

# Compte-rendu de l'étape de Nantes

Jeudi 14 octobre 2021

## Transports routiers : trois défis pour un avenir plus durable



**« Les émissions de CO<sub>2</sub> doivent diminuer de 2% chaque année d'ici 2050 »**

**Gilles Baustert** rappelle que la pollution au sein de Paris représente un coût sanitaire de 3,5 milliards d'euros par an, soit près de 1.600 euros par habitant. Nous sommes également confrontés au défi environnemental du réchauffement climatique. En 2015, la COP21 organisée à Paris a défini un objectif maximum de réchauffement de la Terre à l'horizon 2050 de 1,5 à 2 degrés Celsius. Les émissions de CO<sub>2</sub> doivent donc diminuer de 2% chaque année. Or, ces émissions sont en augmentation de 4 à 6%.

Depuis 2019, Scania a souhaité organiser des forums dédiés à la Transition Énergétique, qui lui permettent de dialoguer avec les clients et de faire intervenir les collectivités locales.

Le programme du forum se compose selon des points suivants :

- Le contexte et les perspectives de la transition énergétique
- L'utilisation de l'électricité en tant que carburant
- La décarbonation du transport routier
- La logistique urbaine
- Les solutions pour agir ici et maintenant.

# FORUM TRANSITION ÉNERGÉTIQUE - NANTES

La transition énergétique dans le transport routier : de vrais défis

## État des lieux : quelles initiatives et actions concrètes mises en place en matière de transition énergétique des transports routiers ?

### Un changement de modèle économique au service de nos objectifs environnementaux



« La transition énergétique nous engage vers un changement de modèle économique »

Pour **Éric Chopot**, Directeur Général de la DIAN, la transition énergétique s'accélère, et il peut être difficile de s'y retrouver en raison de l'évolution des réglementations, de l'accélération des solutions alternatives, mais également en fonction de la communication des différents acteurs. La transition énergétique pose de nombreux défis d'exploitation, organisationnels, économiques ou encore financiers, et elle nous engage vers un **changement de modèle économique**.

Ce forum doit répondre à deux objectifs : il a pour but de donner aux transporteurs des éléments **objectifs d'analyse et de prospective** sans pour autant être vendeur de solutions, mais également d'aborder la question de la transition énergétique de manière concrète et d'identifier les **actions pour agir ici et maintenant**.

La Dian et Scania ont donc eu la volonté de présenter une analyse technique de l'ensemble des solutions alternatives.

### Qualité de l'air et émissions de gaz à effet de serre : les transports en mutation

**Maxime Ranchin**, Chef de projet climat chez Toovalu, souligne que l'effet de serre est généré par le rayonnement du soleil, dont une partie est retenue par une couche de gaz dans l'atmosphère et réchauffe la planète. L'effet de serre est utile, car, sans sa présence, la température sur Terre avoisinerait les -19 degrés Celsius, mais les émissions de CO<sub>2</sub> accentuent le réchauffement. Plusieurs gaz ont un effet de réchauffement plus important que le CO<sub>2</sub>, dont le **méthane ou les hydrofluorocarbures**.

S'agissant des enjeux sanitaires, le monoxyde de carbone est émis par la combustion des moteurs, et les nouvelles normes européennes ont permis la réduction drastique des émissions de gaz nocifs. La norme **Euro 7** pourrait être attendue pour 2025.

Un objectif de **neutralité carbone** a également été fixé pour 2050. La notion de neutralité carbone fait référence à un équilibre entre l'émission du carbone et son absorption par les végétaux à l'échelle planétaire. Cet objectif doit donc être partagé à l'échelle des entreprises.



« L'objectif c'est la neutralité carbone en 2050 »

En 2019, une proposition de loi à l'échelle européenne prévoit la réduction à hauteur de 30% des émissions des poids lourds neufs d'ici 2030, et un jalon à 15% a été fixé pour 2025. En 2021, la loi climat et résilience a acté l'**écotaxe** à l'échelle des régions pour les poids lourds, et les entreprises qui possèdent une flotte de plus de 100 véhicules doivent former leurs chauffeurs à l'écoconduite. La loi prévoit également la suppression du remboursement de la **TICPE** d'ici à 2030, ainsi que la fin de la vente des véhicules neufs utilisant majoritairement des combustibles fossiles pour 2040.

Aujourd'hui, 11 métropoles doivent mettre en place des **ZFE-m**, avant la fin de l'année dans lesquelles certains types de véhicules ne peuvent pas circuler, et l'objectif est d'étendre ces zones à toutes les agglomérations de plus de 150.000 habitants, soit 33 nouvelles zones à faibles émissions dans les années à venir. La création de ces zones (périmètre géographique, véhicules concernés...) est décidée par les collectivités, sous l'impulsion de l'Etat qui doit prouver à Bruxelles que ses actions en matière d'amélioration de la qualité de l'air sont plus efficaces que celles menées jusqu'à présent.

### Le climat : un enjeu stratégique mondial



« **La première étape consiste à réduire ses émissions** »

**Marie Gaborit**, Directrice de Toovalu, explique que son agence a été créée en 2012, et sa mission est **d'intégrer tous les enjeux du climat aux stratégies des entreprises**. Les rapports du GIEC permettent de mettre en évidence les mesures scientifiques réalisées sur le climat, ainsi que la responsabilité de l'homme dans les évolutions climatiques. Il est à noter que l'objectif d'augmentation de la température à hauteur de **1,5°C** a été fixé en fonction de notre modèle économique, et non selon un critère de protection de la planète.

Le climat est devenu un **enjeu stratégique mondial**, et il représente une cause commune structurée autour d'un langage et d'un outil de mesure communs. L'Europe, sous la présidence d'Ursula Von Der Leyen, a affirmé un plan environnemental ambitieux, et un budget de 1.000 milliards d'euros a été prévu dans le cadre du **Green Deal**. Près de cinquante lois seront également associées. La France a quant à elle déployé la stratégie nationale **bas carbone** sur la base d'outils de mesure mis en place en 1990. Un suivi est ainsi réalisé par année et par secteur.

Au sein des Pays de la Loire, un observatoire a également réuni l'ensemble des données relatives au transport, et l'objectif est de réduire les émissions de 50% d'ici 2030.

Google a récemment annoncé que l'entreprise atteindra une consommation de carbone négative, mais il ne suffit pas pour les entreprises de participer financièrement à la reforestation pour compenser ses émissions de carbone. La première étape consiste à réduire ces émissions. Le challenge est d'ampleur, car l'objectif est de parvenir à une émission de 2 tonnes de CO<sub>2</sub> par personne. Les gestes du quotidien réalisés à l'échelle individuelle sont importants, mais les entreprises produisent les trois quarts des émissions, et le travail doit être mené avec les **collectivités locales**.

Par ailleurs, les transports représentent 30% des émissions de gaz à effet de serre, et les poids lourds représentent 8% de ces émissions. Le levier de réduction est donc significatif.

Une tendance forte a été décidée, et est amenée à se renforcer. Les entreprises doivent donc se montrer proactives en intégrant dès aujourd'hui ce paramètre dans leurs démarches. En effet, ces démarches sont assez largement financées si elles sont lancées suffisamment tôt. **Le programme CEE EVE** est notamment financé par l'obligé Total, et un certain nombre d'aides sont également accordées par l'État et par les régions.

La première étape consiste à collecter les données afin d'identifier la consommation en carburant des entreprises, dont le fret et les immobilisations. Une phase d'analyse doit par la suite être menée. Il est à noter qu'il est important d'organiser **la démarche carbone** de l'entreprise, car cette initiative permettra d'impliquer les collaborateurs. La dernière étape consiste à mettre en place la stratégie de l'entreprise. Les transporteurs ont leurs propres objectifs de réduction, à hauteur de -30% par rapport à 2019, et les clients doivent également réduire leurs émissions de CO<sub>2</sub> de 30 à 50%.

Plusieurs constructeurs ont déjà dû être interrogés par leurs clients sur **l'empreinte carbone** de la prestation. La méthodologie de calcul évolue en fonction des avancées, et notre travail est de proposer un logiciel qui permet de calculer le bilan carbone. Un consensus méthodologique existe, et les débats à la marge sont davantage du fait du lobbying.

Le sujet de la **mesure carbone** est complexe, mais cette complexité ne doit pas mener à l'inaction. Par ailleurs, l'écoconduite représente une réduction de l'impact carbone de près de 10%, et le fait de ralentir le rythme de livraison est également un axe d'amélioration.

### **Patrick Pelata : quelles solutions énergétiques pour décarboner les transports demain ?**

**Patrick Pelata**, ingénieur, polytechnicien et administrateur d'entreprise, travaille sur la décarbonation des transports, et plus spécifiquement des voitures, depuis longtemps. Ce travail a démarré chez Nissan entre 2001 et 2002, et il a donné lieu au programme de Renault sur les véhicules électriques. Il est important de revenir sur quelques chiffres, avant d'aborder le sujet des énergies.

En premier lieu, la consultation du sixième rapport du GIEC contient des données et des statistiques précises. À date, **42 gigatonnes de CO<sub>2</sub> et équivalents sont émises chaque année**, et une augmentation de 1,5 degré Celsius correspond à 500 gigatonnes de CO<sub>2</sub>. Nous savons également qu'un certain nombre de catastrophes significatives se produiront si la température augmente de 1,5 à 2°C. Selon nos émissions de CO<sub>2</sub> actuelles, le seuil de 1,5°C sera atteint d'ici 13 ans, nous devons donc réduire rapidement nos émissions, et l'Europe a voté un objectif aligné sur les demandes du GIEC.

Il est à noter que **le transport** fait figure de mauvais élève, car ses émissions ont augmenté par rapport aux autres grands secteurs que sont l'électricité ou l'industrie. Les poids lourds de plus de 26 tonnes représentent plus de la moitié des émissions générées par des camions.

S'agissant des voitures, **la crise du diesel** et de la montée des SUV a généré la nécessité pour les constructeurs de passer aux voitures électriques. Dans le cas contraire, les pénalités économiques auraient été insupportables pour l'industrie. Les États ont également accompagné cette transition afin de faire diminuer leurs émissions de CO<sub>2</sub>, et le nombre de véhicules électriques est passé de 3,3% à 10,2% en 2020. Une augmentation à 13% est attendue en 2021 à l'échelle européenne, et la Commission européenne a proposé une diminution des émissions de 55% par rapport à 2021 d'ici à 2030. La **contrainte sociétale** est donc forte.



**« La décarbonation des transports sera atteinte par régulation et par pression financière et sociétale »**

La **Commission européenne** n'a pas durci l'objectif de baisse des émissions des camions, qui a été maintenu à -30% pour 2030 par rapport à 2020. En effet, la technologie existe, mais elle n'a pas encore été déployée à grande échelle, et les camions doivent disposer d'une recharge spécifique.

Les autres objectifs explicités dans la stratégie bas carbone de la France portent sur la conservation des conditions d'exploitation proches de l'existant, et le maintien de la capacité d'import et des durées d'exploitation. Les pressions sur les ressources naturelles doivent également être réduites, et la France ne doit pas être dépendante d'une énergie. Enfin, le besoin en énergie doit être minimisé.

**Les différentes sources d'énergie** sont le thermique, le biogaz, l'électrique, l'électrique hydrogène, et les e-fiouls. Les véhicules à **biogaz** émettent 8 grammes sans tenir compte des fuites, contre 63 grammes pour un véhicule diesel. Cependant, selon Monsieur Pelata, la fuite du biométhane s'élève à 3,5%. Or, le méthane a un pouvoir de réchauffement 80 fois supérieur au CO<sub>2</sub> sur une durée de 25 ans. Si nous laissons fuir le méthane ou le biométhane à hauteur de 3,5%, il est donc préférable de consommer du diesel.

Si la totalité des poids lourds et des véhicules consommait du biogaz, 19 millions de tonnes d'équivalent pétrole seraient nécessaires pour le trafic en France. Or, la production actuelle de biogaz s'élève à un moins d'un million de tonnes d'équivalent pétrole, et elle est en premier lieu consommée en production de chaleur et d'électricité en autoproduction, puis dans les réseaux de chaleur. Cette production de biogaz est également utilisée dans l'industrie ou encore mélangée aux gaz naturels dans une moindre mesure. Elle est également utilisée dans l'automobile, mais la part du biogaz est si faible qu'elle n'est pas quantifiable. Le **biométhane** pourrait constituer une bonne solution, mais la production devrait être accrue, il serait nécessaire de la réserver aux transports, et les fuites devraient être supprimées. Or, le biogaz est nécessaire pour le chauffage et pour les centrales à gaz.

S'agissant du **biodiesel**, les émissions nettes sont de l'ordre de 35 grammes, la solution peut donc être temporaire, mais elle ne pourra pas être pérennisée, car elle ne permettra pas d'atteindre la neutralité carbone. De plus, les productions actuelles sont faibles. Enfin, l'aviation n'a pas d'autres solutions que le biodiesel, et elle nécessite 8 millions de tonnes équivalent pétrole. Le secteur sera donc prioritaire.

S'agissant de **l'électrique hydrogène**, il faut rappeler que l'hydrogène est un système de réservoir complexe. En effet, il doit utiliser de l'électricité propre qui sera comprimée et utilisée dans une pile à combustible, et l'écart de rendement entre le système à hydrogène et la batterie est un facteur 3. D'autres solutions existent, dont le **vapo-réformage** avec capture et séquestration du CO<sub>2</sub>. Cependant, la capture est complexe, et le rendement n'atteint pas 100%. Du CO<sub>2</sub> s'échappe donc, et il faut également stocker le CO<sub>2</sub> capturé. Or, il est compliqué de créer des sites de stockage en raison du risque de fuite. Enfin, la solution de la **carbonisation vapo-thermale de biomasse** émerge, et elle peut être déployée au niveau local. Il est à noter que l'hydrogène actuel est carboné, et les émissions générées pour fabriquer l'hydrogène sont équivalentes aux émissions produites par l'aviation commerciale. Dans un premier temps, l'hydrogène carboné doit donc être remplacé par de l'hydrogène propre. Or, cet hydrogène propre doit être utilisé pour les aciéries, les cimenteries, le fret maritime, et l'industrie chimique.

**Les e-fiouls** consistent à mélanger de l'hydrogène propre et du gaz carbonique extrait de l'atmosphère afin de fabriquer un carburant synthétique. Cependant, le rendement est catastrophique, et l'énergie propre dont nous disposons est insuffisante.

Les **véhicules électriques à batterie** pour les transports urbains et intra régionaux s'inscrivent dans la stratégie nationale bas carbone de la France, mais les bornes de recharge constituent la principale difficulté. Par ailleurs, la technologie des **batteries** évolue progressivement, et les densités ainsi que les vitesses de recharge augmentent tandis que le coût diminue.

L'utilisation des batteries électriques pour les transports lourds pose deux problématiques : pour effectuer une journée pleine de conduite, 1200 kilowatts seraient nécessaires, soit une batterie d'environ 5,5 tonnes. Les bornes de recharge constituent la seconde difficulté, car il ne serait pas acceptable que les véhicules tombent en panne sèche. Il serait donc nécessaire d'implanter suffisamment de bornes, ainsi que des bornes de recharge à forte puissance d'un mégawatt. De plus, l'électricité devrait être amenée le long de l'autoroute.

Trois solutions ont été envisagées pour **l'autoroute électrifiée** dans le cadre d'un groupe de travail réunissant diverses associations de transporteurs : le caténaire, les patins au sol, et l'induction. Le caténaire est la solution privilégiée par l'Allemagne, mais le groupe de travail considère que les patins au sol permettraient d'inclure **les VUL et les voitures**. Les batteries pourraient ainsi être réduites, et la recharge serait assurée en continu. De plus, la solution est efficace en matière d'émission de CO<sub>2</sub>, et elle permet de réduire l'empreinte carbone des batteries. Cette solution représenterait un investissement de plusieurs dizaines de milliards d'euros, mais l'investissement pourrait être pris en charge par les entreprises privées. De plus, la solution est économique à l'usage. La principale problématique est que la décision doit être prise à l'échelle de l'Europe.

Les Allemands ont commencé à travailler sur le sujet en amont, et l'électrique doit être privilégié pour le péri-urbain et l'intra régional. La question reste ouverte pour le fret de longue distance, et les trois solutions envisagées sont **la batterie, l'ERS, et l'électrique hydrogène**. L'Allemagne estime qu'une décision devra être prise avant 2024.

En France, trois groupes de travail ont été menés, et une conférence de presse sera prochainement organisée.

En résumé, **la décarbonation des transports** est indispensable, et elle sera atteinte par régularisation et par pression financière et sociétale. Une approche systémique doit également être adoptée.

RTE a mené une étude centrée sur les voitures des particuliers pour 2035, mais ces véhicules sont principalement rechargés au domicile pendant la nuit, ce qui n'est pas le cas des camions. Si nous tenions compte de l'ensemble des voitures, des VUL et des camions, près de 170 térawatts d'électricité supplémentaires seraient nécessaires par an, soit une augmentation de 30%. Nous réaliserons des améliorations de rendement dans les transports, mais il sera nécessaire de trouver de l'électricité, car il serait impossible de se limiter à la consommation de bio-carburant.

Nous avons déjà décidé du triplement de l'énergie renouvelable, ce qui ajoutera 100 à 200 térawatts, et nous augmenterons probablement le nucléaire.

Nous devons faire tous les efforts qui ont été exposés précédemment, et toutes les économies de rendement possibles doivent être réalisées. Cependant, elles ne permettront pas d'atteindre un niveau zéro d'émissions.

Total a lancé un programme de déploiement de plusieurs milliers de bornes de recharge, mais elles seront limitées à 200 kilowatts. Elles ne seront donc pas adaptées aux poids lourds. Plusieurs pilotes de bornes de recharge sont en cours en Allemagne, et il faut se rappeler fréquemment l'urgence de la situation aux ministères des Transports et de l'Industrie. En effet, la Commission européenne restera inflexible sur les objectifs fixés.

Une étude suédoise a été menée sur le biométhane, et les mesures sont comprises entre 1 et 7%. La note de recherche précise toutefois la complexité de réalisation des mesures. De plus, le biométhane est utilisé dans le cadre de l'autoconsommation, nous sommes donc éloignés de son utilisation massive par les transports, et nous devons nous interroger sur l'utilité de l'emploi du biométhane. En effet, cette ressource est nécessaire pour le chauffage et les centrales électriques d'appoint. Par ailleurs, les batteries s'appuient sur deux technologies majeures : le nickel, manganèse et cobalt, qui est le plus

dense, et le lithium, fer et phosphate. La disponibilité du lithium doit être surveillée, et aucun des composants utilisés n'est rare. Une vigilance a cependant été émise sur le nickel à horizon 2030, car le marché sera tendu si aucune nouvelle mise en exploitation n'est réalisée rapidement. La question du recyclage des batteries se pose également : nous savons recycler le nickel, le cobalt, et le lithium, et des recherches avancées portent sur le recyclage du graphite. Il est intéressant de souligner que le coût du nickel, du cobalt et du lithium est très supérieur au coût du recyclage. Il faut également préciser que la France est le quatrième producteur mondial de nickel.

Il est nécessaire de suivre l'actualité de ces sujets, et le transport régional et péri-urbain doit se pencher sérieusement sur la question de l'électrique. Le sujet du fret longue distance doit être suivi, et des évolutions sont espérées dans les deux à trois ans.

### Faire des changements climatiques une opportunité économique en Pays de la Loire



**Philippe Jan** précise que, huit ans auparavant, ils ont lancé un travail sur la **troisième révolution industrielle et agricole**, et une réflexion a été bâtie autour des transitions numériques et écologiques. Ils se sont donc appuyés sur deux lignes directrices : la première porte sur le fait que ces transitions concernent tout le monde, et la seconde est axée sur les business qui peuvent être créés en lien avec ces nouvelles opportunités, et qui peuvent intéresser les entreprises locales.

*« La décarbonation est l'un des piliers de la révolution industrielle et agricole engagée par la Région »*

### Club Demeter : unir les entreprises pour trouver des solutions

Le club Demeter existe depuis 1987 : c'est un écosystème du secteur agricole et agro-alimentaire tourné vers les réflexions de long-terme, les enjeux mondiaux et les dynamiques intersectorielles. Autour de ses entreprises membres, il met en réseau des écoles d'enseignement supérieur, mobilise des experts scientifiques et coopère avec plusieurs ministères nationaux.



Selon son délégué général Julien Darthout, on constate que les chargeurs distributeurs sont davantage engagés dans la transition énergétique, et pour 70% de ces chargeurs, plus de 20% de leur flotte est convertie ou en cours de conversion d'ici la fin de l'année 2021. Pour les industriels, le volume est inférieur à 10%.

*« La transition énergétique est le sujet le plus porteur au sein du Club Demeter. »*

La transition énergétique est le sujet le plus porteur au sein de l'association, qui s'organise autour de plusieurs groupes de travail. Le gaz semble être une solution mais des doutes importants subsistent quant à la pérennité des soutiens de la filière sur le long terme. Il est important pour les entreprises d'avoir une vision long terme sur ce qui sera soutenu ou pas, et d'avoir une direction sur la meilleure solution retenue pour décarboner la mobilité.

## Bénéficiaire des aides pour développer les véhicules et les infrastructures

**Philippe Rautureau**, PDG transports Rautureau, précise que le ravitaillement est un point essentiel. Au sein des Pays de la Loire, un certain nombre d'actions sont donc menées par les collectivités, et la région ainsi que l'Etat, qui subventionnent quelques équipements.

Une douzaine de stations gaz sont présentes au sein des Pays de la Loire, une quinzaine sont en construction, et une quinzaine sont en projet, soit 35 à 40 stations disponibles à horizon 2030.

Il est à noter que les bornes de recharges sont adaptées aux véhicules légers et non aux poids lourds, mais certains dispositifs peuvent accompagner la mise en place de ces stations. Les collectivités peuvent notamment être accompagnées au travers d'aides à l'investissement. Pour la partie électrique, certains dispositifs sont également mis en place par l'organisation Advenir. Un dispositif permet notamment de co-financer des investissements dans des stations de recharge dédiées aux poids lourds et installées sur des terrains privés. Les aides sont significatives, car elles s'échelonnent de 100.000 à près d'un million d'euros pour les dispositifs industriels. Pour les plus petites puissances, les aides sont limitées à 27.000 euros.

Concernant les aides à l'acquisition des véhicules, quelques dispositifs existent également. Une aide à l'acquisition de camions électriques ou à hydrogène est mise en place à l'échelle nationale, pour un montant de 50.000 euros. Il est à noter que cette aide est cumulable avec le suramortissement, et elle est valable jusqu'au 31 décembre 2022. A l'échelle locale, le conseil régional accorde une aide sur les véhicules bioGNV, qui s'échelonne entre 2.000 et 10.000 euros en fonction du véhicule.



**« Le développement des infrastructures et l'acquisition de véhicules peuvent bénéficier de cofinancements importants »**



## Quelles solutions pour agir ici et maintenant ? Analyse des solutions alternatives au diesel



### Delachy : expérimenter les solutions pour se démarquer de la concurrence

Pour **Yannig Renault**, l'objectif du groupe Delachy est de participer à tous les projets mis en œuvre par les constructeurs et les fournisseurs d'énergie. Cela a commencé en 2016 avec le gaz, et le groupe dispose aujourd'hui d'une cinquantaine de véhicules. Il a également travaillé avec différents fournisseurs sur le développement de la batterie électrique, et sur un prototype qui fonctionne à l'hydrogène et qui a été mis en exploitation pendant quelques mois. Au mois de janvier 2022, il recevra également une semi-remorque équipée d'un groupe hydrogène. La famille Delachy s'est montrée très intéressée par la technique, ainsi que par l'image de qualité et de performance.



Les **chargeurs** participent, mais certains secteurs tels que la restauration ont souffert pendant la crise et ont tendance à rechercher les économies. Le fait de proposer un transport décarboné est un élément différenciant pour ses clients.

Les **conducteurs** sont satisfaits de la communication ainsi que des véhicules électriques. Le **GNV** pose toutefois la contrainte de devoir faire le plein en extérieur, les volontaires sont donc moins nombreux que pour les véhicules électriques. Chacun doit fournir un effort à son niveau pour développer les alternatives.



### Scania engagé dans le mix de solutions

Scania est l'un des constructeurs qui propose le plus grand nombre de **solutions alternatives au diesel**. En 2040, elle n'utilisera plus de moteur thermique fonctionnant avec des énergies fossiles, mais certains moteurs thermiques pourront toujours fonctionner avec des biocarburants ou des carburants de synthèse. En 2022, Scania lancera une nouvelle motorisation à moteur thermique diesel qui permettra des gains de consommation importants jusqu'à 8%. Entre 2013 et 2022, la consommation de nos véhicules a chuté de 25%, selon **Pascal Crestin**.

**« En 2025, 10% des véhicules vendus seront électriques, contre 50% en 2030 »**

Le **véhicule hybride** est intéressant, car il constitue une transition entre le 100% diesel et un passage potentiel au 100% électrique à l'avenir. Scania

propose pour le moment cette solution hybride pour les véhicules porteurs en 19 et 26 tonnes. Une version **100% électrique** est également proposée, et quelques véhicules pourront être mis en test auprès des transporteurs. La question de la **recharge** devra toutefois se poser rapidement, et les puissances des bornes devront être dimensionnées en fonction du nombre de véhicules électriques au sein du parc et de la vitesse de recharge souhaitée.

**L'hydrogène** fera partie des solutions énergétiques dans l'avenir, mais il n'est pas certain que cette solution soit adaptée à la mobilité et au transport. Dans un camion, l'hydrogène peut être utilisé dans un moteur thermique sous forme gazeuse, ou dans une pile à combustible. Cependant, la pile à combustible n'est pas adaptée aux modes transitoires qui sont nécessaires pour les camions. Il est donc extrêmement complexe de développer cette technologie pour un véhicule de transport routier, et nous croyons davantage aux véhicules 100% électriques. En effet, les batteries évolueront rapidement, et l'autonomie sera suffisante pour assurer les missions péri-urbaines et régionales.

Scania estime qu'en 2025, 10% des véhicules vendus seront électriques, contre **50% en 2030**.

Différentes options sont à disposition. Si l'on souhaite décarboner sa flotte de véhicules, il est notamment possible de passer au carburant **B100**. Il faut toutefois noter que le B100 correspond au Crit'Air 2, et le passage au Crit'Air 1 est peu probable. Il peut être déterminant de bénéficier d'une vision précise sur les ZFE qui seront mises en place afin d'orienter son choix.

#### La Dian pour une analyse écosystémique des alternatives



*« Scania est le constructeur qui propose la gamme la plus large d'énergies alternatives »*

**Christophe Danel** sait que les bonnes performances de la motorisation diesel Euro 6 ne suffiront pas pour répondre à l'enjeu climatique, et il sera nécessaire de se tourner vers d'autres énergies : **les bio-carburants, les véhicules 100% électriques, et les véhicules hybrides**.

**La Dian** s'est intéressé aux écosystèmes de chacune de ces énergies, et les a divisés en trois phases : **la production, la distribution, et l'usage**. Ils ont par la suite évalué la maturité de chacune de ces phases, et ont imaginé un système de cartes de présentation pour chacune des énergies. Ces cartes reprennent notamment les informations principales de chaque énergie, ainsi que leur performance environnementale en lien avec les enjeux locaux et globaux. Dans le cadre de la phase de **production**, la question de la disponibilité de l'énergie s'est posée, si elle peut être produite localement et si elle est renouvelable. Pour la phase de **distribution**, des interrogations sont apparues sur les contraintes liées à chacune des énergies, et pour la phase **d'exploitation**, ils ont listé les points qui leur ont paru les plus importants. Dian a ainsi identifié la technologie, la configuration du matériel, le surcoût à l'achat, le suramortissement, le poste carburant, l'autonomie, le budget d'entretien, et la valeur de revente.

Il est à noter que le **B100** doit obligatoirement être stocké sur site, et il est conseillé de ne pas dépasser six mois de stockage en raison de l'oxydation. L'entretien est plus fréquent en raison de l'impact de l'oxydation du **B100** sur l'huile de vidange et sur certains éléments. Les véhicules ED95 bénéficient eux d'un coût de carburant intéressant (0,85€ / litre environ), une surconsommation est à noter par rapport au diesel. Ils souffrent également d'un léger surcoût de maintenance, principalement lié au nécessaire changement d'injecteur tous les 90 000km. Ces véhicules sont irréversibles ce qui leur permet de bénéficier du suramortissement. C'est aussi le cas du biocarburant **B100**, dès lors que les véhicules disposent d'un dispositif d'irréversibilité.

Concernant les véhicules gaz, ils peuvent dans certains cas parcourir près de 600 kilomètres sans ravitaillement, et permettent un gain jusqu'à 80% de CO<sub>2</sub> par rapport à un véhicule diesel lorsqu'il s'agit de biogaz.

S'agissant de la configuration du matériel, les choix sont limités par la motorisation et le positionnement des racks de bouteilles. Le surcoût à l'achat d'un véhicule gaz s'élève à environ 30%, mais il peut être compensé par différents dispositifs d'aides ou par le suramortissement.

En 2019, 132 stations étaient en service, contre 288 à fin 2021. Le **maillage** de ces stations est intéressant, et les Pays de la Loire sont dynamiques sur ce sujet.

Dian propose également des **véhicules hybrides**, qui associent une motorisation diesel et un moteur électrique. Le principal intérêt de ce véhicule est que le conducteur a la possibilité de bénéficier de la vignette Crit'Air 1 sans se soucier de l'autonomie. Il est à noter que ces véhicules sont disponibles avec un moteur diesel, ou une version biodiesel qui permet un gain de CO<sub>2</sub> jusqu'à 90%.

Les véhicules **100% électriques** permettent également un gain de CO<sub>2</sub> jusqu'à 90%, mais tous les éléments du véhicule sont alimentés par la batterie. L'autonomie théorique annoncée doit donc être vérifiée en fonction de nombreux paramètres. De plus, certains éléments ne peuvent pas être déplacés, ils peuvent donc être limitants pour certaines applications. Il faut également préciser que le surcoût à l'achat est multiplié par 4 par rapport à un châssis diesel, et l'entreprise ne dispose pas encore d'un recul suffisant pour évaluer le budget d'entretien et le prix de revente.

Les véhicules électriques sont également impactés par la contrainte de développement des **bornes de recharge**, et nul ne dispose de recul sur l'utilisation de ces véhicules ni sur la durée de vie des batteries. **L'hydrogène** permet un gain de CO<sub>2</sub> jusqu'à 90%, et le transport routier à hydrogène est soumis à trois grands enjeux : la capacité de **production** d'hydrogène décarboné (et plus particulièrement vert), le développement de la **technologie** et de son écosystème et enfin **l'acceptabilité économique**. En effet, un véhicule hydrogène coûte entre 5 et 7 fois (retrofit ou neuf) le prix d'un véhicule diesel et l'hydrogène vert est actuellement trois fois plus cher que le diesel (90€ pour faire 100km contre 30€ pour le gasoil).

**Un travail est entrepris avec l'agence Toovalu** sur le prix de revient kilométrique, mais souhaitent aussi disposer d'un outil permettant de **comparer les performances environnementales (impact CO<sub>2</sub>) des différentes solutions**. En rentrant seulement deux valeurs dans ce calculateur, la **consommation de référence** en diesel, et le **kilométrage total annuel à parcourir**, un client peut connaître immédiatement le bilan CO<sub>2</sub> prévisionnel de son transport avec l'ensemble des énergies disponibles (diesel, biocarburants, électriques et hydrogène). Ce calculateur sera prochainement mis en ligne, et est dès aujourd'hui disponible dans le réseau.

Enfin, nous avons listé les différents types de questions que les transporteurs doivent se poser. Ils doivent notamment s'interroger sur leur contrainte principale, l'impact sur le TCO, la vision du donneur d'ordre, et l'association de l'ensemble des parties prenantes.

## Trouver une solution énergétique rentable pour les transporteurs



Pour **Florent Salce**, la transition énergétique est obligatoire. Cet enjeu nous concerne tous, et nous devons le concilier avec la rentabilité de nos affaires. Nous devons passer d'une énergie unique à une **multitude de possibilités**, et devons réfléchir aux impacts des différentes solutions. Certaines énergies alternatives sont considérées comme matures en termes de coûts d'exploitation, tandis que d'autres n'ont toujours pas été produites. Scania souhaite faire **figure de pionniers** dans le domaine des énergies. Une task force interministérielle a été mise en place avec les principales organisations syndicales des transporteurs, et l'on constate que **les TCO du gaz, de l'ED95 et du B100 sont proches de ceux du diesel**. C'est grâce à ces différents groupes de travail et à la fusion de toutes ces idées que la transition avancera, en incluant tous les acteurs dans la discussion des changements de pratiques, voire de métier, qui les concernent.

En revanche, les **TCO de l'hybride, de l'électrique et de l'hydrogène explosent**. Scania s'est interrogé sur les TCO de ses énergies alternatives par rapport à celui du diesel, et ses calculs se sont basés sur un véhicule tracteur qui parcourt 100.000 kilomètres par an dans un cadre régional. Ils ont constaté que le **B100** consomme 7% de plus que le diesel et que le coût d'entretien est légèrement supérieur, mais son exploitation est équivalente au TCO d'un véhicule diesel.

**Le gaz naturel comprimé** est plus cher à l'achat, mais la consommation est inférieure de 3% par rapport au diesel, et les coûts variables sont également moins importants.

Le coût mensuel du **véhicule 100% électrique batterie** est 3 à 3,5 fois plus élevé que le diesel, mais les 100 kilomètres coûtent moins de 2 € si le véhicule est rechargé avec le contrat Scania. La structure coûts fixes/coûts variables est donc fondamentalement différente, et dans certains cas le véhicule électrique peut avoir une réelle légitimité.

**Le véhicule hydrogène** n'est pas encore viable, et le coût kilométrique dépasse de 100% celui du diesel. Il est à noter que les incertitudes sur les parties techniques et économiques sont liées, mais elles représentent des opportunités. Les TCO seront fortement évolutifs dans le temps, car les batteries et piles à combustible / réservoirs en prolongateurs d'autonomie progresseront et leurs prix diminueront.

Différentes aides et subventions existent. La transition énergétique aura un impact sur les comptes des transporteurs, car l'endettement devrait s'accroître. En effet, les véhicules coûteront plus cher. Le compte de résultat sera également impacté, et le poste du carburant connaîtra une forte volatilité. De plus, une augmentation de l'endettement entraînera une hausse des charges. Cependant, une opportunité fiscale importante existe, car les entreprises peuvent suramortir 100.000 euros d'investissement, soit une économie d'impôts de 18.000 euros.

Les principaux éléments de prise de décision d'un point de vue financier sont le kilométrage, le taux d'utilisation du véhicule, le réseau d'approvisionnement, la position environnementale du chargeur, les évolutions technologiques, et les contraintes territoriales.

En conclusion, **le projet de la transition énergétique doit être mené collectivement**.

## Conclusion : adapter les solutions à son usage et à son exploitation

---

**Maxime Ranchin** et **Marie Gaborit** rappellent l'un des objectifs essentiels de ces forums : la **neutralité carbone** pour 2050. Il s'agit d'arriver collectivement à un équilibre entre l'émission du carbone et son absorption par les végétaux à l'échelle planétaire. L'écoconduite représente un levier de réduction de l'impact carbone de près de 10%. L'optimisation des livraisons est également un axe d'amélioration.

Pour **Patrick Pelata**, la **décarbonation des transports** est indispensable, et elle sera atteinte par régularisation et par pression financière et sociétale. Une approche systémique doit également être adoptée. Le transport régional et péri-urbain doit se pencher sérieusement sur la question de l'électricité, qui représente selon lui la principale source de gains CO<sub>2</sub> pour les décennies à venir.

**Philippe Jan** précise que la CCI a lancé un travail sur la **troisième révolution industrielle et agricole**, et une réflexion a été bâtie autour des transitions numériques et écologiques notamment des transports.

**Julien Darthout** constate que les **chargeurs distributeurs** sont davantage impliqués dans la transition énergétique, et que les transporteurs peuvent avoir intérêt à investir pour leur proposer des solutions qui devraient se généraliser dans les cahiers des charges dans les années à venir.

**Philippe Rautureau** souligne les **cofinancements disponibles** pour les transporteurs qui veulent investir tant dans les infrastructures que dans les véhicules à carburants alternatifs.

Pour **Yannig Renault**, l'objectif du groupe Delanchy est de participer à tous les projets mis en œuvre par les constructeurs et les fournisseurs d'énergie et d'être précurseurs pour tester et expérimenter toutes ces solutions, afin de trouver en avance de phase celle la plus adaptée à leurs usages tant en termes d'avantage concurrentiel qu'économique pour les années à venir.

**Pascal Crestin** révèle qu'en 2022, Scania lancera une nouvelle motorisation à moteur thermique diesel qui permettra des gains de consommation importants. L'entreprise estime qu'en 2025, 10% des véhicules vendus seront électriques, contre **50% en 2030**.

**Christophe Danel** sait que les bonnes performances de la motorisation diesel Euro 6 ne suffiront pas pour répondre à l'enjeu climatique, et il sera nécessaire de se tourner vers d'autres énergies : **les biocarburants, les véhicules 100% électriques, et les véhicules hybrides**.

Pour **Florent Salce**, la transition énergétique est obligatoire, et doit être intégrée comptablement par les entreprises. Cet enjeu nous concerne tous. Nous devons passer d'une énergie unique à une **multitude de possibilités**, et réfléchir aux impacts écologiques et économiques des différentes solutions.

**Gilles Baustert** souligne la **multiplicité des solutions, électriques, hybrides, biocarburants, gaz ....** Tout en rappelant **l'importance des territoires**. Il conclut en remerciant vivement les intervenants de leur travail et de leur collaboration, et salue les participants d'être venus au rendez-vous du Forum de la Transition Énergétique de Nantes. Trois enseignements peuvent être retenus : seul le mix énergétique et de solutions permettra d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050, la notion d'écosystème associant aujourd'hui le monde de la mobilité à celui de l'énergie et des infrastructures, et l'évolution du modèle économique.

**Éric Chopot** remercie également les intervenants et **espère que cette table ronde apportera un éclaircissement sur les solutions alternatives** et sur les perspectives à moyen et long terme à la disposition des transporteurs pour diminuer leur impact carbone. Elle **nécessite une addition des solutions techniques et énergétiques, le développement d'une vision 360 degrés** intégrant tous les acteurs et des **évolutions organisationnelles, économiques et financières** inéluctables.