

NOMAD CAR HYDROGENE UNE INNOVATION NORMANDE AU SERVICE DE LA MOBILITE ZERO EMISSION

NOMAD

RÉSEAU DE MOBILITÉ
NORMAND

DOSSIER DE PRESSE

Préambule	page 2
Normandie	page 3
Hydrogène	page 4
L'expérimentation	page 5
Objectifs	page 6
Interviews	pages 7-9
Nos résultats fin 2022	page 10
Calendrier	page 11
A propos	page 12



PRÉAMBULE

Dès 2018, la Normandie fut la première région française à adopter un plan de soutien à la filière hydrogène. Doté d'une enveloppe de 15 millions d'euros sur trois ans, ce Plan Normandie Hydrogène avait pour objectif d'accélérer la transition énergétique normande, la décarbonation de l'économie et de constituer une filière industrielle d'avenir en Normandie.

3 ans plus tard, le projet NOMAD CAR HYDROGENE s'inscrit dans la continuité de ce plan et offre à la Normandie l'opportunité de devenir la première région à permettre le transport de passagers en autocar hydrogène sur une ligne régulière inter-urbaine : la ligne express Evreux-Rouen.

Initié par Transdev Normandie et mené pendant 2 ans en coopération avec une douzaine d'acteurs institutionnels, industriels et universitaires, NOMAD CAR HYDROGENE est le premier projet au monde de rétrofitage d'un autocar thermique diesel en autocar électrique hydrogène.

En contribuant à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et des polluants atmosphériques, le NOMAD CAR HYDROGENE est une solution de mobilité durable et zéro émission, contribuant à l'atténuation du changement climatique et à la protection de la qualité de l'air en région Normandie, tout en ouvrant la voie à une nouvelle filière permettant le retrofit et la prolongation de véhicules lourds.

Par son caractère **collaboratif et innovant**, le projet contribue à la valorisation du corridor européen Vallée de Seine Hydrogène, ainsi qu'à la visibilité du savoir-faire normand au sein du partenariat interrégional européen Vallées Hydrogène coordonné par la Normandie avec les régions Auvergne Rhône Alpes, Aragon et Pays-Bas du Nord ;





NORMANDIE

« Les Régions jouent un rôle clef pour la structuration d'une filière hydrogène, innovante et compétitive dans le cadre de leurs compétences en matière de transport, de développement durable, développement économique, recherche et innovation, et de formation. La Normandie, à travers le plan Normandie Hydrogène, s'inscrit dans cette démarche. Ainsi, le projet NOMAD CAR Hydrogène offre l'opportunité à la Normandie de devenir la première région à permettre le transport de voyageurs en autocar hydrogène sur une ligne régulière interurbaine et conforte la région comme territoire d'excellence sur la mobilité hydrogène. »

Hervé Morin, Président de la Région Normandie



Territoire d'Innovation

Dans un contexte de changement climatique, le secteur des transports et notamment le réseau régional NOMAD, doit plus que jamais se réinventer et relever le défi de la transition énergétique. L'innovation est un levier essentiel pour rendre **les transport plus propres et plus efficaces**. Ainsi, en se basant sur ses différents atouts en matière de savoir-faire, de technologies, et d'industrie, les acteurs normands souhaitent contribuer au développement de nouvelles mobilités bas-carbone, efficientes et sécurisées.

En Normandie, la **recherche & développement (R&D)** se caractérise par une diversité d'acteurs, de filières, et de sites expérimentaux répartis sur tout le territoire. Chimie, matériaux, mécanique, santé et bien sûr énergie : La recherche et l'innovation emploient plus de 16000 personnes qui mettent leur expertise au service des territoires et des entreprises. Pour accompagner l'innovation, la Région Normandie met en œuvre des moyens pour fédérer ces acteurs et leur permettre d'accéder à l'ensemble des outils financiers européens, nationaux et régionaux.

Depuis plusieurs années, la Région Normandie s'engage pour le développement des **énergies renouvelables**, comme facteur de transition écologique et d'attractivité économique. Ainsi, elle encourage et soutient particulièrement l'émergence des filières : bois-énergie, biométhane et bien entendu hydrogène, à travers son Plan Normandie Hydrogène.

En tant que solution de mobilité zéro émission pour les transports inter-urbains, **le projet Nomad Car Hydrogène** se trouve à la croisée de ces différentes ambitions. C'est avec confiance et intérêt que la Région Normandie soutient cette innovation !

Quelques chiffres clés du réseau NOMAD CAR :

- 136 lignes commerciales régulières
- 200 millions € de dépenses annuelles (pour le transport commercial et scolaire)
- 18 millions € de recettes annuelles
- 3,5 millions de voyages commerciaux annuels et 120 000 élèves transportés quotidiennement
- 2 600 cars dont 500 affectés sur le réseau commercial
- 13 000 points d'arrêt
- 20 millions de km parcourus



HYDROGÈNE

NORMANDIE HYDROGÈNE

Le plan Normandie Hydrogène

Afin de capitaliser sur les compétences présentes en Région et de faire de l'hydrogène une des briques de sa stratégie de transition énergétique, la Région Normandie fut la première région française à adopter en octobre 2018 un plan de soutien à la filière hydrogène. Doté d'une enveloppe de 15 millions d'euros sur trois ans, ce plan a un double objectif :

- **Accélérer la transition énergétique normande et la décarbonation de l'économie**
- **Constituer une filière industrielle d'avenir en Normandie**

Composé de 9 objectifs et 46 actions, le plan Normandie Hydrogène s'appuie sur les atouts du territoire, les compétences et les acteurs de l'hydrogène. Au-delà de la structuration de l'écosystème hydrogène et son animation, les priorités de la Normandie sont la mobilité, la logistique et l'industrie, ainsi que la production d'hydrogène renouvelable.

Une carte interactive recense au fur et à mesure de leur émergence, les projets présents sur le territoire et classés par thématiques. A découvrir ici : <https://www.normandie.fr/normandie-hydrogene>





L'EXPÉRIMENTATION

● LE 1^{ER} CAR RÉTROFITÉ HYDROGÈNE AU MONDE, projet labélisé par NextMove ✓



Rétrofit, de quoi parle-t-on ? C'est une opération consistant à adapter des pièces pour un besoin nouveau, généralement en changeant la technologie sans modifier la fonction. Sur ce projet, **le moteur thermique diesel sera remplacé par un moteur électrique** alimenté par une pile à combustible qui **transforme l'hydrogène en électricité**.

Le retrofit est opéré sur un car Iveco de modèle Crossway de plus de 5 ans, ses nouvelles caractéristiques :

- **Autonomie prolongée à 450 km** : +30% par rapport à un car électrique classique
- **Un car émettant 0 émission en roulant**
- **Un car silencieux**
- **Un car rejetant uniquement de la vapeur d'eau**



H2

● UN PROJET TERRITORIAL INÉDIT

14 partenaires dont **4 laboratoires de recherche normands** et **3 start-up innovantes**

● VERS UNE STATION H2 UNIQUE EN NORMANDIE

La station :

EAS HyMob du Vieil-Evreux

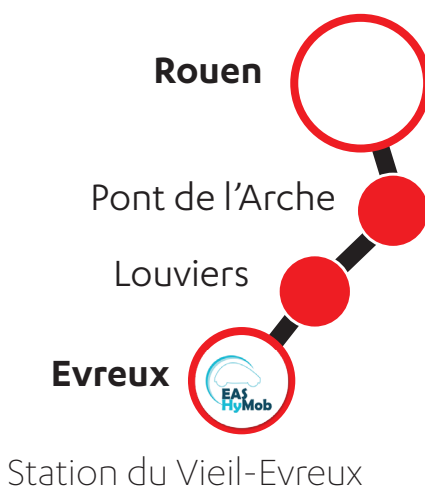
Capacité : **50** kg / jour

Pression délivrée : **350 et 700** bars



● UNE LIGNE RÉGIONALE EXEMPLAIRE ET PLUS PERFORMANTE QUE L'ELECTRIQUE SEUL

La ligne : Ligne Express Evreux-Rouen



Elle circule **365** jours / an

380 km parcourus / jour

35 000 voyages annuels

17 AR / jour du L au V

en moyenne **4** AR / jour
les WE et jours fériés



OBJECTIFS

VALIDER LA FAISABILITE TECHNIQUE DU RETROFIT D'UN CAR THERMIQUE DIESEL EN VEHICULE ELECTRIQUE HYDROGENE

Innovation - Au cours de cette première étape, **IBF H2** adapte et optimise un kit de retrofit hydrogène afin de permettre son application sur un autocar Crossway de marque **IVECO** appartenant à la flotte de **TRANSDEV Normandie**. Le moteur thermique du véhicule actuel est ensuite remplacé par le système hybride (H2/électrique) muni d'une pile à combustible. Le bloc moteur et le réservoir gasoil sont enlevés. **IAV** pourra apporter son expertise en matière de sécurité des systèmes et aux interfaces électroniques.

Réglementation - Le parcours d'homologations du véhicule est réalisé auprès de l'**UTAC** (l'Union technique de l'automobile et du cycle) qui est chargée par les autorités françaises d'effectuer les tests techniques afin d'homologuer les véhicules. Le véhicule peut ensuite obtenir l'agrément du **Centre National de Réception des Véhicules** (CNRV) comme l'exige l'Arrêté du 13 mars 2020. En parallèle, une veille réglementaire et juridique est assurée par l'**IDIT** afin de permettre à l'ensemble des partenaires du projet de bénéficier des récentes évolutions françaises et européennes liées à l'hydrogène et au retrofit.

Adaptation - En amont de l'exploitation, le logiciel de la station EAS HyMob du Vieil-Evreux, propriété du **SIEGE 27** (le syndicat intercommunal de l'électricité et du gaz de l'Eure), est mis à jour par **ATAWEY** afin de permettre la recharge quotidienne du car prototype sans perturber la recharge des véhicules légers.

EXPERIMENTER SON EXPLOITATION SUR UNE LIGNE REGULIERE

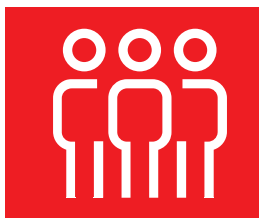
Expérimentation - Après une phase d'exploitation à blanc, sans passager, le car sera ensuite mis en service en début d'année 2022, pour une phase d'exploitation expérimentale en conditions réelles avec des passagers, sur la ligne régulière Nomad CAR Express Rouen-Evreux.

Recherche - Les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques sont alors mesurées par le **CERTAM** au moyen d'équipements embarqués afin de comparer l'impact sur le climat et la qualité de l'air du car hydrogène retrofit par rapport au car diesel. Une analyse du cycle de vie (ACV) est également menée par les étudiants et chercheurs de l'**INSA Rouen Normandie** afin d'évaluer le bilan environnemental du prototype, du puits à la roue. C'est à dire depuis la production de l'hydrogène jusqu'à sa consommation en roulant.

Formation - Un module de formation continue à destination des conducteurs est développé par le **Campus des Métiers et des Qualifications « industries de la mobilité »**. Pratique et théorique, il favorise la bonne prise en main du véhicule retrofit pendant la phase d'exploitation expérimentale.

Sciences humaines - Le projet prévoit également l'élaboration d'un protocole de recherche participative coordonné par **Le Dôme** et co-construit avec toutes les parties volontaires (voyageurs, conducteurs, riverains, usagers de la route, etc) afin de produire une analyse citoyenne et responsable des usages de l'hydrogène.

Décarbonation - Afin d'abaisser de bilan carbone global du projet, le **SIEGE 27** étudie la possibilité à moyen terme de faire évoluer l'approvisionnement de la station du Vieil-Evreux vers de l'hydrogène vert, produit à partir d'énergies renouvelables.



INTERVIEWS

« L'innovation est au cœur de l'ADN de TRANSDEV. La formation de nos collaborateurs aux métiers de demain est une priorité pour notre groupe : de l'exploitation de véhicules électriques, hybrides, GNV ou biocarburants, et de l'adaptation de nos ateliers et dépôts à la transition énergétique, nous travaillons quotidiennement avec les collectivités pour concrétiser leur vision d'avenir. En portant l'expérimentation du NOMAD CAR HYDROGENE, nous participons à l'émergence d'un écosystème hydrogène Normand pour une mobilité durable et décarbonnée sur ce territoire. »

Thierry MALLET, Président Directeur Général du Groupe Transdev



METTRE EN SYNERGIE DES COMPETENCES ET DES SAVOIR-FAIRE TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES NORMANDS AUTOUR D'UNE INNOVATION

« Dans le cadre de la transition énergétique engagée par la France et l'Europe visant à modifier en profondeur les modes de production et de consommation d'énergie, la société IBFH2, spécialisée dans la transformation de véhicules de transport en commun, apporte son savoir-faire et son professionnalisme dans l'intégration du système hydrogène et sa maintenance conformément à l'arrêté ministériel Rétrofit du 13 mars 2020. »

Fernand de Sousa, Président IBFH2



« Dans le cadre du projet régional EAS-HyMob, le SIEGE 27 a implanté la 1ère station Hydrogène capable de délivrer 50kg d'H2/jour à une pression de 700 bar en Normandie. Il met tout en oeuvre pour créer les conditions favorables au développement de la mobilité hydrogène et rend ainsi possible le projet du Nomad Car Hydrogène en adaptant la station au rechargement PL à un prix attractif. »

Xavier HUBERT, Président du SIEGE 27



« Face à l'enjeu que représente la transition, Crédit Agricole Normandie-Seine s'engage pour relever ce défi sociétal, en tant que partenaire privilégié de ses clients et de son territoire. Dans ce cadre, nous nous sommes naturellement associés aux travaux sur la mobilité hydrogène menés par Transdev. La future application concrète du car hydrogène, qui permettra de relier Rouen et Evreux, nous a rendu d'autant plus sensibles à ce projet qui fait rayonner notre territoire de par son caractère innovant. »

Françoise BOSCUS-GALASSO, Directrice Générale Adjointe, CA Normandie Seine



« L'accompagnement des territoires dans la transition énergétique et la décarbonation des usages sont deux sujets majeurs pour ENGIE. Le développement de l'hydrogène dans la mobilité en est un exemple concret. Nous nous devons d'accompagner le projet de Transdev afin d'y apporter notre contribution positive. »

Emmanuel SCHILLEWAERT,
Délégué Régional Normandie ENGIE

H2

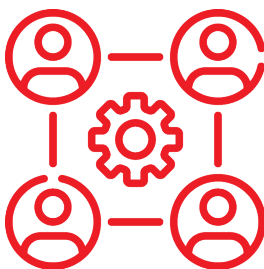
« L'INSA Rouen Normandie apporte son expertise pour l'évaluation de l'impact du cycle complet de l'hydrogène dans le cadre de l'exploitation du premier car Hydrogène Normand avec une réalisation d'une étude du cycle de vie et du gain environnemental global du retrofit, spécifiquement au matériel roulant transformé. »

Bruno RENOU, INSA Rouen



« L'émergence de nouvelles technologies autour de la transition énergétique est une opportunité unique d'associer la population à une analyse citoyenne et responsable des usages dont elle sera demain la première bénéficiaire. Le Dôme apporte son expertise sur les démarches de sciences et société pour accompagner en ce sens le projet Nomad Car Hydrogène. »

François MILLET, Living-Lab Manager Le Dôme



« Dans le cadre du projet Nomad Car hydrogène, le Certam en tant qu'expert de la mesure embarquée réalisera au moyen de son PEMS-LAB® en conditions réelles sur le trajet Rouen Evreux une estimation des tonnages de CO2 et de polluants évités grâce à la substitution du gazole par l'hydrogène. »

Frédéric DIONNET, Directeur Général Certam

« Préparer aux compétences de l'électromobilité liées à l'hydrogène est un enjeu essentiel pour la Normandie. Fort de son réseau d'organismes de formations et de recherche, le CMQ «Industries de la Mobilité» se mobilise sur le projet Nomad Car Hydrogène avec les entreprises pour la montée en compétences de leurs salariés par des formations innovantes. »

Jérôme BAILLARGEAU, Directeur Opérationnel
CMQ Industries de la Mobilité

« La raréfaction des ressources et les objectifs de réduction des émissions de CO2 rendent indispensable l'expérimentation de nouvelles solutions de mobilité permettant d'avoir un impact sur tout le cycle de vie des véhicules, de ce point de vue, le projet Normandy Hydrogen Lab est exemplaire. Le pôle de compétitivité automobile et mobilités NextMove a labellisé le projet et participera à la diffusion des retombées du projet auprès de l'écosystème national et européen. »

Marc CHARLET, Directeur Général NextMove



**2021
2022**

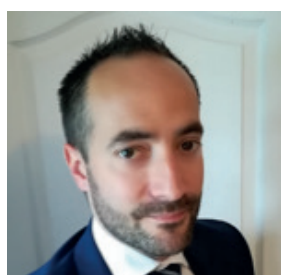


« La station hydrogène du Vieil-Evreux a été conçue par Atawey pour recharger des voitures à 350 et 700 bars. A la demande de Siège27, Atawey a apporté son expertise pour valider la faisabilité du projet de recharge du Nomad Car Hydrogène. Notre département R&D va développer une nouvelle version du logiciel de la station. Ainsi, la station pourra alimenter le car mais aussi d'autres véhicules. La station devient multi-applications. »

Sébastien PEYLE, Business Developer Atawey

« Le cadre réglementaire national et international de la mobilité hydrogène est en cours de construction. L'IDIT dispose de compétences avérées sur le cadre réglementaire de la mobilité lourde hydrogène acquises sur des projets antérieurs (cf. DEPLHY). Il apportera son expertise en matière de risques juridiques au projet Nomad Car Hydrogène. »

Ludovic COUTURIER, Directeur IDIT



« Dans le cadre du projet NORMANDY HYDROGEN RETROFIT, IAV, société d'ingénierie spécialisée dans l'automobile et le transport, apportera son savoir-faire dans la maîtrise des technologies et composants liés à la propulsion à l'hydrogène : système d'alimentation en carburant et de stockage haute pression, ainsi que sur l'architecture électronique du véhicule. »

Arnaud TELLIER, Department Manager IAV



« Depuis plus d'un siècle, IVECO Bus ne cesse d'innover et d'être le premier à créer des produits pour répondre aux enjeux technologiques et environnementaux d'aujourd'hui et de demain. Soucieux d'innover et de relever les défis de la transition énergétique, c'est avec conviction que nous avons contribué à permettre à Transdev Normandie et IBF H2 d'intégrer, en retrofit, une technologie hydrogène, dans le cadre du projet NOMAD CAR HYDROGENE, sur notre célèbre modèle Crossway. »

Eric Thouvenot, Commercial grands comptes IVECO



NOS RÉSULTATS FIN 2022

- ① Réservoir d'Hydrogène
- ② Piles à combustible
- ③ Batteries d'accumulateurs
- ④ Moteur électrique
- ⑤ Transmission



NORMAND ET PARTENARIAL : LA SYNERGIE D'ACTEURS NORMANDS MISE AU SERVICE DU TERRITOIRE

Compte tenu des enjeux climatiques et atmosphériques en Normandie, l'ensemble des partenaires du projet souhaite faire du projet Nomad Car Hydrogène un objet d'expérimentation pour mesurer, analyser et améliorer le bilan environnemental de la mobilité et également hydrogène. Les partenaires valident également que l'expérimentation est :

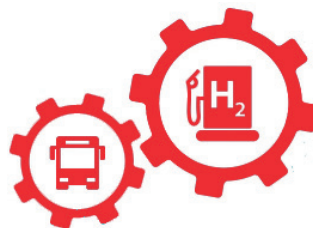
- **Durable** : durée de vie augmentée des véhicules à 20/25 ans (au lieu de 14 ans en moyenne)
- **Technique** : Validation de la technique de rétrofit avec le remplacement du moteur thermique et installation du kit de rétrofit
- **Zéro émission** : optimisations technologiques pour réduire toutes les formes d'émissions
- **Pertinente** : la ligne Express Evreux-Rouen et son exploitation de 380km/j démontre que l'énergie H2 est optimale pour des trajets longs
- **Sociétale** : co-construction citoyenne autour des sujets de mobilité H2
- **Engagée et ancrée sur le territoire** : une gouvernance unique en lien avec tous les partenaires pour suivre le projet sur ses 18 mois avec un recours aux entreprises et compétences locales
- **Décarbonnée** : vers un avitaillement en H2 vert de la station d'avitaillement du Vieil-Evreux
- **Environnementale** : études des bénéfices environnementaux et de l'émission des polluants sur un cycle complet de l'H2, de la production de l'hydrogène à sa consommation en exploitation (étude du puits à la roue)

PROLONGER LE MAILLAGE DE L'ECOSYSTÈME H2

En parallèle, avec l'aide des **SDIS de Normandie**, les modalités d'intervention sur un car hydrogène sont étudiées et explicitées afin de gérer la prévention et la gestion des situations dangereuses. En complément, le centre de contrôle **TECHNICONCONTROL** implanté en Normandie, adapte ses installations et équipements afin de permettre le passage aux Mines du car hydrogène rétrofité.



CALENDRIER



1^{er} Trimestre 2021



- Finalisation du dossier technique et du partenariat avec tous les acteurs du projet
- Bouclage du montage financier



2^{ème} / 3^{ème} Trimestre 2021



- Rétrofit du car : technique et administratif
- Adaptation de la station Eas-Hymob du Vieil Evreux
- Mise en oeuvre de l'étude sociologique autour de la mobilité H2
- Etudes de rendement, émissions



4^{ème} Trimestre 2021



- Marche à blanc : roulage en condition réelle mais sans voyageur à bord
- Réception de l'agrément du CNRV pour faire rouler le véhicule
- Formation des conducteurs



2022

- Exploitation du car hydrogène rétrofité sur la ligne express Evreux-Rouen à partir du 2^{ème} trimestre avec voyageurs à bord
- Bilan et analyse de l'étude sociologique (données en open source)
- Vers un H2 décarbonné pour la station du Vieil Evreux
- Restitution et analyse des études scientifiques de rendement et production de GES
- Analyse de l'exploitation du car H2 (maintenance, cout économique, retours conducteurs)



A PROPOS DE :

Groupe TRANSDEV

En tant qu'opérateur et intégrateur global de mobilités, Transdev, The mobility company, permet à tous de se déplacer librement. Transdev transporte 11 millions de passagers au quotidien grâce à ses différents modes de transport efficaces et respectueux de l'environnement, qui connectent les individus et les communautés. Transdev conseille et accompagne, dans une collaboration durable, les collectivités territoriales et les entreprises dans la recherche de solutions de mobilité plus sûres et innovantes : ce sont 83 000 femmes et hommes au service de ses clients et passagers. Transdev est codétenu par la Caisse des Dépôts à 66% et par le Groupe RETHMANN à 34%. En 2020, présent dans 17 pays, le Groupe a réalisé un chiffre d'affaires de 6,8 milliards d'euros.

Transdev Normandie

Opérateur et intégrateur de mobilités, permet à tous de se déplacer librement. Avec ses 15 filiales, présentes dans toute la région Normandie, Transdev Normandie conseille et accompagne, dans une collaboration durable, les collectivités territoriales et les entreprises dans la recherche de solutions de mobilité sûres, innovantes, durables et respectueuses de l'environnement. www.transdev.com

Quelques chiffres clés :

- 3 400 femmes et hommes au service de ses clients et passagers
- 13 modes de transport et 1750 véhicules sur le territoire
- 105 millions de voyageurs transportés par an
- 234 millions d'euros de chiffre d'affaires
- 58.7 millions de km parcours en un an

Retrouvez le projet sur :

<https://www.transdev.com/fr/solutions/ncH2/>

Contacts Presse

Transdev Normandie :

Amandine ALLARD
amandine.allard@transdev.com



Région Normandie :

Emmanuelle TIRILLY
emmanuelle.tirilly@normandie.fr



CharlotteCHANTELOUP
charlotte.chanteloup@normandie.fr

Laure WATTINNE
laure.wattinne@normandie.fr