

La transition écologique s'accélère



Avec quel camion allez-vous rouler dans 5 ans ou 10 ans ? Celui des Transports Chabas pourrait être l'une de vos options. Ce 44-tonnes de 530 ch est doté d'une pile qui transforme l'hydrogène en électricité. Avec 500 km d'autonomie, refaire le plein ne prend que quinze minutes... Nous l'avons découvert sur la piste d'essai.

Il y a six mois à peine, nous étions les premiers à vous présenter les débuts en exploitation quotidienne du premier tracteur de 40 t électrique Futuricum exploité par le suisse Friderici (voir LR n°1004). Avec une grande cabine de Volvo FH4, il parcourt depuis octobre 420 km par jour. Il lui faut encore huit heures pour recharger ses batteries.

En France aussi, pour livrer dans les Zones à faibles émissions, les géants de la grande distribution exigent des solutions toujours plus

vertes. Puisqu'il faut se passer du pétrole et du gaz russe, tout s'accélère ! Et ce, au grand désarroi des constructeurs qui n'ont même plus le temps de rentabiliser leurs dernières motorisations.

Une époque inédite

Quant aux transporteurs, certains avouent ne plus savoir dans quelle direction il faut se tourner. Si les prix de l'une des énergies qu'ils ont retenues s'enflamment, comme le gazole ou le gaz en mars, certains transporteurs sont contraints

Oui, ce camion a tout l'air d'être de production chinoise. Eh bien non, raté... C'est un 26-tonnes de 420 ch de facture Kamaz T26.42, négocié par GreenGT bien avant l'agression russe en Ukraine. De g. à d. : Aurélien Coudray, des Transport Chabas, Benjamin Dutruel et Julien Roussel, les deux ingénieurs qui ont planché sur le projet.

d'immobiliser les camions qui roulent à perte.

« Nous avons essayé les plâtres avec le gaz fossile, pour lequel on redoute jusqu'à 400% d'augmentation, alors on ne veut pas faire pareil avec les autres énergies », résume Éric Cabaillé, le responsable communication du transporteur Bert & You⁽²⁶⁾. Mais ce groupe se projette tout de même sur l'électrique, le biométhane et même sur l'hydrogène en suivant avec intérêt le projet Hyliko pour livrer son client Point P de Saint-Gobain.

Le camion mystère

Vous avez bien regardé cette cabine dont le style semble daté ? Cela vous rappellera sûrement vos débuts dans le métier !

Et oui, le camion GreenGT arbore le style d'un Mercedes Axor des années 90. Pour un premier prototype, les concepteurs auraient trouvé à bon compte une pâle copie chinoise d'un Axor ? « C'est plus complexe que ça, avoue Aurélien Coudray. Pour le véhicule V1 (la première version), nous étions à la recherche d'une cabine avec clim et couchette, car on ne cherchait pas la facilité. Le châssis 26 t extra long 6x2 à essieu relevable⁽¹⁾ est arrivé sans moteur. Ce châssis neuf diesel était déjà homologué, mais il a fait l'objet d'une réception à titre isolé.

Une réflexion globale

L'idée est alors de rajouter une remorque autoportée deux essieux de 18 t, pour charger 33 palettes et faire monter le PTAC à 44 t. « Pour la distribution alimentaire, le rapport poids-volume est moyen. La remorque peut être déposée en zone périurbaine. Entre la cabine et la caisse frigo (15 t à vide), il fallait trouver de la place (80 cm) pour bénéficier d'une zone très aérée pour

les moteurs, les batteries et son refroidissement. Les 12 réservoirs Plastic-Omiun d'H₂ se logeaient de chaque côté du châssis ».

Mais en 2017, aucun constructeur de camion ne semble pressé de passer à l'hydrogène, car il faut avant tout rentabiliser les dernières évolutions des moteurs diesel Euro 6. D'autant plus que les très chers camions électriques sont encore dans les bureaux d'étude ! La tendance des constructeurs est de « jouer la montre » en gardant l'hydrogène dans leurs cartons... tant que les Chinois ne viennent pas jouer chez nous.

C'est le Coréen Hyundai avec ses Xcient Full Cell (350 kw) qui a avancé le plus vite, avec déjà une centaine de porteurs 19 t (36 t avec une remorque) à hydrogène en exploitation pour livrer les magasins en Suisse. C'est dans cette ambiance que GreenGT s'est adressé à... Kamaz (15% du capital étant détenu par Daimler), qui avait cette « bonne vieille » cabine T26.42 (26 t pour



420 ch) dans son catalogue. Les Russes ont accepté de la vendre, sans conditions.

Son ergonomie date un peu, mais l'intérêt est l'accès aisé à la cabine, avec de nombreuses montées et descentes en ville. Le tableau de bord a subi un léger lifting chez Kamaz. Pour les premiers essais du V1, cette cabine convient donc, d'autant que des indicateurs (carburant, Adblue, température d'eau) sont remplacés par l'écran de l'ordinateur de bord (puissance des moteurs, autonomie, etc.).

Tout n'était pas prévu

Mais tout s'est compliqué à nouveau le 24 février, lorsque la guerre a éclaté. Il a fallu faire disparaître des logos de la calandre et du volant, qui révélaient des origines russes que l'on ne voulait plus voir. Puisque le projet Cathypopé voulait insister sur le côté français du projet, le nouveau logo GreenGT est plus valorisant que l'emblème au cheval fougueux de Kamaz !

⁽¹⁾ Sur la future version 2, l'essieu pourrait être directionnel

De leur côté, les transports Chabas (logistique des produits frais, santé, vin) de Cavaillon ⁽⁸⁴⁾ ont déjà pris une longueur d'avance. Avec ses 300 conducteurs, Chabas livre à partir de 17 agences sur l'arc méditerranéen (de Perpignan à Nice), et quatre autres agences depuis la Bretagne, l'Acquaine, la Vendée et la Sarthe avec les productions régionales. Son client Carrefour pousse depuis 2012 ses transporteurs à innover pour décarboner sa logistique.

L'idée initiale est d'optimiser les chargements en partant de la plateforme régionale avec un seul porteur-remorqueur de 44 t (au lieu de deux porteurs Volvo FM)

Julien Roussel nous dévoile six des douze réservoirs Plastic Omnium qui renferment l'hydrogène (ceux du côté droit). Une plus grande compression des gaz pourrait réduire leur volume.



La technique par les chiffres

Sur la piste privée, les ingénieurs innovation et projet dédiés au camion GreenGT expliquent le fonctionnement de l'animal.

Les deux ingénieurs qui ont planché sur le projet GreenGT sont Julien Roussel et Benjamin Dutruel, qui est parti travailler en Chine, où il a peaufiné son expertise dans la pile à combustible. Julien Roussel détaille l'aspect technique : « C'est une architecture hybride qui combine la puissance venue de la pile à combustible, d'une capacité de 170 kW (puissance continue), et la puissance des batteries (qui récupère de l'énergie au freinage) »

En crête, le camion GreenGT dispose même d'une réserve de 420 kW. L'ensemble alimente deux moteurs électriques NGT, dont la puissance combinée atteint 530 ch pour une vitesse maximale théorique de 105 km/h. Le stockage de l'hydrogène est assuré par 12 réservoirs Plastic Omnium de 350 bars, soit une capacité de 46 kg d'hydrogène. La consommation annoncée est de 7 à 9 kg au 100 km.

L'autonomie théorique est pour l'heure de 480 km avec un plein. L'ingénieur innovation précise : « Comme il y a 120 ans avec le Diesel, les grands équipementiers ont dû s'adapter pour nous fournir des

nouveaux composants, des pompes, des vannes, du contrôle de pression, des connecteurs, des radiateurs et de l'électronique de puissance ».

Une deuxième génération en préparation

Les équipes de GreenGT travaillent déjà à un deuxième véhicule baptisé V2 : « En comprimant davantage le gaz, on va réduire la taille des réservoirs et optimiser le refroidissement de la batterie au lithium, expliquent les ingénieurs. L'ambition est de pouvoir embarquer deux palettes de plus en gagnant les 80 cm entre la cabine et la caisse ». Pour la suite, le V3 pourrait être un tracteur 4x2 à cabine courte « journée », afin de conserver 13,60 m de plancher sur la semi. Espérons qu'elle sera de facture française !



La même conduite qu'avec un électrique

Silence de fonctionnement, couple à bas régime... A première vue, quand on prend le volant, on a la sensation d'être dans un camion électrique à batterie.

Lorsque l'on met le contact (bouton rouge), après quelques secondes de paramétrage, la mise en route est instantanée. Il n'y a pas de mise en chauffe, sauf si le départ se fait par grand froid. Quand la pile à combustible est déconnectée pour se rabattre sur les seules batteries, c'est totalement silencieux. En revanche, à pleine puissance sur route, lorsque l'on réactive la pile, il reste un léger bruit de compresseur et de pompe. « Une signature acoustique ! », confirme l'ingénieur.

Au-delà de 50 km/h, il reste en outre le bruit de roulement (pneus). « Comme pour un camion électrique batterie, on n'y échappe pas ! Mais en ville, on peut désactiver. Nous sommes alors en mode furtif comme le demandent les riverains ». Côté conduite, on n'enregistre aucune vibration. « Les deux moteurs électriques se moquent bien de savoir si la puissance vient de la pile ou des batteries ! », sourit Julien Roussel, le responsable du projet.

On a envie d'en demander plus

Au démarrage, on obtient du couple à bas régime. Une puissance immédiate, linéaire, sans à-coups, comme sur un camion électrique batterie. « Ce type de motorisation est tellement plaisant et puissant que l'on a même tendance à en demander plus ! », reconnaît Benjamin Dutruel, l'autre ingénieur.

Pour lui, la boîte automatique Allison Eonic Hydrogen à 6 rapports est fiable, car elle est de série. « Elle apporte un maximum de confort », certifient en cœur les deux ingénieurs. A l'issue de ce court essai, comme le groupe motopropulseur ne rejette que de l'eau lorsqu'il fonctionne (zéro particule et zéro gaz polluant), GreenGT vous offre une petite bouteille d'eau en souvenir !

et de décrocher la remorque pour les derniers kilomètres en centre-ville avec juste le porteur de 26 t silencieux, en mode électrique. La remorque (avec ponton pour un transfert éventuel) attend à la périphérie de la ville.

Après avoir analysé les tournées Carrefour qui empruntent des autoroutes, des départementales et un parcours urbain, Michelin a proposé ces pneus (taille basse) à faible résistance au roulement (donc économes en carburant) aux dimensions 385/55R22.5 pour gagner encore un peu d'autonomie.

Aujourd'hui, Chabas veut aller plus loin avec l'hydrogène en éliminant les émissions de CO₂, de particules P100, d'hydrocarbures imbrûlés et de Nox afin de livrer les Carrefour Contact, City Express et Proxi entre Marseille, Toulon et Cannes. Des villes touristiques de la Riviera où des ZFE vont bientôt interdire les véhicules thermiques.



Un plein d'hydrogène vert

Ce projet a du sens et de l'avenir, car l'hydrogène vert (décarboné, renouvelable) est disponible non loin du circuit d'essai.

Une station Air Liquide fournit au projet Cathypé de l'hydrogène fatal, c'est-à-dire produit avec un déchet issu d'un processus industriel. Sans cet usage, ce déchet serait perdu. Ailleurs, il peut provenir de la biomasse.

et nous ne sommes pas en compétition avec eux. Notre consortium Cathypé est un projet Ademe, qui n'a pas une vocation capitalistique ».

GreenGT possède une propriété intellectuelle qui a de la valeur et qui doit être partagée. « Des constructeurs voudront gagner du temps, et nous pouvons leur en faire gagner. Nous aurons du succès et chaque partenaire du consortium sera probablement approché ».

« Les pionniers souffrent toujours, soulignent les concepteurs du camion expérimental. Ils prennent des risques, mais il y a aussi des avantages. Nous ne sommes pas un constructeur



Une rencontre initiée lors des compétitions

L'idée du projet Cathypé a germé dès 2012 lorsque Michel et Cédric Mézard, dirigeants des Transports Chabas, ont rencontré sur les circuits le team manager Jean-Michel Boursche et Christophe Ricard, fondateurs de GreenGT Technologies, implantée en Suisse et dans le Var, près du Castellet⁽⁸³⁾. Ils travaillaient sur un prototype de véhicule de courses d'endurance roulant à l'hydrogène.

Assemblée en 2012, la voiture H24 a démontré la perfor-

mance et la fiabilité de l'hydrogène avec 10 000 km parcourus. Cédric Mézard lance alors un défi à GreenGT Technologies: peut-on adapter l'hydrogène à nos camions ? Ça tombe bien : pour une fois, les pouvoirs publics français ont de suite misé sur l'hydrogène.

Depuis 5 ans, l'Ademe (Agence pour l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) propose de financer plusieurs études de mobilité propre (avec un budget total de 9,7 M€). Le consortium Cathypé (qui a intégré Carrefour) a ainsi été fondé en 2017, bénéficiant d'une subvention de 4,2 M€.

Un défi passionnant

Outre le client Carrefour, qui s'engage à payer le surcoût d'exploitation, plusieurs fournisseurs historiques des transports Chabas ont accepté de relever le challenge en apportant leurs solutions les plus avancées : le carrossier Chéreau, Carrier pour un groupe Transicold (tout électrique) dissimulé dans le déflecteur, Dhollandia pour le hayon, Alcoa pour les jantes et Michelin pour les pneus.

Depuis plusieurs années, le projet progresse dans la plus grande discrétion, espionnage oblige. Ce premier camion a été assemblé à

1. La conductrice Céline Bonnet assure les tests et les démos en public.

2. Au volant du Cathypé.

3. Ce nouveau logo sur la calandre remplace celui de Kamaz.

Ce que vous saviez déjà sur l'hydrogène

Lors de votre dernier recyclage FCO, les formateurs les plus avertis vous ont expliqué qu'une pile à combustible alimentée par l'hydrogène produit de l'électricité et que ce processus chimique ne rejette que de l'eau. Précisions.

L'hydrogène a été expérimenté par Toyota au Japon sur sa Mirai (69 400 €). La pile à combustible va ainsi produire de l'électricité qui peut être associée à une batterie afin d'alimenter deux moteurs électriques. L'avantage est de ne pas avoir à recharger de l'énergie durant des heures, comme avec l'électricité seule.

Pour retrouver jusqu'à 500 km d'autonomie, il faut remplir de gaz le réservoir d'hydrogène (ça dure moins de cinq minutes).

Des bémols

Seuls bémols et non des moindres, les réservoirs prennent encore beaucoup de place et la sécurité

pour le remplissage du gaz sous pression en inquiète beaucoup, malgré une bonne maîtrise de cette technologie.

L'extraction du H₂ nécessite de l'énergie

Les trains régionaux et des autobus de ville fonctionnent déjà à

l'hydrogène. Mais c'est surtout l'énergie nécessaire à l'extraction de l'hydrogène qui interroge.

De plus l'H₂ n'est pas facile à stocker, ni à transporter. Il reste à aménager un réseau de stations « Supergreen », alimenté par de l'hydrogène issu de déchets ou de la biomasse.



Sur les salons, on présente aux visiteurs la seule chose que ce camion dégage : de l'eau mise en bouteille !



La Seyne-sur-Mer⁽⁸³⁾, dans les ateliers de la Construction navale et industrielle de la méditerranée (CNIM) qui bénéficie d'un bel outil industriel et d'un accès restreint (secret défense) pour son passé de constructeur pour l'armée.

Mais entre le salon Meet4hydrogen de Toulon en mars dernier et le salon Hyvolution de mai, un premier voile a enfin été levé. Nous avons donc insisté pour que les concepteurs nous invitent sur leur piste d'essai privée. L'occasion pour Aurélien Coudray, responsable qualité aux Transports Chabas et coordinateur du projet, d'expliquer l'autre attrait de ce site.

« Avant la CNIM, il existait ici un hippodrome. Un circuit d'un km a été

Tous les partenaires posent devant la première version. En participant à ce consortium, les Transports Chabas ont démontré qu'ils pouvaient transformer une contrainte en opportunité. Les retombées sont si positives qu'une vingtaine de transporteurs suivent l'évolution de près.

Dans les stations Auchan, on compare les prix des énergies (pour une voiture moyenne) en intégrant déjà l'hydrogène. On prépare les esprits !

goudronné et conservé. Nous avons donc demandé à un de nos conducteurs expérimentés de mener des essais (accélération-freinage-endurance) qui se rapprochent de nos exigences de livraisons ». Céline Bonnet, formée à l'écoconduite, a plus de 15 ans de maison chez Chabas. C'est elle qui, fin mars 2022, a hérité de cette lourde responsabilité.

Avant l'homologation imposée par la Dreal, diligentée près de Paris par l'Utac, il faut en effet accumuler des milliers de données et donc parcourir des milliers de kilomètres. La météo clémente du Var (l'hiver) offre un autre intérêt. La canicule que l'on y rencontre l'été va servir à éprouver cette technologie du futur par fortes chaleurs.

Comparaison des coûts des carburants	
Coût TTC estimé pour rouler 100 kilomètres avec les véhicules particuliers neufs (prix en vigueur en 2022).	
Électricité**	2,5 €
Essence* E10	9,8 €
Gaz naturel comprimé*	6,7 €
Gazole* B7	8,4 €
GPL-c*	6,7 €
Hydrogène**	10,9 €

Céline pourra ensuite solliciter la mécanique lors des essais sur d'autres pistes plus complexes pour les vitesses max et les distances de freinage. Suivront les essais sur routes avec, entre autres, la montée du Camp vers le circuit du Castellet (5 km à 4%). ●