent à l'énergie et aux motorisations ont été abordées lors du congrès

Powertrain & Electronics (Port-Marly, juin 2019), auquel Philippe Montantème et d'autres énergéticiens ont participé. Elles le seront évidemment lors du prochain congrès Powertrain & Energy. Ce rendez-vous international organisé par la SIA réunira à Rouen, les 3 et 4 juin 2020, plus de 700 experts de l'automobile et du secteur énergie, en présence des décideurs publics, de l'échelon régional à l'Europe ●

Ali Hammami

International Conference and Exhibition

SIA POWERTRAIN & ENERGY

The complete propulsion solution within its energy framework for long range passenger cars and commercial vehicles

PARC DES EXPOSITIONS // ROUEN, FRANCE

3 - 4 JUNE
2020

SIA SOCIÉTÉ DES
INGÉNIEURS DE
L'AUTOMOBILE

Interview exclusive et croisée

Carla Gohin et Nadine Leclair

PSA
GROUPE



GROUPE
RENAULT



Elles président aux destinées, respectivement pour les Groupes PSA et Renault, des filières expertise et innovation. Leur actualité commune avec la SIA est la co-présidence du colloque Regards Croisés sur les Véhicules Autonomes avec les filières routes et transports publics. C'est justement ce regard croisé de l'ingénierie des deux constructeurs français qu'a souhaité *Ingénieurs de l'Auto* en rencontrant Carla Gohin et Nadine Leclair, afin d'évoquer sans tabou tous les sujets de court et moyen terme qui challengent notre secteur en France et au-delà. Du mix énergétique à la croissance de l'électrification et des nouvelles énergies pour tous, des contraintes et opportunités des véhicules hyper connectés aux essais essentiels des véhicules autonomes dans les prochains mois, en passant par l'allègement, l'émergence des semi-conducteurs et les compétences d'avenir à préparer : large tour de piste qui appelle de ses vœux une filière encore plus solidaire et globale, élargie à un écosystème de plus en plus vaste.

“Innover dans un écosystème élargi pour rendre compétitives les nouvelles mobilités”

Quelles leçons tirez-vous au bout de 2 ans d'application du protocole d'essai WLTP et de la réglementation sur la réduction des émissions de CO₂ pour 2025 et 2030, récemment votée par les pouvoirs publics en Europe ?

NL : Sujet ô combien réglementaire. Effectivement, la réglementation EURO 6 s'est durcie avec les étapes Euro 6c et Euro 6d, et les émissions sont dorénavant mesurées avec les protocoles d'essais WLTP et RDE (Real Driving Emissions), ce qui rend plus difficile le respect des limites pour les émissions de nox, particules... Cela n'est pas facile à appréhender et nous avons dû

travailler sur le sujet ensemble, OEM, organismes publics, ainsi qu'avec notre écosystème, pour apporter une réponse conforme.

CG : Nous trouvons que l'application du WLTP est une bonne chose puisqu'elle permet plus de transparence vis-à-vis de nos clients. Les valeurs de consommation homologuée sont en effet plus représentatives de leur usage réel. Ainsi, notre Groupe a été l'un des rares constructeurs automobiles à être prêt dès l'an dernier pour la première étape du protocole WLTP. Un an plus tard, nous sommes à nouveau au rendez-vous et l'ensemble

de nos modèles de véhicules particuliers ont été homologués conformément au calendrier. Nos choix technologiques pour le traitement des émissions polluantes nous permettent donc de proposer à nos clients des véhicules conformes aux normes et respectueux de l'environnement. Mais force est de constater que pour les constructeurs, le WLTP est plus contraignant en moyens (ressources humaines et bancs) car le cycle est plus long, et ceci est vrai pour les essais de mise au point, d'homologation et de contrôle de conformité de production. Ces règles, particulièrement sévères en Europe, nous obligent

donc à déployer des technologies très rapidement, avec des impacts importants sur les ressources R&D.

Est-ce finalement la bonne voie ou la meilleure afin d'être de nouveau crédible auprès des consommateurs. Une voie vers laquelle on pourrait tous converger ?

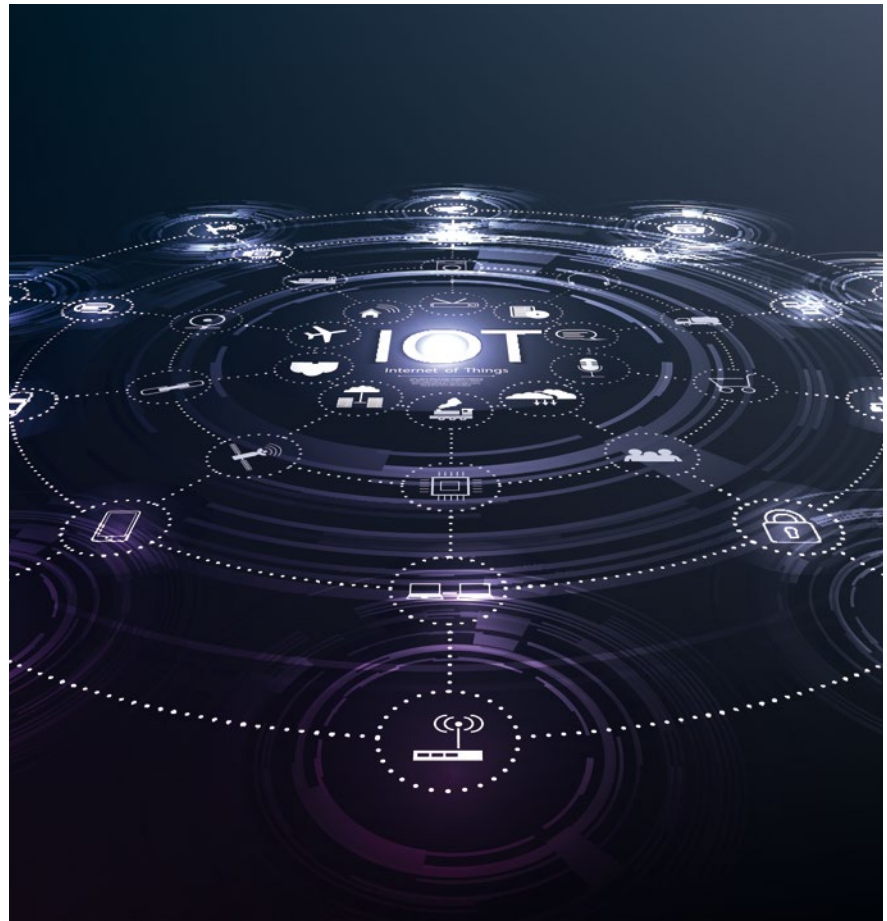
CG : Des normes qui sont plus représentatives de l'usage réel de nos véhicules par nos clients ne peuvent être qu'une bonne voie ! Le cycle WLTC avec le Real Driving Emission associé (RDE) a permis cette avancée. D'ailleurs, le Groupe PSA a mis en place un protocole de mesure d'émissions en usage réel dans le cadre d'une collaboration avec les ONG T&E et France Nature Environnement ainsi qu'avec le Bureau Veritas avant l'entrée en vigueur de la réglementation. De plus, nos véhicules respectent un facteur de conformité RDE de 1,5 depuis 2017, soit 3 ans en avance de la réglementation qui sera appliquée en 2020.

NL : Du point de vue du client, les nouvelles technologies que cela a nécessité ne sont pas omniprésentes à l'usage (à l'exception par exemple de l'impact fiscal), charge à nous d'accompagner ces évolutions de la manière la plus pédagogique. Par ailleurs, d'un point de vue sociétal, cette sévèrisation de la norme impactera très positivement la qualité de l'air, le respect de l'environnement étant une des préoccupations importantes du Groupe Renault.

L'électrification abaisse fortement les émissions de CO₂. Est-il alors vraiment intéressant d'aller chercher encore quelques points de rendement sur les moteurs thermiques ?

NL : Même pour l'Europe, le travail sur les motorisations thermiques reste indispensable dans la mesure où tous les points de fonctionnement du GMP doivent être améliorés et répondre à la réglementation des émissions, que ce soit en offre thermique pure (la moins chère) mais également en offre hybride/électrifiée. C'est un complément indispensable pour atteindre les objectifs très ambitieux fixés pour 2025 et 2030.

CG : Chaque levier qui nous permet de réduire nos émissions de CO₂ compte ! Et nous sommes engagés dans cette amélioration permanente depuis de très nombreuses années, comme le



Leurs parcours

Carla Gohin, diplômée de l'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers et titulaire d'une Maîtrise de Mécanique appliquée, débute sa carrière chez PSA Peugeot Citroën en 1999 en tant que pilote optimisation économique. Entre 2002 et 2010, elle évolue au sein du métier de conception et développement des adaptations des groupes motopropulseurs. En 2010, elle prend la charge du secrétariat technique de la direction de la Recherche et Développement du Groupe. En 2014, elle est nommée secrétaire exécutive du Président du directoire, Carlos Tavares. En février 2016, elle devient Directrice de la Recherche, de l'Innovation et des Technologies Avancées de PSA Peugeot Citroën, rattachée au Directeur de la Qualité et de l'Ingénierie. En Mai 2019, Carla Gohin voit son périmètre élargi en tant que CTO (Chief Technical Officer) du Groupe PSA.

Nadine Leclair, diplômée de l'Ecole Centrale de Lyon, elle débute sa carrière à la Sligos comme Ingénieur d'Etudes, et entre chez Renault en 1984 comme Ingénieur CAO. Elle démarre en Ingénierie Carrosserie sur le projet Safrane en 1989, puis sur le projet Mégane 1. Elle est nommée Directeur de l'Ingénierie de la caisse assemblée peinte en 1999 jusqu'à mi-2005 où elle devient Directeur Technique de la Gamme Mégane. En 2008, elle est nommée Directeur de l'ingénierie véhicule puis directeur des projets ingénierie. Depuis 2015, Nadine Leclair est Expert Fellow. Elle rapporte à la Direction de l'Ingénierie Alliance. Elle est membre du Comité de Direction de Renault depuis 2008. Chevalier de l'ordre du mérite, Nadine Leclair a été élue fin 2018 « President Elect » de la FISITA (Fédération Internationale des Sociétés d'Ingénierie des Techniques Automobile dont la SIA est le représentant français).

démontrent les technologies pour lesquelles nous avons été pionniers : le FAP en 2000, la généralisation de la SCR depuis 2013, le déploiement du GPF en essence depuis 2017... ! De plus, n'oublions pas qu'à l'horizon 2021, la prévision du marché européen en matière de véhicules LEV (EV + PHEV) est de l'ordre de 10%. Les moteurs à combustion interne représenteront donc encore environ 90% du marché. Il est donc impératif de poursuivre l'amélioration de la performance et la réduction d'émissions de nos moteurs thermiques.

Ces contraintes vont s'appliquer différemment d'un marché à l'autre. Avez-vous un marché « étalon », duquel sortiraient les stratégies à venir pour les autres marchés ?

CG : L'enjeu environnemental est une réalité mondiale qui se traduit par des objectifs de plus en plus ambitieux sur toutes les régions du monde. Et l'Europe, dans ce domaine, fixe souvent les ambitions. En revanche, les réponses technologiques ne devraient pas être imposées par les pouvoirs publics. La neutralité technologique doit s'appliquer, pour permettre aux constructeurs de proposer la ou les technologies qui répondent aux mieux aux exigences imposées. Donc pas de marché étalon, mais la nécessité de rester en alerte par rapport à tous signaux faibles des marchés mondiaux.

NL : Il n'y a pas de marché étalon à proprement parler. Il y a plutôt des marchés leaders comme la Chine et l'Europe qui donnent, au travers de leurs normes, les standards en termes d'émissions (particules et CO₂). Chaque région nécessite alors une adaptation particulière.

Lorsqu'on parle de véhicule électrique, il y a deux aspects à prendre en considération. Le premier concerne le concept du « puits à la roue » pour la partie batterie, le second traite de l'énergie qu'il est nécessaire de dépenser afin de mouvoir le véhicule. Il existe un équilibre ramené à la voiture entre le coût CO₂ de production de la batterie et l'économie de CO₂ qu'elle permet de réaliser en usage. L'efficacité énergétique de la production des batteries, et de l'électricité pour les recharger, peut dépendre des marchés, c'est à prendre en considération.

Une voiture électrique qui embarque une batterie de 100 kWh a-t-elle du sens au point de vue écologique ?

CG : Tout dépend de l'endroit où cette batterie est produite et d'où vient l'électricité qui est utilisée pour la produire, de comment sont extraites ses matières premières, etc. ! Et c'est bien là que se démontre la nécessité d'avoir une approche complète du cycle de vie du véhicule électrique, pour ne pas se focaliser uniquement sur « le tank to wheel » du véhicule, pour réellement appréhender les impacts environnementaux de ces solutions.

Plus on est « local » et global, plus on est vertueux quant à son empreinte environnementale

L'électrification à marche forcée continue chez tous les constructeurs. Mais pour ne prendre que le cas des voitures électriques à batterie, êtes-vous sereins sur l'approvisionnement en batteries ? Et quel est votre point de vue sur la fameuse Industrie Européenne de la Batterie ?

NL : Comme toute technologie en croissance, le capacitaire doit être sécurisé. Nous sommes donc très vigilants sur l'approvisionnement en batteries, mais aussi sur les filtres à particules par exemple dont les volumes augmentent significativement sur l'essence. L'Europe est un grand marché. Dans ce cadre, plus on est « local », plus on est vertueux quant à son empreinte environnementale et son impact industriel dans la mesure où les matériaux sont localisés, à l'exception des terres rares.

La batterie est comparable à un GMP. Chaque zone géographique émet ses règles propres. De ce fait, une industrie locale qui y répond, au travers de sa R&D, de son outil industriel etc., sera forcément plus efficace, si les volumes sont, bien entendu, présents.

CG : L'initiative Européenne Batterie était nécessaire pour construire une offre alternative aux productions de batteries d'origine asiatiques, qui représentent aujourd'hui plus de 80% de la production mondiale.

Elle n'a de sens cependant que si elle offre une alternative compétitive et plus responsable d'un point de vue de



l'environnement. Ce qui semble être le cas des 2 projets déposés auprès de l'Union européenne.

Dans le même esprit, estimez-vous que les progrès en termes d'efficacité énergétique et d'autonomie des eGMP sont suffisants ? Quels sont les éléments qui vous en convaincront ?

NL : Dire que sur ces technologies on a atteint l'asymptote serait présomptueux. Beaucoup de progrès ont été faits, et ce en détaillant de manière fine les différents usages, en travaillant sur l'intégration de fonctions, la compacité, les conditions de fonctionnement (notamment de température). C'est la compétitivité qui nécessite d'accroître l'efficacité des eGMP à un coût accepté, et permet ainsi une diffusion plus large de la technologie afin de participer au mieux à la transition énergétique.

Les initiatives se multiplient partout dans le monde sur la pile à combustible à hydrogène. En France, elles sont le fait surtout des équipementiers et des énergéticiens. Leur avez-vous délégué la R&D sur le sujet ?

CG : La pile à combustible fait partie



du portefeuille des technologies électrifiées. Nous avons d'ailleurs relancé des travaux dans ce domaine, travaux pilotés par nos collègues de Rüsselsheim qui portent le Centre de compétence Fuel Cell pour tout le Groupe PSA. L'une des questions majeures est la source de l'hydrogène (green ou non), et de nombreux investissements ont été réalisés par les énergéticiens, ces dernières années, pour améliorer leur process et produire plus d'hydrogène vert (en particulier par électrolyse). Cela bouge donc !

Cependant, force est de constater que la technologie de la pile à combustible reste encore très chère, et son enjeu majeur est aujourd'hui de réussir à optimiser ses coûts.

NL : Il n'y a pas de délégation mais des contributions additives (entreprises spécialisées, laboratoires,...). De ce fait, les OEMs s'intéressent à l'intégration de ces technologies sur leurs véhicules. Sur ce sujet, au-delà de la pile, il faut aussi s'intéresser au stockage (bonbonnes) qui la cantonne plus à des véhicules à fortes charges (commerciaux, Utilitaires, Poids Lourds) eu égard au packaging pour du gros volume. Renault est présent sur cette technologie depuis plusieurs années,

sur des véhicules Kangoo utilisés par la poste.

Les réglementations CO₂ avec les objectifs à court terme en 2021, et au-delà en 2030 ou 2035, dictent aujourd'hui les priorités des constructeurs en termes d'investissements et de transformation, mais c'est aussi tout un écosystème qui est en jeu. Vous sentez-vous accompagnés et compris par les pouvoirs publics sur ces sujets ? Qu'en attendez-vous de plus ?

NL : Une première attente concerne l'absorption par les pouvoirs publics de la charge d'homologation pour faire face au flot des dossiers de réglementations toujours plus nombreuses et complexes.

Si l'on prend la question de manière plus large, au niveau de l'écosystème complet, les pouvoirs publics sont aussi partie prenante pour favoriser, avec les industriels des autres secteurs concernés, l'implantation des infrastructures environnantes.

Ainsi, chaque programme de R&D subventionné est un « plus » certain pour accélérer la maturité et la mise en œuvre de l'écosystème complet. Les incitations à l'achat et à l'usage mises en place par les différents pays,

territoires ou villes restent par ailleurs un levier nécessaire et efficace pour la croissance des nouvelles technologies, en particulier l'électrification.

CG : Nous sommes effectivement à un point de bascule important. Tous les OEMs dans le monde se préparent à une offensive de produits électriques. Pour le Groupe PSA, cela se traduit par plus de 23 nouveaux modèles électrifiés (soit 100% électrique, soit PHEV) pour répondre à tous les besoins de nos clients. À l'horizon 2025, toute notre gamme sera électrifiée.

Mais c'est effectivement un écosystème dans son ensemble qui est en jeu car les OEMs ne sont pas les seuls maillons de la chaîne qui doivent conduire à respecter les objectifs CO₂. En effet, que ferons-nous si, après avoir lancé tous nos modèles, le réseau d'infrastructures n'est pas au rendez-vous dans les différents pays d'Europe ? Les clients ne voudront probablement pas acheter un véhicule électrique, aussi performant soit-il, s'ils n'ont pas la certitude de pouvoir le brancher, et donc le recharger, dans un laps de temps raisonnable.

Nous avons donc besoin, maintenant, que l'ensemble des acteurs de cet écosystème de l'électromobilité déploient, à la même vitesse et avec la même magnitude que les constructeurs de véhicules, leur propres roadmaps d'investissement et de déploiement.

Une filière auto élargie à tout son écosystème en lien avec les pouvoirs publics

La seconde priorité de la filière est la connectivité des voitures qui accélère à vue d'œil. L'intégration de l'Internet des Objets à l'automobile vous paraît-elle inéluctable ?

NL : La stratégie du groupe Renault s'appuie sur le déploiement du véhicule électrique. Par essence (sans jeu de mots !) ces véhicules doivent être connectés (conditionnement habitacle, état de charge, recharge, emplacement et disponibilité des bornes de recharge etc.).

En généralisant, on souhaite une voiture intégrable dans son écosystème pour répondre aux usages envisagés dans tous les scénarios (partage, co-voiturage, navigation...).



● ● ● **Les volumes de données liés à cette connectivité explosent. Leur gestion passe-t-elle obligatoirement par des partenariats avec les mastodontes de la data (GAFA, TelCo...)?**

CG : Ce qui est certain, c'est que la volumétrie de ces données génère des coûts/investissements importants. Donc tout partenariat dans ce domaine peut s'avérer clef, et ceci, partout dans le monde.

NL : Effectivement, une collaboration est nécessaire. La gestion et le transit de Datas ne sont pas le cœur de métier des OEMs. C'est pour cela que nous devons nous appuyer sur des structures qui connaissent ces technologies et les réglementations qui les régissent. C'est ce qui explique nos partenariats avec Orange, Microsoft, Google, etc.

Sans pouvoir parler de coup d'arrêt, on perçoit une décélération dans le domaine du véhicule autonome. De quel ordre en seraient les raisons : budgétaires, réglementaires, technologiques, compétences requises ?

NL : Il n'y a pas de ralentissement. La preuve en est que vous trouvez des fonctionnalités AD1 sur la Clio 5. Le travail sur le véhicule autonome jusqu'à son automatisation partielle fait l'objet de nombreuses recherches actives, notamment sur les niveaux 4 et 5 d'autonomie (programmes SAM

et EVRA). Nous sommes également attentifs à ce que les GAFA pourraient apporter (ex : WAYMO).

Sur un plan plus économique et réglementaire, cela reste encore des objets chers, en usage restreint, qui ne font pas encore l'objet de réglementations concertées.

La loi LOM à court terme par exemple favorise beaucoup plus la mutualisation des véhicules que la voiture autonome.

D'un autre côté, toutes les aides à la conduite (ADAS) sont en train de devenir un véritable levier de compétitivité et d'enjeu pour la sécurité routière. Ils sont par ailleurs un moyen d'appropriation progressif des technologies d'automatisation pour les usagers.

CG : Dans le monde des véhicules autonomes sans chauffeur (de niveau de délégation > L3), il est vrai que le réalisme et le pragmatisme prennent peu à peu le pas sur les annonces « médiatiques ». La réalité a rattrapé le « fantasme », et les enjeux de sécurité sont d'ordre 1. De plus, les investissements pour valider ces objets sont très importants, en particulier si le véhicule doit opérer dans une zone complètement ouverte. Les premières applications de ces véhicules sans chauffeur seront certainement dans des zones privées, délimitées.

En revanche, le déploiement des fonctions automatisées (de niveau L2) avec la supervision du conducteur est

déjà une réalité : pour le Groupe PSA, la DS7 Crossback les propose depuis 2018. Et les fonctions de niveaux 3 sont en préparation pour la prochaine génération de programme.

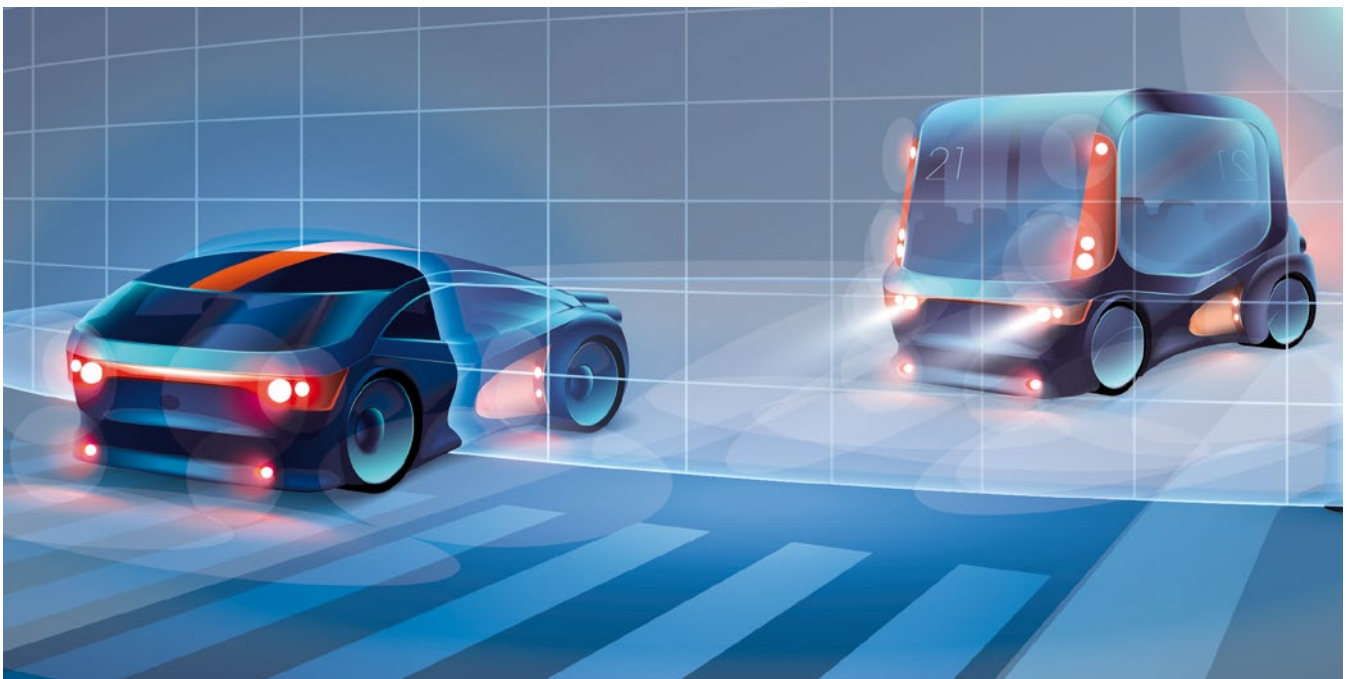
Véhicule Autonome : jouons la règle du réalisme et du pragmatisme

Sur le VA quelles sont donc pour vous les priorités à 18 mois ?

CG : Lancer les expérimentations du projet SAM pour nous aider à tester, grande nature, ces situations de vie en conduite autonome, et poursuivre la construction de l'état de l'art commun, porté conjointement par PSA, Renault, Vedecom et SystemX. Ce bien commun, issu des roulages, doit aboutir à l'établissement de bibliothèques de scénarios critiques auxquels nos véhicules autonomes devront savoir faire face, et ainsi contribuer à démontrer la sécurité de nos véhicules. C'est un socle pérenne sur lequel l'ensemble de la filière devrait pouvoir s'appuyer.

On a aujourd'hui l'impression que l'allègement des véhicules ne progresse plus de façon marquante. Une rupture technologique serait-elle désormais nécessaire pour passer un nouveau cap ?

NL : On peut avoir l'impression d'une stagnation sur la masse des véhicules,





pour autant les technologies d'allègement (aluminium, plastique, acier Haute Limite Élastique) se diffusent largement dans toutes les gammes de véhicules. Malgré les standards de sécurité et les réglementations, chaque véhicule est plus léger que son prédécesseur.

Quant aux nouvelles technologies de printing 3D et Carbone, elles ne permettent pas encore de traiter les gros volumes de façon compétitive, que ce soit en prix unitaire ou en coût de modification des installations pour les mettre en œuvre.

CG : L'allègement reste un levier important pour l'optimisation de la masse de nos véhicules. Le véritable enjeu sur ce volet est le bilan économique des filières composites. Économiquement, l'euro du kilo gagné n'est pas encore suffisamment compétitif pour assurer les déploiements grande échelle. Donc, au-delà de la rupture technologique, c'est une rupture économique qui est nécessaire dans ces filières.

La sécurité reste notre incontournable que ce soit pour l'allègement ou pour tous les travaux sur le VA

Toujours au sujet de l'allègement, une voiture « dépouillée » d'équipements de confort et de sécurité est-elle envisageable sur le marché européen ?

NL : Non. La réglementation et l'EuroNCap font qu'il est difficile d'envisager cela en Europe. Cependant, dans certains cas d'usage très précis, comme l'autopartage en

environnement urbain, nous pourrions favoriser des arbitrages de confort (bruit, performance dynamique, etc.). Par contre, l'incontournable restera la sécurité dans l'environnement (d'où la nécessité de la connectivité).

CG : La sécurité restera une priorité, où que ce soit dans le monde. Mais la question réelle qui se pose est l'accessibilité économique des solutions de mobilité de demain. Avec le déploiement de l'électrification, les véhicules sont enchéris, et le risque associé à cette décision de l'Europe d'imposer les solutions électrifiées comme seul levier de convergence vers les objectifs CO₂ fixés, est que la mobilité ne soit plus accessible au plus grand nombre. Revoir les attentes réelles de nos clients dans ce contexte sera donc probablement nécessaire, mais nous ne dérogerons pas à leur sécurité.

Estimez-vous, comme le préconisent certains (France Stratégie, février 2019), qu'un allègement drastique de la masse des véhicules soit possible ? Cette sobriété passerait-elle par moins d'équipements, des habitacles plus simples ? Du coup, serait-elle condamnée à ne concerner que les modèles « low-costs » ?

NL : Cela repose sur un équilibre entre gestion de la masse, performance et compétitivité. On peut cependant avoir des usages dédiés qui permettent d'alléger les véhicules, en allégeant la masse par passager transporté ou masse par charge (comme dans un autobus en ville avec des passagers debout, ou livraison du dernier km).

Attendez-vous de la part des grandes entreprises de l'industrie des semi-conducteurs un apport en innovation et R&D majeur pour les chaînes de traction ?

CG : Nous attendons ces apports en innovation de la part de tous les acteurs majeurs de la R&D, pour poursuivre l'amélioration des performances des composants clés de la mobilité électrique, mais surtout pour accélérer la réduction des coûts de ces solutions, seul levier possible pour améliorer la compétitivité de nos objets et donc leur accessibilité. Toute la filière doit avoir ces 2 objectifs en commun.

NL : Cette attente d'innovation s'avère incontournable sur tous les sujets car les OEMs achètent 80% des composants d'un véhicule. L'ambition se trouve alors dans une filière forte sur ces nouvelles technologies qui est propice à accélérer les progrès.

Il est incontestable que la part des calculateurs dans les voitures devient prépondérante. À ce titre, les IPCEI lancés sur le sujet au niveau européen sont un atout qu'il faut savoir exploiter avec les industriels de l'électronique.

Agilité, Flexibilité, Compétitivité et Frugalité

La collaboration entre OEMs et start-up gagne en maturité. Est-il acquis qu'elle est l'une des réponses existantes pour s'assurer agilité et flexibilité ? Mériterait-elle d'être accélérée ?

NL : C'est évidemment du sang neuf apporté. Pour être encore plus agile dans la mise en œuvre, au mieux on



● ● ● sait intégrer la proposition des start-up dans la filière complète, au plus tôt on est sur le marché avec la solution. Donc des liens forts entre start-up et OEMs oui, mais dans le cadre d'une filière complète indispensable.

CG : Oui, la collaboration entre start-up et OEMs a gagné en maturité mais c'est un équilibre sur lequel il faut rester « étouffer » par les processus parfois trop lourds de nos grandes entreprises, ces petites structures agiles et réactives. Chez PSA Groupe, nous avons un Business Lab en charge de cette relation, et c'est lui qui crée ces ponts entre ces deux mondes, au plus grand bénéfice des 2.

Plus globalement, être agile et flexible, est-ce la seule certitude que l'on peut avoir aujourd'hui sur ce que sera l'ingénierie automobile en 2030 ?

NL : Pas seulement. Il faut également être compétent et s'assurer que chaque élément de la chaîne de valeur est compétent, d'où la notion d'une filière automobile élargie à son écosystème. Agilité, flexibilité et frugalité sont les caractéristiques essentielles et au-delà des compétences, pour être en mesure de suivre le marché au bon niveau de qualité.

CG : Oui, agile, flexible et compétitif ! Car la recherche de la performance est un défi sans fin ! Innover, pour créer de la valeur et répondre à de nouvelles attentes, tout en garantissant leur compétitivité.

L'auto, plus que jamais une passion en harmonie avec son temps

Le powertrain de demain si réglementé, et certains disent la même chose avec la voiture autonome, va-t-il générer du plaisir, de l'enthousiasme et de la passion automobile comme autrefois ?

NL : La passion, oui, et cela reste l'un de nos grands challenges. Cependant, à cette passion traditionnelle peut s'ajouter le plaisir amené par les nouvelles technologies lorsqu'on se déplace individuellement ou en famille. Toutes ces technologies, au-delà de leur usage, suscitent toujours autant d'engouement, pour preuve le succès des grands rendez-vous organisés par la SIA, dont le prochain sera « Regards Croisés sur le Véhicule Autonome ». En effet, ce type de congrès fait ressortir le fondamental de la sécurité qui se transforme avec l'automatisation des véhicules (Intelligent safety). De la même façon, beaucoup d'ingé-

nieurs sont motivés par une autre passion, qui est celle de l'écologie et de la voiture propre en harmonie avec son environnement.

CG : L'automobile reste un objet de passion. Mais c'est vrai que la relation que nous aurons avec les objets, solutions et services de mobilité de demain sera différente. Ainsi par exemple, avec la conduite automatisée puis autonome, nous aurons une nouvelle forme de liberté, puisque nous pourrions choisir quand nous souhaitons conduire ou quand nous souhaitons nous laisser conduire. Cela ouvrant d'ailleurs une nouvelle perspective puisque les temps de mobilité pourront alors être des temps de loisirs, d'échanges, de travail... Il faudra que nos solutions répondent de plus en plus aux besoins de mobilité, et non plus au besoin de possession. Elles devront s'adapter à un écosystème de mobilité amené à évoluer fortement dans les grandes villes et dans les zones rurales durant les prochaines années. L'automobile doit rester un objet de liberté accessible à tous ●

Propos recueillis par Hervé Gros