



Vers une mobilité zéro-émission

*LES PERSPECTIVES DU RÉSEAU FRANÇAIS DE
L'AUTOMOBILE ET DE LA MOBILITÉ*

AVRIL 2022

AVANT-PROPOS

French Automotive & Mobility Network (FAMN) est l'organisation chapeau de l'écosystème français de l'automobile et de la mobilité au niveau européen. Initiée par la PFA (Plateforme française de l'automobile) et les quatre pôles de compétitivité automobile et mobilité – CARA, ID4CAR, NextMove, Pôle Véhicule du Futur – l'initiative FAMN représente aujourd'hui près de 1450 membres dont des PME, des grandes entreprises, des universités, des centres de recherche et des collectivités locales. Grâce à leur ancrage régional, les pôles de compétitivité déploient la feuille de route de la PFA sur l'ensemble du territoire français.

FAMN s'implique dans plusieurs domaines d'action avec l'ambition de soutenir la transition vers une mobilité plus verte, plus connectée et plus sûre. La mobilité électrique est l'un de ces domaines clés. Aussi, FAMN porte des actions concrètes à Bruxelles visant à sensibiliser les interlocuteurs institutionnels européens aux préoccupations des membres de l'industrie française

Dans le cadre du *Green Deal*¹ – pacte visant à rendre l'Europe neutre pour le climat d'ici à 2050 – **la Commission européenne a fixé une ambition claire pour le secteur de la mobilité** : réduire de 55% les émissions des véhicules à horizon 2030 (Paquet Climat *Fit For 55*)². L'ambition globale est d'enclencher une transition vers une mobilité plus verte impliquant des transports propres, accessibles et abordables, même dans les régions périphériques.

FAMN partage cette vision et promeut une mutation profonde et rapide du secteur de l'automobile et de la mobilité. Par la recherche et l'innovation, notre réseau entend faire émerger une multiplicité de solutions technologiques pour répondre de la manière la plus optimale au défi environnemental, en tenant compte de la diversité des usages, et en maintenant le prix des véhicules à un niveau abordable pour favoriser le renouvellement rapide du parc.

« Nous devons faire de l'agenda environnemental un levier de croissance pour l'industrie automobile. Nous serons des acteurs de la lutte contre le réchauffement climatique et de l'amélioration de la qualité de l'air, tout simplement parce que ce sont nos ingénieurs qui seront apporteurs des solutions technologiques. »



Luc CHATEL, Président de la PFA

¹ Communication et feuille de route relatives au pacte vert pour l'Europe, COM (2019) 640 final, 11 décembre 2019, Bruxelles [🔗](#)

² Communication : « Ajustement à l'objectif 55 »: atteindre l'objectif climatique de l'UE à l'horizon 2030 sur la voie de la neutralité climatique », COM(2021) 550 final, 14 juillet 2021, Bruxelles [🔗](#)

SOMMAIRE

PRIORITÉ 1 : <i>Concevoir et déployer des technologies favorables à une mobilité décarbonée</i>	4
Faire émerger une offre industrielle dans le domaine des batteries	4
Créer une filière Hydrogène compétitive et développer ses usages dans les transports	6
Recourir aux carburants alternatifs comme une solution de transition	7
PRIORITÉ 2 : <i>Promouvoir une stratégie européenne en matière d'électronique de puissance</i>	8
Un domaine à fort potentiel et en pleine mutation	8
Entreprendre un projet commun européen sur l'électronique de puissance	9
PRIORITÉ 3 : <i>Innover en matière d'infrastructures de recharge pour les usages à forte empreinte environnementale</i>	10
Garantir un maillage suffisant de bornes de recharge	10
Déployer des solutions en matière de recharge statique	11
Concrétiser les innovations en matière de recharge dynamique	11
PRIORITÉ 4 : <i>Améliorer le rendement du véhicule afin de réduire sa consommation d'énergie</i>	13
RECOMMANDATIONS CLÉS	14
QUI SOMMES-NOUS ?	15

PRIORITÉ 1 :

Concevoir et déployer des technologies favorables à une mobilité décarbonée

Dans l'optique d'accroître considérablement la part de véhicules sans émission de gaz d'échappement, les membres de FAMN travaillent à la conception de systèmes innovants et à moindre empreinte environnementale. La mobilité électrique est considérée par notre secteur comme la solution principale pour atteindre cet objectif. À ce stade, nous mettons l'accent sur deux technologies afin d'atteindre, à horizon 15 ans, 100% de véhicules neufs neutres en carbone, oxydes d'azote et particules : les batteries et les piles à Hydrogène. En tant que voie complémentaire permettant de verdir le parc de véhicules en circulation, l'exploitation du potentiel des bio-carburants et, en prospectif, des carburants alternatifs (efuels dont biométhane et hydrogène) sera également abordée, le tout en vertu du principe de neutralité technologique.

FAIRE ÉMERGER UNE OFFRE INDUSTRIELLE DANS LE DOMAINE DES BATTERIES

Fin 2020, la **Commission européenne a publié un règlement sur les batteries³**, dont l'objectif est de garantir que les batteries mises sur le marché de l'UE soient durables et sûres tout au long de leur cycle de vie et, en définitive, de promouvoir la production de batteries vertes et durables en Europe. **FAMN soutient cette exigence de traçabilité, de durabilité, de performance et de sûreté des batteries.**

En matière de recherche et d'innovation, **FAMN s'implique dans la mise en œuvre du partenariat public-privé européen BATT4EU⁴** en tant que membre de l'association BEPA. Ce partenariat a l'ambition d'établir en Europe, d'ici à 2030, l'écosystème d'innovation le plus avancé au monde pour stimuler une chaîne de valeur européenne compétitive, durable et circulaire dans le domaine des batteries et ainsi favoriser la transformation vers une société neutre en carbone. FAMN est en phase avec les grands objectifs fixés par le partenariat BATT4EU :

- Contribuer au développement généralisé de la mobilité électrique ;
- Permettre le leadership industriel européen en créant de la croissance et des emplois ;
- Fournir des batteries et des processus plus sûrs et plus durables.

FAMN soutient également la mise en œuvre de l'IPCEI (Important Project of Common European Interest) sur les Batteries⁵ lancé au début de l'année 2022, en complément du premier IPCEI de 2019. Il comporte deux parties, toutes deux visant à promouvoir la production de batteries : *IPCEI on Batteries* et *IPCEI European Battery Innovation (EuBatIn)*. Rassemblant des acteurs basés dans 12 Etats membres de l'UE, dont la France, le projet intègre de manière coordonnée la R&I et la première phase de déploiement industriel des composants de batteries. En synthèse, les objectifs sont les suivants :

- Développer des technologies disruptives pour batteries Li-ion (à électrolyte liquide et solide) répondant à des objectifs de coût, de performance et de sécurité ;
- Soutenir la durabilité environnementale de la chaîne de valeur des batteries Li-ion ;
- Participer à la création d'emplois et la croissance ;
- Contribuer au développement d'un écosystème européen dans le domaine des batteries ;
- Créer dans l'UE une chaîne de valeur entièrement compétitive.

³ Proposal for a regulation concerning batteries and waste batteries, repealing Directive 2006/66/EC and amending Regulation (EU) No 2019/1020, COM(2020) 798 final, 10 décembre 2020, Bruxelles [🔗](#)

⁴ "The BATT4EU Partnership", site web bepassociation.eu [🔗](#)

⁵ "About IPCEI", site web ipcei-batteries.eu [🔗](#)

PRIORITÉ 1 :

Concevoir et déployer des technologies favorables à une mobilité décarbonée

Enfin, FAMN s'aligne sur les axes stratégiques du rapport sur la sécurisation de l'approvisionnement de l'industrie en matières premières minérales⁶, notamment les métaux des batteries (nickel, cobalt, lithium) et des aimants permanents (terres rares), particulièrement critiques pour l'électromobilité. Ce rapport, commandé à Philippe Varin, ex-dirigeant du Groupe PSA et Président de France Industrie, présenté en janvier 2022, a été retenu par le gouvernement français. FAMN estime qu'il serait pertinent d'en traduire les ambitions au niveau européen :

1. Préparer la constitution d'un fonds d'investissement européen dans les métaux stratégiques, afin de sécuriser les approvisionnements des industriels français et européens ;
2. Constituer un observatoire des métaux critiques, rassemblant industrie et administration, et nommer un délégué interministériel à la sécurisation des métaux stratégiques ;
3. Élaborer une feuille de route technologique partagée entre les industriels et la recherche publique (CNRS et CEA) relative aux métaux des prochaines générations de batteries ;
4. Traduire dans une norme, ou un label certifiable, le concept de « mine responsable », en lien avec le règlement batteries en cours d'examen au niveau européen.



⁶ Ministère de la Transition écologique : « Investir dans la France de 2030 : remise au gouvernement du rapport Varin sur la sécurisation de l'approvisionnement en matières premières minérales et ouverture d'un appel à projets dédié », 10 janvier 2022, Paris [🔗](#)

⁷ Stratégie nationale pour le développement de l'Hydrogène décarboné en France, Gouvernement français, 8 septembre 2020, Paris [🔗](#)

PRIORITÉ 1 :

Concevoir et déployer des technologies favorables à une mobilité décarbonée

CRÉER UNE FILIÈRE HYDROGÈNE COMPÉTITIVE ET DÉVELOPPER SES USAGES DANS LES TRANSPORTS

L'Hydrogène présente plusieurs avantages clairs pour la mobilité, permettant de développer une mobilité zéro-émission à l'usage, de réduire le temps de recharge des véhicules et de permettre de profiter d'une plus longue autonomie (en comparaison avec les véhicules électriques à batterie). A noter que la mobilité Hydrogène se développera dans un premier temps sur des usages professionnels (transport de marchandises - véhicules utilitaires légers et véhicules lourds, transport de passagers).

FAMN perçoit l'Hydrogène comme un enjeu pleinement européen. En ce sens, ses membres sont impliqués dans les initiatives européennes en matière d'Hydrogène. La France et ses acteurs industriels ont activement pris part à la *European Clean Hydrogen Alliance* (ECH2A), créée par la Commission européenne dans le but d'organiser et coordonner les travaux collectifs des parties prenantes. Une réunion hebdomadaire de coordination a lieu au niveau de la filière française, dans l'optique de préparer des projets archétypaux pour l'ECH2A, et plus largement de garantir la bonne articulation entre la stratégie nationale et les travaux menés au niveau européen.

FAMN s'est également mobilisé pour la construction d'un IPCEI qui permet de financer conjointement la création d'une chaîne de valeur à l'échelle européenne sur l'Hydrogène (à l'instar de ce qui est fait pour l'IPCEI Batteries). L'objectif général est de lever des verrous (réglementaires, normatifs, financiers) afin de favoriser l'émergence d'une chaîne de valeur européenne durable et résiliente. Six projets français sur la mobilité hydrogène ont été déposés dans le cadre de cet IPCEI.

Au niveau national, une mission interministérielle regroupe les ministères concernés et les CSF nouveaux systèmes énergétiques et automobile. Son rôle est de piloter la mise en œuvre d'un plan national Hydrogène, annoncé à hauteur de 9,1 milliards €. Enfin, un Conseil National de l'Hydrogène (CNH) sous l'égide de France Industrie et du Comité National de l'Industrie (CNI), a pour rôle de garantir les actions permettant de respecter la feuille de route du plan national Hydrogène⁷.



PRIORITÉ 1 :

Concevoir et déployer des technologies favorables à une mobilité décarbonée

En cohérence avec l'ensemble de ces initiatives, FAMN soutient l'émancipation de la chaîne de valeur Hydrogène européenne en lien avec la Communication européenne (2020)⁸, les conclusions du Conseil de l'Union européenne⁹ et l'Hydrogen Act¹⁰. Nous identifions quatre piliers à développer :

- 1. Garantir l'indépendance de l'industrie européenne via des mécanismes réglementaires** – Afin de faciliter l'industrialisation d'une filière Hydrogène intégrant l'ensemble de sa chaîne de valeur (production, usage et fin de vie), la France dispose de deux dispositifs qu'il conviendrait de systématiser au niveau national et de déployer au niveau européen :
 - Mutualisation de la commande publique avec une convergence des visions et des moyens ;
 - Partenariat d'innovation pour assurer une part de marché aux acteurs de la R&D&I.
- 2. Scénario d'usage sur des études pilotes interrégionales** – Dans la lignée de l'IPCEI sur l'Hydrogène, FAMN s'inscrit dans une démarche de collaboration transfrontalière en travaillant sur des projets d'investissement conjoints de grande envergure. En s'appuyant sur les projets déjà existants développés sous les Vallées de l'Hydrogène, FAMN s'efforce de relier ces initiatives afin de déployer un maillage cohérent en Europe. En ce sens, FAMN soutient le développement de projets d'expérimentation sur des couloirs longues distances agrégeant l'intégralité des acteurs marchés de la production d'énergie jusqu'à l'utilisateur final.
- 3. Structurer une offre cohérente de développement des compétences à différentes échelles** – Sous l'égide du Pact For Skills¹¹, de la Stratégie européenne en matière de compétences¹² ainsi que de l'Automotive Skills Alliance¹³, FAMN, grâce à sa connaissance du secteur et de sa chaîne de valeur complète, accompagne la transition des métiers et des personnes. L'objectif étant de toujours plus mobiliser l'écosystème européen H2 pour des contenus plus riches et une attractivité de la filière auprès des jeunes.

RECOURIR AUX CARBURANTS ALTERNATIFS COMME UNE SOLUTION DE TRANSITION

Les carburants alternatifs à faible teneur en carbone peuvent constituer un instrument essentiel pour la décarbonation du parc, du transport routier de personnes et de marchandises à usage intensif, notamment à longue distance. Alors que l'adoption de l'électrification nécessitera du temps et des investissements importants pour la rotation du parc automobile et la mise en place des infrastructures, ces carburants à faible teneur en carbone sont un moyen efficace de réduire, à court-terme, les émissions des véhicules équipés d'un moteur à combustion interne. FAMN priorise le recours à ces carburants pour les usages disposant des alternatives technologiques les moins matures à ce jour (véhicules lourds et industriels, autocars de tourisme). De nouveaux développements autour du moteur à combustion hydrogène sont par ailleurs en cours et pourraient apporter une nouvelle solution technologique zéro carbone.

Étant donné que l'électrification contribuera à atteindre la neutralité carbone de l'UE en 2050 dans le transport routier de personnes et de marchandises, mais ne pourra pas couvrir tous les cas d'utilisation à un coût abordable à court terme, FAMN identifie plusieurs voies à développer :

- 1. Démontrer la viabilité à l'échelle industrielle de l'Hydrogène comme carburant ou de carburant synthétique fabriqués à base d'Hydrogène décarboné, en tant que solutions potentielles vers un transport neutre en carbone de l'écosystème français.**
- 2. Adopter une législation pour soutenir la croissance rapide de l'investissement.**
- 3. Tirer parti de l'excellence des secteurs de la pétrochimie, du transport et de l'énergie, et développer des synergies.**

⁸ Communication de la Commission : « Une stratégie de l'Hydrogène pour une Europe climatique neutre », COM(2020) 301 final, 8 juillet 2020, Bruxelles [🔗](#)

⁹ Conclusion du Conseil, Vers un marché de l'Hydrogène pour l'Europe, 11 décembre 2020, Bruxelles [🔗](#)

¹⁰ Hydrogen Europe, Hydrogen Act : "Towards the Creation of the European Hydrogen Economy", Avril 2021 [🔗](#)

¹¹ Commission européenne : "Pact for Skills, 10 novembre 2021, Bruxelles [🔗](#)

¹² Communication de la Commission : Stratégie européenne en matière de compétences en faveur de la compétitivité durable, de l'équité sociale et de la résilience, COM(2020) 274 final, 1er juillet 2020, Bruxelles [🔗](#)

¹³ Site web automotive-skills-alliance.eu [🔗](#)

PRIORITÉ 2 :

Promouvoir une stratégie européenne en matière d'électronique de puissance

Dans la perspective d'un volume de véhicules électriques multiplié par sept dans les années à venir, l'électronique de puissance s'impose comme un enjeu majeur commun aux filières mobilités, production et distribution d'électricité, et électronique. Afin d'y faire face, un groupe de travail réunissant ces filières a été mis en place au niveau national. Il a produit le plan d'action visant à construire une initiative industrielle forte en France autour de ce domaine en pleine mutation.

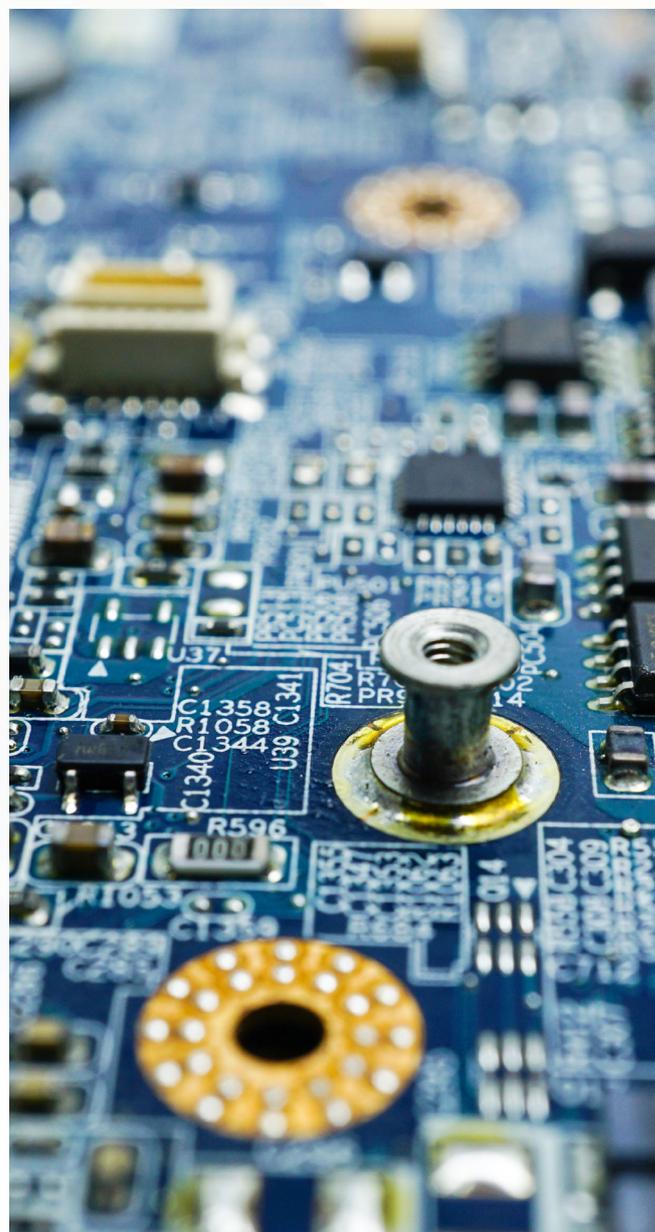
UN DOMAINE À FORT POTENTIEL ET EN PLEINE MUTATION

D'ici à 2030, le marché Européen de l'automobile sera électrifié à 100%. Les véhicules hybrides (hybridation 12V, 48V, plug-in) représenteront plus des 2/3 du marché, et les véhicules électriques à batterie auront la croissance la plus forte sur cette période. (Source étude WAPO PFA-BIPE 2021¹⁴).

L'électronique de puissance est au cœur d'une révolution technologique avec notamment l'arrivée de 2 nouveaux matériaux semiconducteurs à large bande (WBG) : le Carbure de Silicium (SiC) et le Nitrure de Gallium (GaN). Ces matériaux pourront permettre de réduire la taille des composants de manière significative, l'idée étant de pouvoir lancer l'industrialisation de systèmes les plus compacts et légers possibles.

L'électronique de puissance dispose d'un très fort potentiel économique de développement industriel. Le chiffre d'affaires de l'électronique de puissance en Europe, 1,6 milliards d'€ en 2020, devrait atteindre 10,5 milliards d'€ en 2030. Les composants d'électronique de puissance vont tendre à devenir impératifs pour fabriquer des voitures. Pour l'industrie électronique, il s'agit aussi d'un marché à fort potentiel dont la part va fortement croître dans les années à venir. La France est bien positionnée pour faire émerger une filière électronique de puissance : elle dispose à ce jour de 23 usines, 24 centres R&D et 35 laboratoires de recherches en capacité d'y travailler.

Par ailleurs, l'industrie fait face à une transformation très rapide en matière d'électronique de puissance avec une réduction du poids, du volume et des prix des technologies WBG due aux deux nouveaux matériaux GaN et SiC, à laquelle il est nécessaire de s'adapter rapidement.



¹⁴ Note technique de la PFA : Contribution des véhicules légers et lourds à la réduction de la demande énergétique et des émissions de CO2 à horizon 2035 dans le monde, Novembre 2018, Paris [e](#)

PRIORITÉ 2 :

Promouvoir une stratégie européenne en matière d'électronique de puissance

ENTREPRENDRE UN PROJET COMMUN EUROPÉEN SUR L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

En France, les Comités Stratégiques de Filière respectifs des industries électronique et automobile & mobilités ont décidé de **lancer un programme national** pour développer et industrialiser l'électronique de puissance en France. Il s'agit d'un programme mené conjointement entre l'industrie automobile et l'industrie électronique qui est nécessaire pour la compétitivité et pour assurer la chaîne d'approvisionnement.

- 1. L'ambition est d'avoir une chaîne de valeur complète et compétitive en Europe**, et en particulier en France, allant des composants à l'assemblage final. Cela permettrait à la France de contribuer à une industrie européenne forte avec plus de 20 000 emplois dédiés à l'électronique automobile (R&D et usines automobiles uniquement). 2021 a marqué une accélération du programme, avec une consolidation des plans de recherche des laboratoires français pour maximiser les synergies et accélérer la mise sur le marché. La coopération européenne sera une priorité. A noter que ce programme aura des retombées positives pour d'autres industries : aéronautique, stations de charge, ferroviaire. L'objectif concret est d'être prêt pour la production en Europe à partir de 2025.
- 2. Nous insistons sur la nécessité d'un nouvel IPCEI** (*Important Project on Common European Interest*) sur l'électronique avec un volet électronique de puissance. L'industrie française travaille en étroite collaboration avec le ministère français de l'industrie sur ce sujet. L'enjeu de cet IPCEI serait de permettre à la filière émergente de rester compétitive face aux concurrents internationaux et ainsi rester localisée en Europe et permettre la création de milliers d'emplois et d'accompagner la transition vers une mobilité décarbonée.
- 3. Concernant les compétences**, la France dispose d'une large part d'ingénieurs généralistes ce qui devrait être un atout pour soutenir le développement d'une filière nouvelle. Par ailleurs, les filières automobiles et électroniques travaillent conjointement à faire évoluer les cursus académiques pour attirer les futurs ingénieurs/techniciens vers les hardwares. Nous sommes actuellement dans une période où l'accroissement des compétences doit s'accélérer.
- 4. Concernant la concurrence au niveau mondial et des ambitions en termes de part de marché**, la filière française devra se montrer compétitive face à des concurrents US, japonais et chinois. L'ambition à terme est d'avoir 80% du marché européen et de l'élargir au niveau mondial. À noter que Tesla profite déjà aujourd'hui des atouts de ST Microelectronics, ce qui démontre le rayonnement mondial de la filière.



PRIORITÉ 3 :

Innover en matière d'infrastructures de recharge pour les usages à forte empreinte environnementale

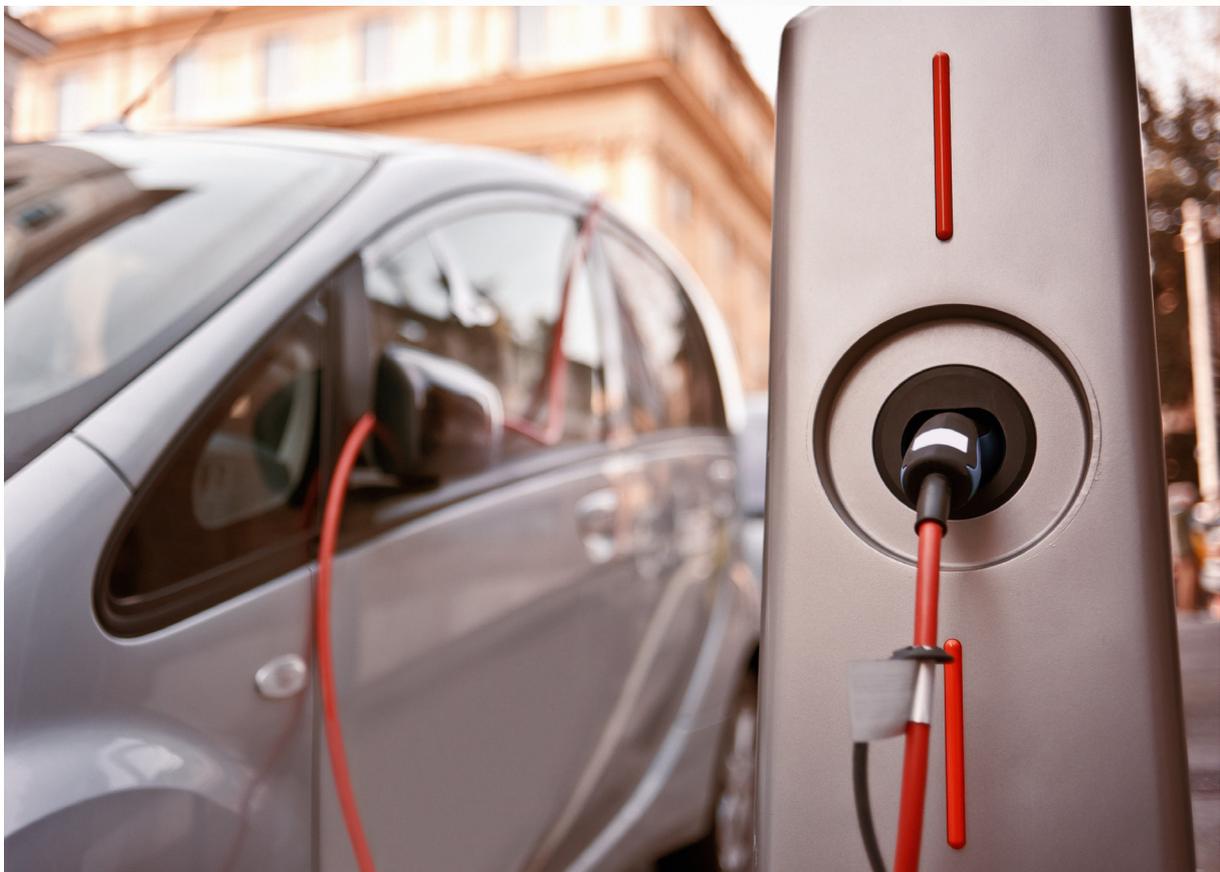
L'émergence d'une flotte de véhicule à émissions nulles d'ici 2050 est conditionnée par le déploiement de l'infrastructure de recharge. Au-delà des stations de recharge destinées aux voitures de passagers, notre réseau travaille au développement de solutions statiques et dynamiques destinées aux usages dont la contribution aux émissions de GES est la plus importante à ce jour : le transport de marchandises.

GARANTIR UN MAILLAGE SUFFISANT DE BORNES DE RECHARGE

Les objectifs de réduction des émissions de CO2 (voitures, véhicules utilitaires légers ou lourds) ne peuvent être atteints que s'ils s'accompagnent d'objectifs d'infrastructure tout aussi ambitieux et obligatoires pour les 27 États membres de l'UE. Ainsi, **FAMN salue la proposition de la Commission européenne de règlement sur le déploiement des infrastructures pour carburants alternatifs (AFIR)**. L'objectif est d'installer dans tous les pays un nombre suffisant de point de recharge et de station d'avitaillement Hydrogène.

La filière française, en particulier les constructeurs, s'aligne sur le propos de la proposition AFIR, qui aborde les exigences de tous les types de véhicules - non seulement les voitures, mais aussi celles des véhicules utilitaires légers et lourds. Toutefois, FAMN reste sceptique sur **l'ambition globale de la proposition AFIR** : à quelles obligations réelles seront soumis les États ?

L'adoption massive attendue des véhicules électriques nécessitera aussi de créer des **infrastructures de recharge accessibles, puissantes et intelligentes**, que la directive actuelle ne contribue guère à soutenir.



PRIORITÉ 3 :

Innover en matière d'infrastructures de recharge pour les usages à forte empreinte environnementale

DÉPLOYER DES SOLUTIONS EN MATIÈRE DE RECHARGE STATIQUE

FAMN rejoint la position du Working Group Electric Mobility des Quatre Moteurs pour l'Europe (4M)¹⁵. Pour rappel, 4M est un réseau européen réunissant plusieurs régions européennes (Auvergne-Rhône-Alpes, Baden-Württemberg, Catalogne, Lombardie à l'origine) et qui est actif sur différents secteurs. Concernant le transport, la **vision des 4M** est la suivante :

- Soutenir et façonner le processus de transformation de l'industrie automobile ;
- Contribuer aux réductions nécessaires des émissions de CO2 du secteur.

Actuellement, le **secteur des transports est impacté par le Green Deal**. Contraint à une réduction drastique de leurs émissions de CO2, les acteurs du transport de fret longue-distance souhaitent développer davantage de camions électriques et d'infrastructures de recharge à haute puissance au cours des prochaines années.

Concernant le transport de marchandises, il est nécessaire de porter une vision européenne. La technologie batterie est une réelle alternative car rapidement implémentable, déjà prête pour le marché et adaptée aux périodes de repos de 45 minutes toutes les 4 heures.

L'objectif est de mettre en place une **infrastructure européenne** de recharge pour les camions électriques longue distance le **long des principaux corridors de fret** en Europe. D'abord, cette ambition passera par une phase d'analyse et d'évaluation des flux et des infrastructures existantes. Cela mènera au développement d'un outil de recharge intelligent (système interopérable de réservation de places de stationnement et de recharge) et à la mise en place de bornes de recharge rapide à haute puissance le long des corridors identifiés.

Roadmap soutenue par FAMN :

1. Identifier les axes routiers les plus fréquentés ;
2. Identifier des sites potentiels pour les infrastructures de recharge ;
3. Etablir des infrastructures de recharge le long des corridors ;
4. Collecter des data au niveau des véhicules de test et des solutions de charge.

CONCRÉTISER LES INNOVATIONS EN MATIÈRE DE RECHARGE DYNAMIQUE

Pour atteindre les objectifs de décarbonation du transport routier, des solutions existent (LPG, biocarburants, batteries, Hydrogène) mais elles présentent certaines limites. Les systèmes de route électrifiée (ERS) visent à dépasser les contraintes existantes. Les ERS sont des systèmes permettant l'alimentation des véhicules circulant sur un réseau équipé (interurbain, autoroutes à fort trafic). Ils peuvent permettre la propulsion et/ou recharge des batteries des véhicules.

À ce stade, il existe **trois grandes familles de technologies** :

- La conduction caténaire (Siemens, Powerlines) ;
- La conduction au sol (Alstom, Elways, Elonroad) ;
- L'alimentation par induction (Primove, KAIST/OLEV, Vedecom).

¹⁵ Site web 4motors.eu [🔗](https://www.4motors.eu)

PRIORITÉ 3 :

Innovier en matière d'infrastructures de recharge pour les usages à forte empreinte environnementale

Plusieurs problèmes contraignent actuellement le déploiement de ces solutions, notamment le choix du parc de véhicules, l'interopérabilité, les seuils de rentabilité, l'efficacité, etc. Chaque technologie présente différents avantages et inconvénients selon les critères suivants : efficacité, coûts, résilience et durabilité, installation et maintenance.

D'un point de vue européen, la Suède est le pays le plus avancé avec plusieurs sites d'essais sur routes ouvertes et un projet de déploiement sur plus de 2000 km. En Allemagne, trois essais sur autoroutes (5 à 10 km) ont été menés à ce jour.

En France, à la suite de discussions entre les parties prenantes, **trois groupes de travail** ont été mis en place début 2021 par le ministère des Transports, conduisant à la **publication de rapports** ministériels (GT1¹⁶, GT2¹⁷, GT3¹⁸). **Des recommandations concrètes sont formulées :**

1. Décarboner le transport routier de marchandises :

- Commencer les travaux européens sur l'ERS début 2022, en profitant de la PFUE ;
- Obtenir une décision paneuropéenne sur le choix de la solution technique d'ici fin 2023 ;
- Mettre en place une structure capable de préparer les études, les débats publics et les propositions de gouvernance pour la mise en œuvre d'un programme ERS.

2. Développer les solutions techniques, exploiter les potentialités et identifier les verrous :

- A ce stade, réserver l'induction à l'usage urbain et à la recharge rapide statique ;
- Expérimenter la solution d'alimentation par sol sur route ouverte et sur plusieurs km ;
- La technologie caténaire peut répondre aux principales exigences, mais présente des contraintes d'exploitation plus importantes que les autres familles de technologies.
- La technologie caténaire sera une solution seulement si un niveau de TRL suffisant n'a pas été atteint par ailleurs.

3. Expérimenter à grande échelle les technologies, via la publication d'un appel à projets couvrant toute la chaîne de valeur des ERS :

- Le test de technologies de recharge interopérables sur autoroute ;
- Les obstacles, y compris non technologiques ;
- Les outils de conception, de construction et d'exploitation des ERS afin de permettre une répliation accélérée des premiers démonstrateurs ;
- Les compétences de l'ensemble des acteurs du territoire.



¹⁶ Ministère de l'Écologie, Rapport du groupe de travail n°1 sur les Système de route électrique : « Décarboner le transport routier de marchandise par l'ERS, enjeux et stratégie », Juillet 2021, Paris [🔗](#)

¹⁷ Ministère de l'Écologie, Rapport du groupe de travail n°2 sur les Système de route électrique : « Solutions techniques, potentialités et verrous », Juillet 2021, Paris [🔗](#)

¹⁸ Ministère de l'Écologie, Rapport du groupe de travail n°3 sur les Système de route électrique : « Expérimenter à grande échelle les ERS », Juillet 2021, Paris [🔗](#)

PRIORITÉ 4 :

Améliorer le rendement du véhicule afin de réduire sa consommation d'énergie

FAMN appréhende la réduction de l'empreinte écologique d'un véhicule en prenant en compte l'ensemble de ses composants. Nous considérons que son rendement implique un certain nombre d'éléments au-delà du système de traction. Notre écosystème souhaiterait que les sujets liés à l'allègement du véhicule, ou encore l'aérodynamisme de la carrosserie soient mieux pris en compte dans les réglementations et les programmes de financement de la R&I à venir. Aussi, des spécificités directement associées aux véhicules électriques peuvent poser de nouvelles questions en matière de fiabilité, de sécurité et d'efficacité tout au long de leur durée de vie. En ce sens, le rôle des pneus et des freins doit être reconsidéré.

Les moteurs électriques génèrent un couple très élevé à faible vitesse dès le démarrage, générant d'éventuelles **forces très élevées sur les pneus**. De plus, un véhicule à batterie étant plus lourd que son homologue thermique et la distribution des masses étant différente, un pneu « conventionnel » d'une taille donnée subira donc davantage de contraintes et ses performances diminueront, notamment en termes de résistance au roulement, de maniabilité et de durabilité, compromettant ainsi la sécurité, la fiabilité et l'impact environnemental du véhicule. En conséquence, les priorités en matière de développement de pneus spécifiques aux véhicules électriques sont les suivantes :

- Développer de nouvelles solutions techniques pour les pneus de véhicules électriques afin d'assurer une résistance au roulement et un comportement d'usure optimisés sous une charge accrue, en utilisant de nouveaux matériaux (élastomères, mélanges de caoutchouc et renforts) et de nouvelles conceptions de pneus ;
- Minimiser les émissions des pneus en développant des profils d'accélération et de décélération optimisés, en minimisant le glissement des pneus et donc l'abrasion.

L'utilisation des freins à friction peut être limitée à des situations relativement rares lorsqu'un système de récupération d'énergie est installé sur un moteur électrique. Cela engendre la problématique de maintien des freins à disque prêts pour ces événements rares malgré les processus d'usures (oxydation, poussière, etc.). Par ailleurs, ce nouveau profil d'exigences pour les freins permet le développement de systèmes plus légers (réduction de la masse) en utilisant de nouveaux matériaux, et l'optimisation des mélanges et des profils d'application des freins peut minimiser les émissions de particules (nanoparticules). En conséquence, les priorités en matière de développement de freins spécifiques aux véhicules électriques sont les suivantes :

- Optimiser le contrôle du profil de décélération pour minimiser les émissions de particules des freins en limitant davantage leur utilisation ;
- Développer des systèmes de freinage spécifiques aux véhicules électriques, plus légers, et se concentrant sur les tâches de freinage résiduelles (ex : freinage d'urgence) ;
- Prendre en compte les solutions au niveau du système pour les longs trajets en descente, c'est-à-dire la charge intelligente au niveau du système.

L'allègement du véhicule est un facteur clé de rendement global. Depuis 1990, la masse moyenne des voitures (toutes motorisations confondues) a augmenté de manière continue. La masse des véhicules électriques est supérieure de 150/600 kg à celle des voitures thermiques. Bien que les émissions de CO₂ à l'échappement soient considérées comme nulles dans la réglementation européenne, il semble nécessaire de réduire le poids des véhicules électriques. Une diminution du poids permet soit une plus grande autonomie, soit une batterie plus petite. Le poids peut notamment être réduit par une conception optimisée (exemple : utilisation de matériaux hybrides, intégration de fonctions) et le choix du bon matériau.



RECOMMANDATIONS CLÉS

1

Garantir l'**indépendance stratégique européenne dans le domaine des batteries**, et pour cela, constituer un fonds d'investissement dans les métaux stratégiques, afin de sécuriser les approvisionnements en matières premières.

2

Dans une perspective de durabilité environnementale prenant en compte l'ensemble de la chaîne de valeur des batteries, traduire dans une norme le **concept de « mine responsable »**.

3

Accompagner la **collaboration transfrontalière sur des projets d'expérimentation** sur des couloirs longues distances agrégeant l'intégralité des acteurs de la chaîne de valeur.

4

Structurer une offre de **développement des compétences en mobilisant l'écosystème européen Hydrogène** pour des contenus plus riches et une attractivité de la filière auprès des jeunes.

5

Prendre en compte les **carburants alternatifs comme une solution de transition** pour réduire les émissions des véhicules équipés d'un moteur à combustion interne.

6

Respecter le principe de **neutralité technologique** dans la réglementation.

7

Poursuivre au niveau européen le travail conjoint mené en France entre les filières automobile, électrique et électronique dans le **domaine en pleine mutation technologique qu'est l'électronique de puissance**.

8

Entreprendre un nouveau projet commun européen (IPCEI) sur l'électronique de puissance, afin de faire émerger une chaîne de valeur complète et compétitive en Europe.

9

Garantir un maillage suffisant de **bornes de recharge en intégrant une obligation forte** aux Etats membres dans la future réglementation AFIR.

10

Concrétiser les **innovations en matière de recharge dynamique** et déboucher d'ici fin 2023 sur une décision paneuropéenne concernant le choix de la solution technique à prioriser.

11

Mieux prendre en compte l'ensemble des composants, tels que les pneus, les freins ou encore l'allègement du véhicule, dans les réglementations et les programmes de financement de la R&I à venir.

QUI SOMMES-NOUS ?

Créé en 2007, **French Automotive & Mobility Network (FAMN)** représente au niveau européen la **Plateforme Automobile et Mobilité française (PFA)** ainsi que les quatre pôles de compétitivité associés :

- **CARA** (Auvergne-Rhône-Alpes)
- **ID4CAR** (Bretagne, Pays de la Loire, Nouvelle Aquitaine)
- **NextMove** (Ile-de-France, Normandie)
- **Pôle Véhicule du Futur** (Bourgogne Franche-Comté, Grand Est)



Cette coalition unique regroupe plus de 1450 membres dont des PME, des grandes entreprises, des universités, des centres de recherche et des autorités locales. Les membres du secteur de l'industrie sont des constructeurs, des fabricants, des fournisseurs ou encore des opérateurs de transport. FAMN en quelques chiffres :

- 70% des emplois et revenus du secteur français de l'automobile et de la mobilité
- 400 000 emplois directs en France
- 6 milliards d'euros ont été investis en R&D par le secteur (en 2018)

Les enjeux sont majeurs tant pour l'industrie concernant la transformation technologique que pour la société concernant l'impact direct du secteur automobile sur la qualité de vie des citoyens. Afin de parvenir à une mobilité plus propre, plus sûre et plus durable, nous soutenons nos membres dans le développement de solutions innovantes et plus proches du marché.

FAMN dispose également d'une représentation à Bruxelles :

**French Automotive
& Mobility Network**

Smart & Green



French Automotive & Mobility Network

+32 490 19 75 25

mathieu.saraiva@frenchautomobility.eu

c/o Michelin Europe, Avenue des Arts, 3-4-5,
1210 Bruxelles, Belgique



all rights reserved FAMN - April 2022