

Predit info

La lettre du Programme de recherche et d'innovation dans les transports terrestres



DR

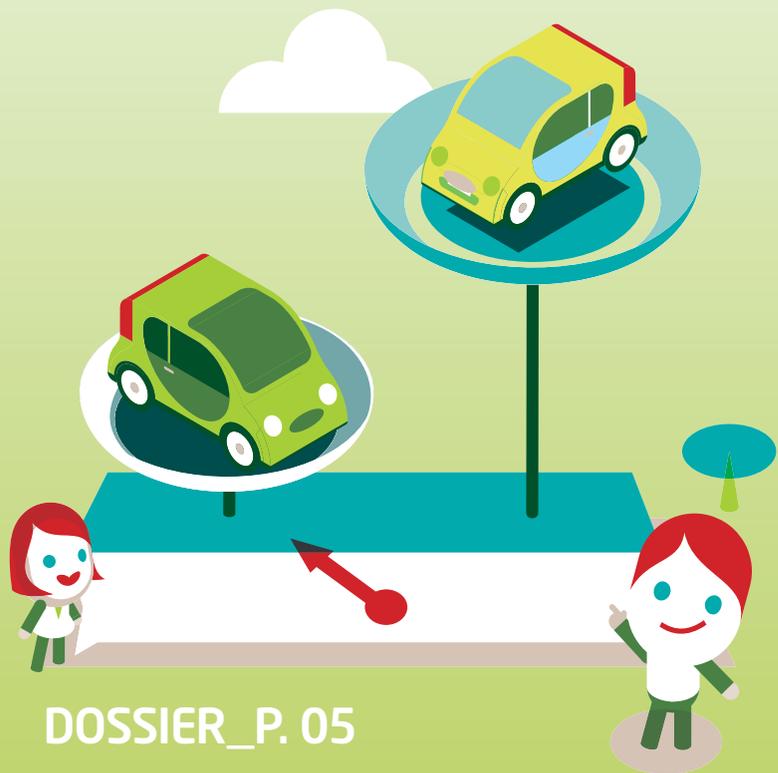
→ ÉDITO

**JEAN-LOUIS LÉONARD,
PRÉSIDENT DU PREDIT**

Avec la mise en place de l'évaluation indépendante du Predit 4 s'est engagée l'intense période du bilan : retour critique, diffusion de résultats globalisés et réflexions sur les suites à donner à ce programme, quatrième du nom, engagé en 2008. La place du Predit dans un paysage de la recherche fortement renouvelé, ses méthodes de travail, la pertinence et l'actualité de ses orientations stratégiques dans la perspective de la transition énergétique, ses articulations avec les programmes européens seront évidemment au cœur de ces discussions. Les ministères et agences signataires du protocole du Predit 4 consolideront d'ici l'été 2013 une position commune sur le mandat d'un possible Predit 5. Le Carrefour final du Predit fixé aux 7 et 8 octobre 2013, à Paris, devrait en préfigurer le lancement.

Predit Info rendra compte en temps utile des directions qui seront prises. Dans l'immédiat, ce 24^e numéro propose un dossier très technologique sur les matériaux et procédés de fabrication, un champ de recherche hautement sollicité à travers les défis des transports du futur, propres et économes, et opportunément dynamisé par la montée en puissance des pôles de compétitivité dédiés.

Rubrique projets, cinq cas à l'affiche : le dilemme des conducteurs âgés entre sécurité et mobilité ; de nouvelles solutions contre la somnolence au volant ; la navigation intelligente des cyclistes en agglomération ; le potentiel intermodal de la filière bois questionné en Bourgogne ; et la réduction des nuisances de livraisons testée en centre-ville de Lyon. Enfin, la déléguée à l'innovation et au développement durable de la RATP, Françoise Combèlles, est l'invitée de ce numéro. Elle nous expose comment les mutations de la mobilité en œuvre en Ile-de-France mobilisent la recherche tous azimuts.



DOSSIER_P. 05

NOUVEAUX MATÉRIAUX ET PROCÉDÉS POUR LE VÉHICULE DU FUTUR

Illustration: Tino



EN BREF_P. 02
PREDIT 4 :
LE TEMPS DU BILAN

EUROPE_P. 04
LES PROJETS
DU PROGRAMME
ÉLECTROMOBILITÉ +

PROJETS_P. 13
MG-COGCAPA :
DES TESTS COGNITIFS
POUR ÉVALUER
LA CAPACITÉ À
LA CONDUITE

L'INVITÉ_P. 16
FRANÇOISE
COMBÈLLES,
DÉLÉGUÉE À
L'INNOVATION ET
AU DÉVELOPPEMENT
DURABLE DE LA RATP

→ Predit 4

LE TEMPS DU BILAN

Prolongation 2013 : évaluer et dégager une vision pour la suite

Parallèlement à une continuité des actions incitatives (appels à propositions), du suivi des projets et de la diffusion des résultats, le bilan du Predit 4 se traduira par quatre grands types d'actions : une évaluation indépendante, un bilan interne, des réflexions propres aux ministères et agences engagés dans le Predit, et un dispositif de diffusion-discussion des résultats qui culminera au Carrefour final, en octobre 2013.

Évaluation indépendante. Elle est réalisée par un groupement de bureaux d'études BearingPoint-Technopolis, dans le cadre d'un marché passé par la Direction de la recherche et de l'innovation du MEDDE. Le comité de pilotage de l'évaluation a tenu sa première réunion avec le prestataire le 27 septembre dernier. Ce comité est présidé par Jacqueline Lecourtier, directrice générale de l'ANR de 2006 à 2012. Elle est accompagnée de 12 membres, personnalités qualifiées au titre des ministères, de l'industrie des transports, de la recherche publique et partenariale, des opérateurs de transport, des pôles de compétitivité et de l'Espace européen de la recherche. Adossé à une lettre de mission en cours de signature par la Commissaire générale du développement durable, le Directeur général du commerce, de l'industrie et des services et le Directeur général Recherche et Innovation du MESR, le comité s'appuiera sur le travail du prestataire pour produire lui-même un rapport sur le bilan du Predit 4 et les recommandations sur les suites à lui donner.

Bilan interne. Il sera réalisé par les groupes opérationnels et le secrétariat permanent. Il portera à la fois sur les réalisations thématiques, au regard du programme de travail publié en février 2009, et sur le fonctionnement des groupes et du Predit dans son ensemble. Un séminaire du comité de pilotage du Predit élargi aux bureaux des groupes opérationnels se tiendra le 24 janvier 2013.

Réflexions propres des signataires du Protocole Predit 4. Il appartient à chacun des trois ministères et des trois agences de construire sa vision du Predit,

de son rôle dans le nouveau paysage de la recherche. L'évaluation indépendante et le bilan interne du Programme alimenteront évidemment cette vision, mais des dispositifs spécifiques peuvent être mis en œuvre en complément. Le MEDDE envisage ainsi un groupe de travail interdirections qui visera surtout les attentes stratégiques du ministère à l'égard d'un éventuel Predit 5.

Diffusion, valorisation, débats d'orientation. Sur ce registre important, les outils habituels seront mobilisés et intensifiés.

Des séminaires ou colloques organisés par les groupes opérationnels entre mars et septembre 2013, en partenariat avec des pôles de compétitivité et des collectivités territoriales, permettront la diffusion des résultats (thématiques et projets) et des débats spécialisés sur les orientations stratégiques à privilégier dans l'avenir.

Le rythme des publications dans la collection « Predit » à La Documentation française devrait s'intensifier et des publications globales seront préparées pour le Carrefour final (annuaires des recherches par groupe opérationnel, bilan d'ensemble Predit, Livre des projets correspondant aux prix du Carrefour).

Le Carrefour final du Predit 4 se tiendra à Paris les 7, 8 et 9 octobre 2013 comportera des séances plénières dont une remise de prix et un large espace pour des présentations-discussions de projets (posters, vidéos...). Cette partie colloque se tiendra au Palais Brongniart à Paris. Le mercredi 9 devrait être dédié à des démonstrations dynamiques de véhicules; des discussions sont engagées avec les acteurs du site de Versailles-Satory (pôle Mov'eo, Institut Védécom, Ifsttar...) pour préciser ce projet.

La phase de bilan et d'évaluation est donc engagée. Elle devrait conduire en mai 2013 à une vision partagée des signataires du protocole Predit 4 sur les suites à donner à ce programme. Cette vision sera alors mise officiellement en discussion interministérielle dans le but de dégager une position claire avant le Carrefour final et d'engager éventuellement à ce moment la préparation de ses suites.

→ Carnet

MOUVEMENTS AU PREDIT

LOUIS FERNIQUE,



DR-DSECR

55 ans, ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts, a succédé à Bernard Duhem en tant que secrétaire permanent du Predit. Il conduira donc le

« temps du Bilan » du Predit 4, qui doit jeter les bases d'un possible Predit 5. Son parcours professionnel, dédié à l'urbanisme puis aux transports, intègre une forte dimension internationale : entre autres étapes, il a exercé pour la Banque mondiale comme expert en politique des transports, successivement à Washington et à Bruxelles, avant de traiter, en France, de financement, de tarification des infrastructures, puis de sécurité routière.

BERNARD DUHEM,



DR-MEDDE-PREDIT

secrétaire permanent du Predit depuis 2002, a conduit l'élaboration et la mise en œuvre des Predit 3 et 4. Le Predit, qui lui doit beaucoup, lui souhaite une retraite active.

PUBLICATIONS

DÉJÀ PARUES



• *La Ville cohérente : Penser autrement la proximité*
Août 2012, La Documentation française, collection « Predit ». Cet ouvrage a fait l'objet d'une conférence-débat dans le cadre de la Semaine de la mobilité.

À PARAÎTRE

• *Ville et mobilité : Nouveaux Regards de la recherche*
Ouvrage collectif. Février 2013, La Documentation française, collection « Predit ».

AGENDA

Le temps du bilan du Predit 4

Six à neuf colloques thématiques proposés par les groupes du Predit
Dates: mars à septembre 2013
Lieu: la plupart en régions

+ D'INFOS

www.predit.prd.fr

Forum international des transports (FIT)

Thème: « Financer les transports »
 Prix du jeune chercheur 2013 (candidature jusqu'au 15 février)
Dates: 22 au 24 mai 2013
Lieu: Leipzig (Allemagne)

+ D'INFOS

internationaltransportforum.org

12^e séminaire francophone est-ouest de socio-économie des transports

Contexte: Conférence mondiale sur la recherche dans les transports (WCTR)

Dates: 14 au 18 juillet 2013**Lieu:** Rio de Janeiro (Brésil)

+ D'INFOS

gerard.brun@developpement-durable.gouv.fr

Colloque international du « Labex Futurs urbains »

« Enjeux interdisciplinaires émergents pour comprendre, projeter et fabriquer la ville de demain »

Dates: 16 au 18 janvier 2013**Lieu:** Université Paris - Est

+ D'INFOS

www.futurs-urbains.fr

**CARREFOUR FINAL DU PREDIT 4****Dates:** 7 au 8 octobre 2013**Lieu:** Paris, palais Brongniart

Démonstrations dynamiques ouvertes aux médias et public du Carrefour

Date: 9 octobre 2013**Lieu:** pistes d'essai de Satory (Yvelines)

+ D'INFOS

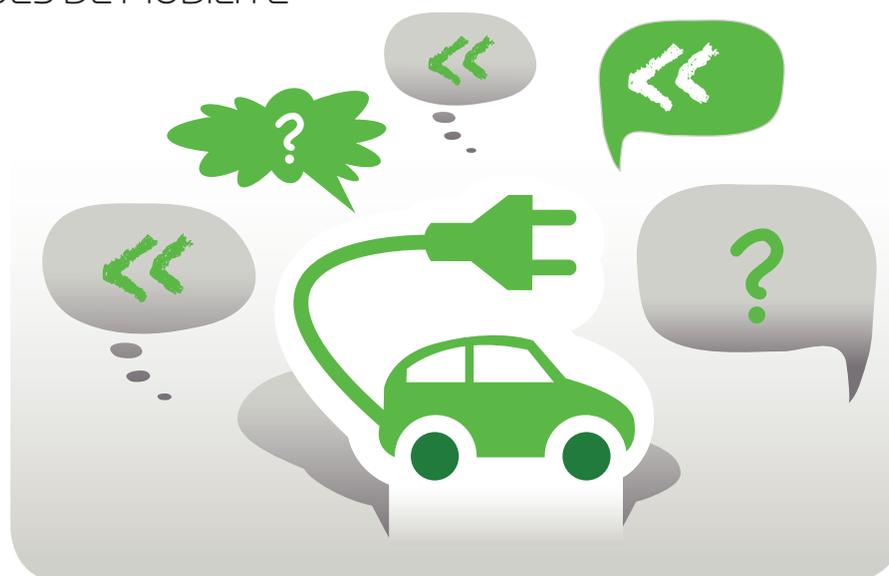
www.predit.prd.fr

→ **Consultation-forum Predit****LE VÉHICULE ÉLECTRIQUE ET LES NOUVELLES PRATIQUES DE MOBILITÉ**

Sommes-nous prêts aux évolutions que l'électromobilité suppose? C'est sur cette question que s'est penché le jury citoyen, organisé à Paris en octobre et décembre 2011. Objectif: débattre de l'acceptabilité des nouvelles pratiques de mobilité et de déplacements que suppose l'usage du véhicule électrique, et faire émerger une position commune parmi les membres d'un groupe de seize citoyens éclairés par le témoignage de divers experts. *In fine*, dégager des orientations de recherche à proposer au Predit.

À l'issue de la concertation, un avis a donc été rédigé par le jury citoyen et remis au comité de pilotage du Predit. Ce dernier a pris note des interrogations des citoyens sur le niveau d'engagement de l'ensemble des acteurs vers la mobilité électrique et sur la pertinence environnementale de cette voie nouvelle. Il a souligné également le potentiel d'innovation lié au véhicule électrique, que le jury a perçu en matière de types de véhicules, d'organisation des transports publics et privés, pour les marchandises comme pour les voyageurs.

Le comité de pilotage retient de cette consultation deux pistes principales de recherche: → établir une description de « l'écosystème de la mobilité électrique » dans ses dimensions techniques, économiques et sociales, de façon à donner à voir le système et pas seulement le véhicule lui-même;



→ approfondir les leviers du changement de culture que cette technologie va impliquer: raisonnement en coût global, usage de l'information en temps réel, progrès de l'intermodalité, etc.

Les groupes opérationnels « Énergie et Environnement » et « Politiques de transport » du Predit sont chargés d'assurer les suites de cette consultation-forum au plan de l'incitation à la recherche.

Mettre en débat dans la société, au-delà des cercles d'experts, certaines orientations de recherche du Predit et contribuer à la diffu-

sion des connaissances: tel est l'objectif primordial des consultations forum. C'est la quatrième consultation-forum menée dans le cadre du Predit 4. La dernière se déroule actuellement et concerne les arbitrages entre transport de voyageurs et transport de marchandises (disponibilités foncières, sillons, voiries)...

+ D'INFOS

www.predit.prd.fr/predit4/forum.html

Bertrand.theys@developpement-durable.gouv.fr


 STRATÉGIE

Les projets du programme européen **Electromobility+**

Le séminaire de lancement du programme Electromobility + a réuni les 13 et 14 septembre 2012, au ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 70 chercheurs, administrateurs de recherche et professionnels. Engageant 11 pays ou régions* d'Europe et appuyé par Predit, ce programme étudie les conditions de faisabilité de la mise en œuvre de l'objectif communautaire de développement de l'électromobilité à l'horizon 2025, visant plusieurs millions de véhicules électriques et hybrides rechargeables en circulation, contre quelques dizaines de milliers aujourd'hui. Les 19 projets financés, qui couvrent trois domaines clés, ont été sélectionnés dans le cadre d'un appel à propositions publié fin 2010. Le programme bénéficie d'un financement global de 22 M€, dont 7 M€ provenant de la Commission européenne au titre du dispositif Era-Net+ (Predit Info n°21).

Les usages et modèles économiques et les acteurs associés sont l'objet des projets** suivants:

- SceleTRA (IFP-Énergies nouvelles) identifie les scénarios pour la mobilité électrique à l'horizon 2025-2030.
- EV-STEP (Armines) se concentre sur une analyse stratégique à long terme en combinant développements technologiques et analyse macroéconomique de la mobilité électrique.
- eMap (BAST, Allemagne) définit des scénarios basés sur le potentiel des marchés, l'évaluation associée et les options politiques afférentes.
- DEFINE (IHS, Autriche) analyse les changements du paradigme de la mobilité (d'un système individuel basé sur les carburants fossiles vers l'électromobilité) pour en évaluer les coûts économiques globaux

en Autriche, Allemagne et Pologne.

- SELECT (DLR, Allemagne) s'attache à évaluer le potentiel de l'électromobilité, dans les régions urbaines pour les transports commerciaux.
- COMPETT (Transportekonomisk Institutt, Norvège) s'interroge sur les conditions du développement des véhicules électriques dans les villes.
- E-FACTS (Traffic Local Public Authority Frankfurt am Main, Allemagne) s'attache aux alternatives à base d'électromobilité individuelle et collective pour les systèmes de transport urbains.

Les stratégies technologiques sont traitées par:

- EVERS SAFE (VTI, Suède) propose des recommandations pour les exigences de sécurité qui s'appliquent aux véhicules électriques.
- ABattReLife (Peugeot Citroën Automobiles) s'attache au cycle de vie des batteries, notamment leur réutilisation ou recyclage en fin de vie.
- EVREST (IFSTTAR) se propose de reconsidérer le couple batteries/prolongateurs d'autonomie à travers des scénarios d'utilisation.
- MATLEV (Warsaw University of Technology, Pologne) propose de nouveaux matériaux, des composants génériques allégés et les technologies associées pour un concept de véhicule électrique à faible émission.
- CACTUS (Ifak Magdeburg, Allemagne) développe des modèles et méthodes pour une utilisation optimisée des batteries pour les bus électriques.
- Speed for SMEs (LB Engineering, Autriche) regroupe des PME pour proposer des solutions techniques et à faible coût de véhicules électriques et d'infrastructures

de charge.

- WIC2IT (Renault SAS [Reginov]) développe les principes d'une installation de recharge sans fil, par induction, interoperable.
- MaLiSu (Fraunhofer IWS, Allemagne) développe la prochaine génération de batteries LiS à base de nanomatériaux.
- K-VEC (Sequoia Automation Srl, Italie) développe des systèmes de charge rapide à base de supercapacités pour les bus.
- FCCF-APU (Fraunhofer ICT, Allemagne) développe une pile à combustible comme auxiliaire de puissance pour un véhicule électrique utilitaire urbain.

La gestion de réseau électrique est couverte par deux projets:

- DAME (Enexis BV, Pays-Bas) propose de développer, valider et mettre en œuvre une méthode de modélisation orientée agent pour l'intégration de l'électromobilité dans les réseaux de distribution électrique.
 - NEMO (KEMA Netherland B.V, Pays-Bas) développe une suite d'outils de dimensionnement de réseaux électriques avec de grands volumes de véhicules électriques. La France est impliquée dans cinq recherches, financées par le MEDDE, l'ANR et l'Ademe et associant industriels (Renault, PSA...) et opérateurs (IFSTTAR, IFP-EN, Armines...).
- Des points d'étape dont vous serez informés en temps utile permettront de valoriser les résultats des travaux auprès de l'ensemble des acteurs du secteur. •

* Allemagne, Autriche, Danemark, France, Finlande, Norvège, Pologne, Pays-Bas, Suède, Italie (Région Piémont), Belgique (Région Flandres).

** Le leader de chaque projet est indiqué entre parenthèses.

Contact christophe.cheron@developpement-durable.gouv.fr


 3^e PROGRAMME FÉDÉRAL ALLEMAND « MOBILITÄT UND VERKEHRSTECHNOLOGIEN »

Bilan à mi-parcours - 24 et 25 septembre 2012 à Berlin

Le secrétariat permanent du Predit s'est associé, au titre de la coopération bilatérale Deufrako, à cet événement organisé par le ministère fédéral allemand de l'économie et de la technologie (BMW) qui a rassemblé 200 acteurs du secteur des transports allemand. Les 3 domaines de ce programme engagé en 2009 sont:

- les transports publics
- la gestion des transports, l'assistance à la conduite
- la recherche ferroviaire et la logistique

Projets remarquables par l'importance du financement public:

- UR: BAN (www.urban-online.org), 40 M €, sur le soutien aux conducteurs en ville, sécurité, conduite économique et apaisée
- SimTD (www.simtd.de) avec des essais en situation pour des systèmes de transport intelligents et coopératifs.

NOUVEAUX MATÉRIAUX ET PROCÉDÉS POUR LE VÉHICULE DU FUTUR

Quelle que soit la difficulté du contexte économique, le monde des transports terrestres doit préparer son évolution. Celle-ci passe par la diminution des besoins en énergie fossile, la réduction des émissions atmosphériques et, donc, par des gains de poids à vide. Tous les acteurs sont mobilisés, souvent même sur des actions coopératives.



Inventer et produire

Capacité d'emport: correspond au nombre de passagers ou à la charge utile

C'est peu dire que le contexte évolue de façon alarmante: à l'échelon planétaire, on assiste à une raréfaction globale de la ressource énergétique fossile. Partout où l'on s'inquiète d'environnement, la diminution des émissions de CO₂ est un impératif, qui engage tous les modes de transport (automobile, aviation, chemin de fer, fret routier). Enjeu commun: réduire le poids à vide des véhicules, pour diminuer la consommation et/ou pour augmenter les **capacités d'emport** à poids égal.

Pour les automobiles, l'équation est simple: un gain de 100 kg sur un véhicule automobile permet d'économiser 0,2 à 0,3 l de carburant aux 100 km. En 1980, l'objectif de 3 l/100 km avait été atteint par les constructeurs français. Mais les Vesta et autre Eco2000 étaient chiches en équipements. Un autre programme d'allègement, baptisé Mosaïc, visait à concevoir la nouvelle Renault Clio en essayant de la délester au maximum.

L'aluminium, moins lourd, était aussi trop cher. D'où l'idée de l'associer au composite. Problème: la mise en forme et l'assemblage des composites sont incompatibles avec des cadences industrielles (plus de 1 000 véhicules par jour). Il a donc été retenu d'optimiser l'acier...

Dans les faits, les voitures se sont alourdies de 300 kg au cours des 15 dernières années, dont 90 kg sous le seul effet de l'antipollution et de la sécurité. Le reste se répartit entre les équipements de confort et le volume accru. Mais la tendance pourrait bien s'inverser. La Peugeot 208, par exemple, a perdu plus de 100 kg par rapport à sa devancière...

L'allègement concerne aussi les pièces mobiles: trains roulants, composants mobiles du moteur (bielles, vilebrequin). Pour Éric Gross, directeur des programmes

Suite, page suivante →

Nouveaux matériaux et procédés pour le véhicule du futur

« IL N'EXISTE PAS ENCORE DE PROCESS OPTIMISÉ. LES CONSTRUCTEURS ONT BEAUCOUP TRAVAILLÉ SUR LES COLLAGES, ET L'UN D'EUX A MÊME ASSEMBLÉ UNE DIZAINE DE VÉHICULES UNIQUEMENT PAR COLLAGE, QUI ONT TENU 200 000 KM SANS ENCOMBRE »

ÉRIC GROSS,

DIRECTEUR DES PROGRAMMES « VÉHICULES DU FUTUR »
DE MOV'EO

→ auprès de Mov'éo, deux philosophies s'opposent. « Première hypothèse, on ne remet pas en cause la forme des véhicules, et l'on travaille sur des matériaux légers et des combinaisons de matériaux qui offrent des qualités mécaniques égales ou supérieures. » C'est le domaine des aciers à haute limite élastique, de la fibre de carbone, de la fibre de verre. « On travaille également avec les équipementiers pour réduire de 30 % la masse des systèmes. Seconde hypothèse, on repense la conception des voitures et on passe sous la barrière des 700 kg. » Dès lors, d'autres problèmes se posent, notamment l'importance de la charge utile qui devient très élevée en proportion et influe sur le comportement du véhicule. D'où la nécessité d'innover dans les trains roulants avec, par exemple, des suspensions pilotées. Les matériaux, sujet important du Predit 2, sont revenus en force dans le Predit 4, selon Emmanuel Clause, chargé des recherches Transports à la Direction générale du commerce, de l'industrie et des services. On distingue trois thématiques : les matériaux métalliques, où se joue la problématique de l'allègement croisée avec les enjeux de sécurité passive et de traitement de surface ; les composites, qu'il s'agisse de pièces de structure ou de superstructure (boucliers, portières) ; enfin, les **matériaux biosourcés**.

Les matériaux, c'est aussi la diversité des procédés : durcisseurs, polymérisation aux UV, etc. « Les fournisseurs de produits chimiques sont des acteurs clés, observe Éric Gross. Mais il n'existe pas encore de process optimisé. Les constructeurs ont beaucoup travaillé sur les collages, et l'un d'eux a même assemblé une dizaine de véhicules uniquement par collage, qui ont tenu 200 000 km sans encombre. » Mais le frein psychologique demeure. Des perspectives intéressantes se dessinent cependant pour unir des matériaux de natures différentes. Pour autant, ce domaine s'écarte quelque peu du métier traditionnel de constructeur automobile.

Un programme impliquant les deux constructeurs français en lien avec les équipementiers vise, à l'horizon 2020, des pièces allégées de 30 à 50 % sans demander à reconcevoir le véhicule. Il fait appel à la polymérisation aux UV, à des alliages à base de



© Thinkstock

magnésium. Mais jusqu'où peut-on aller en allègement ? Peut-on supprimer les isolants moteur, qui éliminent les nuisances sonores et contribuent de ce fait au confort ? On sait faire des véhicules thermiques qui n'excèdent pas 60 g de CO₂ par km ; pour aller au-delà, il faut recourir à l'hybridation... Une perspective se dessine, sous forme de mini-voitures de 350 kg utilisées pour la desserte locale. Leur masse réduite permettrait d'atteindre des valeurs de consommation très basses (moins de 3 l/100 km), au prix d'une perte de fonctionnalité : deux places seulement et une faible motorisation.

Dans le domaine des autobus, les perspectives les plus prometteuses gravitent autour de l'hybridation. Là encore, le problème est celui du surpoids, d'autant que l'on entend bien gagner plusieurs centaines de kilos par véhicule. Cet impératif remet en question la structure et la motorisation des véhicules... Le problème est identique dans le cas des poids lourds, avec une volonté d'augmenter la charge utile sur les gros-porteurs. Objectif : atteindre 28 à 29 t de charge utile pour un véhicule de 40 t. On pense à l'aluminium, mais aussi à des cabines allégées.

Reste que les comportements structurels sont maîtrisés dans le cas de la tôle, et non dans le cas des composites. Il en est de même pour les assemblages, pour la réparabilité. Autant de problèmes nouveaux qui s'imposent au secteur des transports et qui nécessitent à la fois de la réflexion et des millions d'euros d'investissement. •

Matériaux biosourcés, aussi appelés biomatériaux, sont issus des céréales, des oléagineux et protéagineux, des plantes fibreuses, mais aussi de sous-produits agricoles. Ils permettent de fabriquer des polymères biosourcés (emballages) et des agromatériaux composites. Ces matériaux ont de multiples applications : les fibres de chanvre ou de lin, dont la France est l'un des principaux producteurs mondiaux.

Vers des véhicules propres et économes

Écoconception, cycle de vie, recyclage, fiabilité, résistance... Les enjeux se croisent pour les matériaux d'avenir. On se rapproche du monde aéronautique, mais à une échelle industrielle sans commune mesure. Dans tous les cas, l'allègement est un sujet essentiel.

Pour réduire significativement consommation et émissions atmosphériques, la masse devra diminuer de 300 à 400 kg d'ici 15 ans pour les voitures, qui se sont beaucoup alourdies du fait des exigences en confort et sécurité. « *La tendance va s'inverser* », estime Bernadette Rovire, directrice générale du pôle de compétitivité iD4Car. Sans rien bouleverser dans un premier temps. « *L'acier fait tout pour garder sa place de numéro un et il a de bonnes raisons pour cela* ». Ses qualités mécaniques ont été transcendées, notamment la limite avant rupture, qui atteint maintenant des seuils très élevés et lui permet de répondre aux nouvelles exigences de résistance aux chocs sans ajout de matière, donc sans augmentation du poids. Et sans modification structurelle d'un outil de production centré sur l'acier : si l'aluminium se démocratise dans l'automobile, les marques populaires restent réticentes. Quant au magnésium, des projets se font jour avec de gros industriels, mais les procédés restent compliqués et l'enveloppe coûteuse.

On attend donc beaucoup des plastiques renforcés et des composites. Qui s'attaquent aux pièces de structure. « *Leur part ira croissant à court et moyen termes* », estime Paul Terrien, directeur général du pôle i-Trans. Grâce entre autres aux solutions hybrides, « *multimatériaux* », qui équilibrent le coût, la robustesse et la durabilité. Les travaux menés dans ce sens sont l'occasion de mettre en œuvre une conception novatrice, à base d'ingénierie et de simulation numérique.

« *Reste la question du comportement du matériau face aux petits chocs*, tempère Claude Wosniak, pilote du pôle Mov'éo. *Les qualités mécaniques seront-elles préservées ? Comment l'évaluer ?* » Les travaux menés avec l'IRT Jules-Verne montrent que l'on se rapproche de l'aéronautique, mais on ne passe pas du métal aux composites d'un coup de « *baguette magique* ». « *Les matériaux font partie intégrante de l'architecture des poids lourds*, remarque Bernard Favre (Renault Trucks). *À travers les projets CLIC et Composite Cab*,

nous travaillons sur des cabines allégées pour maximiser la charge utile des véhicules. »

La recherche sur les nouveaux matériaux, c'est aussi l'amélioration de l'efficacité des systèmes de dépollution tels que les filtres à particules (voir page 8) ou les catalyseurs alternatifs au platine. La gestion et le stockage de l'énergie sont aussi importants, notamment les matériaux thermoélectriques pour la récupération de chaleur et les matériaux pour les batteries. Des recherches sont engagées pour mettre au point des électrodes afin d'obtenir des capacités supérieures à celles des batteries actuellement commercialisées : les **matériaux nanostructurés** sont prometteurs. « *Nous travaillons sur la performance en dépollution et en gestion de l'énergie*, précise Bernard Favre. *Plusieurs projets, dont Renoter, ont ainsi été labellisés* ».

« LES MATÉRIAUX FONT PARTIE INTÉGRANTE DE L'ARCHITECTURE DES POIDS LOURDS. À TRAVERS LES PROJETS CLIC ET COMPOSITE CAB, NOUS TRAVAILLONS SUR DES CABINES ALLÉGÉES POUR MAXIMISER LA CHARGE UTILE DES VÉHICULES »

BERNARD FAVRE,
DIRECTEUR DE LA RECHERCHE FRANCE DU GROUPE
VOLVO-RENAULT TRUCKS ET DU PROGRAMME R&D
« SYSTÈMES DE TRANSPORT » DU PÔLE LUTB

Matériaux nanostructurés ou nanomatériaux : composés ou constitués de nano-objets, dont la taille est de l'ordre du nanomètre (un millionième de millimètre), ils présentent des propriétés spécifiques dues à leur échelle nanométrique. Les nano-objets sont des particules, fibres ou tubes, pouvant être utilisés en tant que tels. Les matériaux peuvent être nanostructurés en surface (dans ce cas, les nano-objets constituent des éléments de revêtements de surface) ou en volume.



Nouveaux matériaux et procédés pour le véhicule du futur

→ L'industrie des transports est l'un des principaux consommateurs de terres rares, utilisées notamment dans les moteurs électriques synchrones des voitures électriques et des engins de traction ferroviaires. Vu les difficultés d'approvisionnement, la recherche tente de trouver des alternatives à l'emploi des éléments chimiques de cette famille.

La mise au point de matériaux de structure (châssis, carrosserie) facilement recyclables, légers, résistants aux chocs, au temps et aux éléments (corrosion) fait aussi l'objet d'investigations particulières devant prendre en compte les contraintes spécifiques induites par les impératifs de mise en forme et d'assemblage imposés par l'industrie des transports. Un matériau, c'est aussi sa surface et les traitements qui s'y appliquent afin d'en protéger ou d'en améliorer les qualités. Autre aspect majeur, l'écoconception. Et donc les « biomatériaux » à différents titres : ils sont d'origine naturelle et n'épuisent pas les ressources mais sont aussi potentiellement biodégradables et donc réputés non polluants. Les perspectives restent complexes à l'échelon industriel. C'est tout le sens du pôle Industries et Agro-Ressources (IAR), entièrement voué à la **bioraffinerie**. « Les transports sont un domaine d'in-

Bioraffinerie: ensemble industriel, localisé sur un même site qui transforme la biomasse agricole, forestière ou algale en une diversité de produits biosourcés. Exemple de site, en France : Bazancourt-Pomacle (Champagne-Ardenne)

vestissement important pour le pôle, qui travaille à la mise au point de composites pour pièces de renfort à base de matériaux biosourcés comme le lin ou le chanvre », explique Guillaume Jolly, chef de projet agromatériaux. Un bénéfice pour l'environnement, mais aussi pour l'industriel : les fibres végétales utili-



« L'OBJECTIF EST DE PROPOSER UNE ALTERNATIVE RÉELLE AU MÉTAL, VIA UNE FILIÈRE COMPÉTITIVE : COÛT COMPARABLE, QUALITÉ ET QUANTITÉ CONSTANTES DE LA MATIÈRE PREMIÈRE, POSSIBILITÉS DE RECYCLAGE DU MATÉRIAU EN FIN DE VIE, ETC. »



GUILLAUME JOLLY,
CHEF DE PROJET AGROMATÉRIAUX DU PÔLE INDUSTRIES ET AGRORESSOURCES (IAR).

↳ DURAFAP

Coordinateur PSA
Peugeot-Citroën
Karine.pajot@mpsa.com

Partenaires Saint-Gobain,
Faurecia, PSA, Armines,
Crismat

Labélisé par Mov'eo

Financement au titre du Predit ANR

Calendrier Terminé en
septembre 2012



DURAFAP: DURABILITÉ DES FILTRES À PARTICULES

La réglementation a beaucoup évolué depuis la norme Euro 5 qui imposa, en 2009, le filtre à particules (FAP) sur tous les moteurs diesel. Une nouvelle étape sera franchie en 2014 et les performances des FAP seront une nouvelle fois mises à contribution. Ainsi, l'objectif de Durafap est de valider une procédure expérimentale simple pour évaluer la durée de vie d'un filtre à particules, élément coûteux. Elle passe par la compréhension des phénomènes physiques conduisant à l'endommagement du FAP, par le développement d'une méthodologie expérimentale de caractérisation de la tenue du matériau et par la simulation numérique. Le programme a permis de comprendre les phénomènes mécaniques qui sont à l'origine de l'endommagement d'un filtre à particules. Un banc d'essai a été imaginé, qui modélise numériquement la résistance du FAP aux températures extrêmes. Industriels et scientifiques sont maintenant en mesure de distinguer les aspects chimiques et les questions de tenue du filtre – et ce, sans avoir besoin de disposer du filtre complet.

PROJET CLIC VERS UNE CABINE ALLÉGÉE

L'objectif de CLIC est de diminuer la masse de la cabine des camions d'environ 20 % à 25 %, grâce à de nouveaux matériaux, mais aussi en repensant leur conception. L'emploi d'aciers HLE et THLE (haute ou très haute limite élastique) permet de réduire l'épaisseur des composants tout en préservant leurs propriétés mécaniques et acoustiques. Les membres du consortium proposent donc de déployer de nouvelles méthodes pour le

maintien et l'amélioration des performances acoustiques et vibratoires. Le projet se concrétisera sous la forme d'une « cabine générique numérique » optimisée pour la plupart des usages urbains et périurbains, qui offrira baisse de la masse, architecture innovante et optimisation des performances vibro/acoustique.



©Renault Truck SAS

CLIC

Coordinateur Renault Trucks

Partenaires CITI Technologies, LVA (INSA Lyon), ArcelorMittal, FEMTO

Labélisé par LUTB

Financement au titre du Predit 4 FUI

Calendrier Fin du projet en 2014

« DANS LE RAIL COMME AILLEURS, QUAND ON PARLE MATÉRIAUX, ON PENSE ALLÈGEMENT, POUR RÉDUIRE LE POIDS À VIDE ET EMBARQUER PLUS DE PASSAGERS. AVEC UNE CONTRAINTE : UNE RAME DE TGV DURE PLUS DE TRENTE ANS »

PAUL TERRIEN,
DIRECTEUR GÉNÉRAL D'I-TRANS

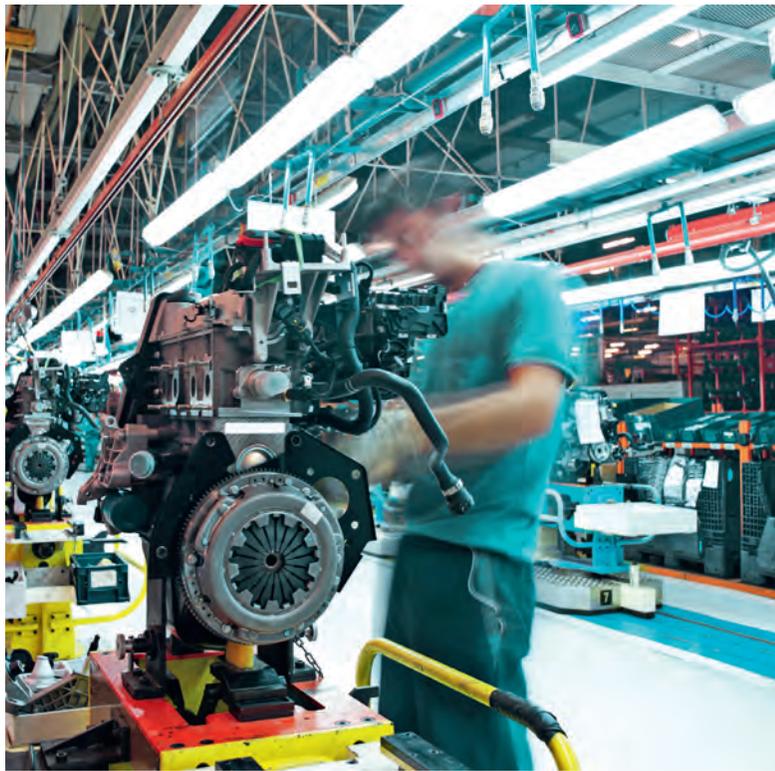
→ sées dans les composites sont plus légères (de 10 à 25 % de poids en moins) que les fibres classiques (verre, carbone). « L'objectif est de proposer une alternative réelle au métal, via une filière compétitive : coût comparable, qualité et quantité constantes de la matière première,

possibilités de recyclage du matériau en fin de vie, etc. » résume Guillaume Jolly. La dimension industrielle est aussi la préoccupation de l'IRT Jules-Verne et de ses contributeurs issus de l'aéronautique, de l'automobile et du monde ferroviaire. Mission : constituer une chaîne complète autour des nouveaux matériaux, depuis la conception jusqu'à l'industrialisation. « Nous travaillons essentiellement sur les composites et la question centrale de l'allègement », précise Stéphane Castro, directeur général de l'IRT. Une importante plate-forme de

recherche est en cours de finalisation dans ce domaine. Le transport, c'est aussi le rail. « Nous revoyons notre feuille de route stratégique, observe Paul Terrien. Dans le rail comme ailleurs, quand on parle matériaux, on pense allègement, pour réduire le poids à vide et embarquer plus de passagers. Avec une contrainte supplémentaire : une rame de TGV dure plus de trente ans... » Là encore, les emprunts à l'aéronautique stimulent la recherche sur les composites pour les trains voyageurs. « Il est aussi question de matériaux actifs, dans les batteries, les moteurs électriques. » Ainsi le pôle I-trans et l'université Jules-Verne d'Amiens travaillent sur les nanomatériaux pour augmenter notamment la densité d'énergie stockée dans les batteries. Le pôle s'appuie sur deux plates-formes : Steve, où l'on teste la sécurité de prototypes de batteries et qui contribue à faire évoluer les référentiels de sécurité ; et Cademce, spécialisée dans l'optimisation des moyens de captage de l'électricité des trains à grande vitesse. « Il est important de mesurer l'enjeu du couple matériau-procédé. », tempère Bernadette Rovire. Produire le matériau de demain nécessite de maîtriser la technologie associée. C'est tout le sens de notre second volet... •

Le défi de la compétitivité industrielle

Si l'on invente de nouveaux matériaux vertueux, il faut aussi les intégrer dans un processus industriel lourd, qui s'est souvent construit autour du métal. Avec, dans le cas spécifique de l'automobile, des volumes et des cadences de production extraordinairement élevés.



©Thinkstock

« Une voiture, c'est encore 350 kg de métal pour la caisse, plus les pièces de suspension, l'échappement, la direction, le moteur, la boîte de vitesses. Tout l'outil industriel est taillé à cette mesure », explique Daniel Couratin (Renault). L'acier est un matériau dont on sait tout (emboutissage, soudure), et sa technologie évolue en continu : nouvelles nuances d'acier (aciers « HLE »), emboutissage à chaud, emboutissage rationalisé pour réduire les chutes. Sur chacune des pièces et des systèmes, une réflexion est à l'œuvre pour réduire le poids. L'emploi d'un matériau autre que métallique exige une vaste réflexion, car les enjeux sous-jacents sont multiples : durabilité, fiabilité, liaisons avec les autres matériaux (interfaces), qualités mécaniques, assemblage (collage, vissage). « Notre stratégie s'exprime en quatre axes : l'effet « séduction » des nouveaux matériaux ; la durabilité d'usage ; la réduction des coûts ; enfin, dans le cadre du GIE Renault-Peugeot et du Grand Emprunt, la volonté de développer une filière française de pièces structurales allégées. Mais cette stratégie a ses limites, car les métaux sont très bons », complète Gérard Lirault, expert leader Polymères (Renault).

Principale difficulté à surmonter : l'industrialisation. On a appris à dessiner une pièce en acier, or dessiner une pièce en plastique exige souvent de procéder autrement, avec des problèmes de démoulage, d'emboutissage. La conception sera forcément différente. La question de la disponibilité de la matière première se pose aussi : dans quel pays fabriquer ? à quel coût ? faut-il internaliser ou recourir à la sous-traitance ? L'impact est lourd sur les procédés industriels mis en œuvre, et il n'existe pas de réponse unique. Dans tous les cas, il faut de la matière première en quantité, de préférence en « multisourcing » (plusieurs sources dans différents pays), et il faut que le pays de production soit proche du site de fabrication. Les limites sont rapidement atteintes quand on additionne les para- →

↳ H2T-TECH

Coordinateur Alstom
Transport, alain.jullien@
primes-innovation.com

Partenaires Laboratoire
LGP, Epsilon Ingénierie, CNRS,
laboratoires LAAS, SATIE,
LAPLACE, CIRIMAT, G2Elab,
LTD, LTN, AMPERE, LET

**Financement au titre du
Predit 3 MESR**

H2T-TECH: NOUVELLES TECHNOLOGIES DE CONVERTISSEURS HAUTE TENSION ET HAUTE TEMPÉRATURE

Dans le domaine du rail, les nouveaux convertisseurs utilisant une électronique de puissance intégrée visent des objectifs ambitieux. Ils permettront d'atteindre des gains appréciables en volume, en masse (10 %) et en coût (50 %). Ils présenteront de plus l'avantage d'être refroidis par eau, technique plus favorable. Leur utilisation sera également compatible avec l'exploitation de nouvelles sources d'énergie embarquée : piles à combustible, turbines, super-capacités et volants d'inertie.

H2T-TECH aborde deux thématiques importantes.

D'abord, l'intégration de nouveaux types de semi-conducteurs à large bande interdite, dont les caractéristiques physiques permettent des conditions de fonctionnement (température et tension de fonctionnement) plus favorables que celles des composants actuels en silicium. Par ailleurs, les nouvelles techniques visent à réduire drastiquement la masse du transformateur principal du sous-système de traction (plusieurs tonnes pour un TGV, avec un volume de 4 m³ pour 4 600 kW).

▾ RIBEG

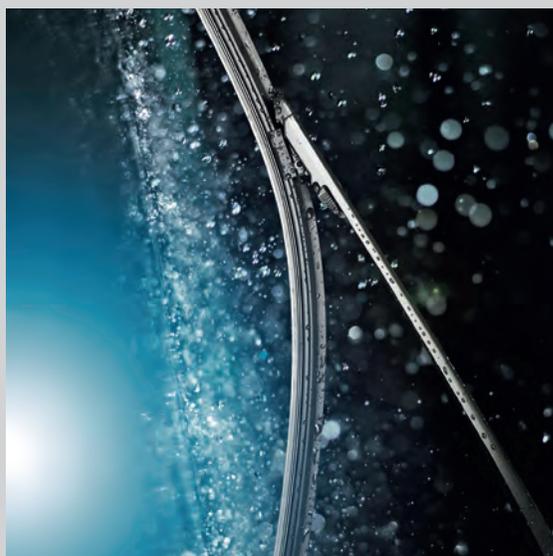
Coordinateur Valeo,
frederic.bretagnol@valeo.com

Partenaires Quertech
Ingénierie, ECL-LTDS,
ENSICAEN-CIMAP, Armines-CdM

Labellisé par Mov'éo

**Financement au titre du
Predit 4** FUI

Calendrier Terminé en
juin 2012



RIBEG : RENFORCEMENT IONIQUE POUR BALAI D'ESSUIE-GLACE

Ce projet a pour objectif de développer un nouveau procédé de fabrication des balais d'essuie-glaces, par les matériaux utilisés et par les traitements appliqués. Dans le cadre de Ribeg, l'halogène n'est pas introduit par immersion dans une solution aqueuse mais par implantation ionique. La manipulation de quantité importante d'halogènes est ainsi évitée. De plus, ce procédé d'implantation ionique augmente les performances des balais par rapport aux meilleurs produits disponibles sur le marché, à un coût moindre ou équivalent et en utilisant un concept « écotecnologique ».

© Valeo

→ mètres : « On s'intéresse de près aux matériaux biosourcés, mais il est difficile d'associer "bio" et "bon marché" », remarque Gérard Lirault.

Pour l'heure, la nouvelle Clio est équipée d'un hayon en thermoplastique, un composite recyclable à base de polypropylène renforcé par des fibres de verre longues.

Autre paramètre : les cadences de production. Pour un grand constructeur dépassant les 10 000 véhicules par jour, les perspectives des composites restent limitées : 50 à 100 véhicules par jour maximum actuellement, 500 à l'avenir. Les composites ont aussi face à eux un matériau au coût maîtrisé (600 €/t pour l'acier), dont l'outil de fabrication est amorti par de longs cycles de production. Pour Gérard Lirault, l'acier n'est peut-être pas le premier matériau à concurrencer : « Un gain est possible auprès du verre minéral. Ainsi, des technologies comme le polycarbonate ou le polyméthacrylate de méthyle font leur apparition chez Renault. »

Dernier aspect, la durabilité : le véhicule doit durer quinze ans. Les plastiques n'étant pas inertes dans le temps, ils posent des problèmes d'évolution, de comportement aux chocs ou de tolérance aux défauts et aux dommages. En cas d'accident, il faut les réparer tout en s'assurant qu'on restituera toutes ses qualités à la pièce ou au système. C'est toute une filière qu'il faut réinventer, jusque dans le réseau des concessions automobiles, avec une grande diversité des procédés et donc des métiers.

La question des procédés se pose à deux niveaux : les procédés de mise en œuvre de nouveaux matériaux, et les procédés de production et de mise en œuvre dans l'assemblage d'un sous-système ou système. Le pôle de compétitivité Matériaux travaille à la fois sur le matériau et le procédé, spécialement sur des pièces

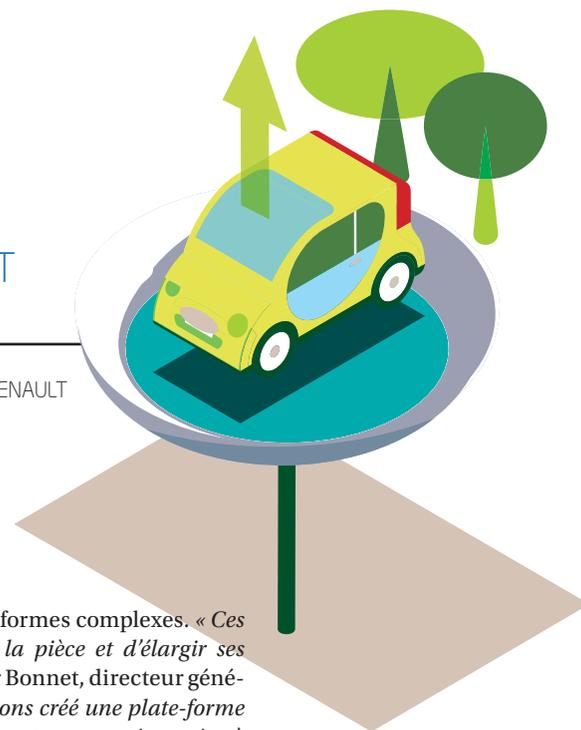
« ON S'INTÉRESSE DE PRÈS AUX MATÉRIAUX BIOSOURCÉS, MAIS IL EST DIFFICILE D'ASSOCIER "BIO" ET "BON MARCHÉ" »

GÉRARD LIRAULT,
EXPERT LEADER POLYMÈRES DE RENAULT

acier ou aluminium avec des formes complexes. « Ces travaux permettent d'alléger la pièce et d'élargir ses fonctionnalités », selon Olivier Bonnet, directeur général adjoint du pôle. « Nous avons créé une plate-forme de fabrication de pièces de structure en acier, acier à HLE, en aluminium, en magnésium et en composite », complète-t-il.

Les procédés, c'est aussi le domaine de Quertech, spécialiste du traitement de surface. Équipée d'un mini-accelerateur de particules, la société explore la matière. Objectif ? Recréer une nouvelle chimie de surface permettant de modifier le métal, le polymère, le verre, pour leur donner des qualités spécifiques : tenue à l'usure, résistance à la corrosion, propriétés hydrophiles/hydrophobes, etc. Cette démarche s'applique pour des

Suite, page suivante →





Pot catalytique: pot d'échappement ayant une fonction de dépollution des gaz d'échappement en réduisant fortement les rejets de monoxyde de carbone, d'oxydes d'azote et d'hydrocarbures imbrûlés.

→ projets de refonte des modes de production ou pour des améliorations importantes — l'amélioration du rendement des **pots catalytiques**, par exemple. Autre domaine: le cycle d'usage. Les déchets pouvant être incorporés à d'autres produits, il est nécessaire d'intégrer la « fin de vie » et le recyclage dans la conception même du véhicule. C'est une préoccupation récente mais décisive pour le futur. Pour agir, il faut mettre en place une filière industrielle comprenant déconstruction et revalorisation. « Cette notion pourrait apparaître dans les travaux d'un Predit 5, en vue de rechercher des matériaux de substitution pour des matières sensibles, estime Claude Wosniak. Beaucoup de choses restent à prendre en compte pour les véhicules en fin de vie, d'autant que l'allègement modifie le ratio entre métal et autres matériaux: satisfaire les exi-

« LA NOTION DE FILIÈRE INDUSTRIELLE COMPRENANT DÉCONSTRUCTION ET REVALORISATION POURRAIT APPARAÎTRE DANS LES TRAVAUX D'UN PREDIT 5, EN VUE DE RECHERCHER DES MATÉRIAUX DE SUBSTITUTION POUR DES MATIÈRES SENSIBLES »

CLAUDE WOSNIAK,
PILOTE DU PÔLE MOV'EO

gences de la réglementation (qui impose un recyclage en pourcentage du poids total) devient de plus en plus difficile. D'autres travaux visent à réduire l'impact environnemental des procédés de fabrication. C'est le cas du projet PopArt, qui s'achève fin 2012. Objectif: la suppression totale des composés organiques volatils (COV) par électrodéposition d'une peinture en poudre. PopArt s'y emploie en abordant l'ensemble de la chaîne de fabrication (optimisation des formulations, tenue en service des pièces composites ou en plastique peintes). D'autres travaux portant sur les procédés de conception: le calcul virtuel, le prototypage virtuel, la validation par le virtuel gagnent du terrain. D'importants efforts de recherche sont déployés autour de la simulation de processus physiques. Car les prototypes, quel que soit le matériau, sont coûteux en temps et en argent. •

▼ FINATHER 3

Coordinateur Pierre Bono
(Fibres Recherche et Développement)

Pôle de compétitivité
Industries et Agro-Ressources

Financement Predit FUI

Calendrier Terminera en 2014

FINATHER 3 : UNE STRUCTURE POUR LA RECHERCHE SUR LES MATÉRIAUX COMPOSITES EN RÉSINE ET FIBRES VÉGÉTALES

la fabrication de plastiques) renforcés en fibres végétales. Ils permettent la réalisation de fonds de coffre et d'isolants de portières, de supports de rétroviseurs, de coques de protection de batterie pour l'automobile, etc. Second volet, la structuration de la filière d'approvisionnement. C'est l'objet du projet Sinfoni, qui vise la création d'une filière complète pour tous les interlocuteurs industriels. L'amélioration (ignifugation) et la répétabilité des performances sont un autre objet de recherches.

Finather est une structure créée il y a cinq ans par les acteurs majeurs du monde de la fibre végétale utilisée dans les composites, avec le concours de MCR (Plastic Omnium), PSA ou encore Alstom. Finather 3 vise l'innovation matériau proprement dite, mais aussi la structuration de la filière d'approvisionnement. Premier volet, les matériaux: le lin, le chanvre, ou encore le miscanthus et le lin oléagineux sont utilisés dans les tissus, en substitut à la fibre de verre ou de carbone ou pour la production de compounds (billes de matière première pour

Chaque semestre, *Predit info* vous présente quelques projets et leurs résultats.

Géovélo: l'évaluation des itinéraires par les cyclistes

En expérimentant une application de calcul d'itinéraires, grâce à des solutions originales d'acquisition de données et des méthodes algorithmiques, Géovélo entend aujourd'hui offrir aux cyclistes un parcours plus confortable et une solution clé en main.

Développé initialement à Tours en 2009, ce programme a été approfondi sur Nantes Métropole et Paris. Outre des itinéraires de qualité, l'application est désormais pourvue d'une rubrique de notation collaborative de la « cyclabilité ». Objectif: profiter de la connaissance des cyclistes pour alimenter une base de données sur la qualité du réseau et les alertes sur les imperfections de la voirie.

Un référentiel normalisé à l'échelon national

Cette dernière expérimentation a dégagé les pistes d'un futur service impliquant les utilisateurs, la collectivité qui aménage et l'opérateur qui exploite le service. Prochain défi de Géovélo: transformer ces données hétérogènes pour constituer un référentiel normalisé qui puisse faire communiquer les différents territoires à l'échelon national, voire international. La poursuite du programme sur le Grand Lyon et le Grand Toulouse jusqu'en 2013 devrait permettre d'atteindre cet objectif, tout en améliorant les innovations déjà développées. •



↳ CARTE D'IDENTITÉ Géovélo (G02)

Coordinateur La Compagnie des Mobilités (benoit.grunberg@geovelo.fr)

Partenaires Télécom Paristech, Polytech'Tours, les territoires d'expérimentation

Collectivités Tours Plus, Nantes Métropole, Ville de Paris, Grand Lyon, Grand Toulouse

Financement au titre du Predit MEDDE-DGITM (Predim)

Calendrier Fin du projet prévu au cours du 1^{er} semestre 2013

KillSleep: lutter contre la somnolence au volant sur autoroute

L'objectif du projet KillSleep est de mettre au point et d'évaluer de nouvelles paradigmes à la somnolence au volant. Celle-ci est en effet responsable de nombreux accidents de la route, notamment sur autoroute. Bien qu'efficaces et répandues, la consommation de caféine et la sieste ne sont pas des solutions infaillibles: leur action varie selon les sujets et reste de durée limitée.

Lumière bleue et activité physique: des prescriptions innovantes

KillSleep a étudié les effets de ces deux solutions alternatives sur les performances en conduite de nuit. La lumière bleue a été testée en conduite réelle puis comparée à la prise classique de caféine ainsi qu'à celle d'un placebo: le décaféiné. On a pu établir que l'exposition continue à la lumière bleue améliore les performances et augmente le niveau d'éveil d'une majorité de conducteurs privés de sommeil, avec une efficacité comparable à la caféine. C'est la première fois qu'une étude démontre l'efficacité d'un dispositif embarqué sur les performances de conduite

chez les sujets en manque de sommeil. Cependant, près d'un conducteur sur cinq est intolérant à la lumière bleue au point d'en être empêché de conduire.

Autre enseignement: une activité physique modérée de 20 minutes avant la conduite de nuit améliore la vigilance au volant chez les sujets matures privés de sommeil. Mais son efficacité reste moindre. Surtout, l'effet est inversé chez les jeunes: elle aggrave les performances de conduite nocturne avec dette de sommeil, qui s'avèrent inférieures à celles de leurs aînés. •

↳ CARTE D'IDENTITÉ KillSleep (G02)

Coordinateur Laboratoire SANPSY, université de Bordeaux-CNRS, jack.taillard@gmail.com

Autres partenaires Universités de Caen et de Stockholm, VTI, Inserm ERI27, Hôtel-Dieu de Paris (groupe d'action n° 15 de l'Era-Net Transport)

Financement au titre du Predit MEDDE-Direction Recherche et Innovation

Calendrier Terminé en 2012

MG-COGCAPA: des tests cognitifs mis à disposition des médecins généralistes pour conseiller les conducteurs âgés

MG-CogCAPA a pour objet d'évaluer la faisabilité et les effets de la mise à disposition auprès de médecins généralistes de tests cognitifs destinés aux seniors en lien avec le risque d'accident ou la dangerosité de la conduite, validés dans des études antérieures.

Un projet qui répond également à l'augmentation du nombre de conducteurs âgés exposés au risque routier et aux modifications des capacités cognitives qui peuvent survenir avec le vieillissement, associées ou non à des pathologies neurodégénératives. « *Même dans un vieillissement normal, des perturbations des processus attentionnels apparaissent, ainsi qu'un ralentissement des processus de traitement de l'information et de prise de décision* », indiquent les rapporteurs du projet. Bien que ces perturbations altèrent les capacités à conduire, l'incidence des accidents des conducteurs âgés reste toutefois moins importante que celle des plus jeunes. Ce qui est dû principalement au fait que « *de nombreuses personnes âgées cessent de conduire quand elles ont des pathologies qui affectent la cognition de façon importante, et que beaucoup de conducteurs âgés adaptent leurs habitudes de conduite à leurs capacités diminuées* », précise le coordinateur du projet. Toutefois, certains conducteurs ayant des déficits cognitifs n'en sont pas conscients et continuent à conduire comme avant. Dans ce contexte, les médecins généralistes ont certainement un rôle essentiel à jouer dans le conseil et l'accompagnement des conducteurs âgés.

Des médecins sensibilisés à la prévention

MG-CogCAPA a ainsi suivi pendant deux ans 541 conducteurs, réguliers ou occasionnels, âgés en moyenne de 77 ans, un panel constitué en majorité d'hommes (65%). L'étude confirme tout d'abord la place importante de la voiture dans la satisfaction des besoins de base : sans véhicule, un tiers des patients n'a pas accès à une boulangerie, la moitié à une épicerie ou une boucherie, 58 % n'ont pas accès à leur médecin, et 44 % à une pharmacie.

Sur la question de la faisabilité, l'étude souligne la difficulté à mobiliser les médecins généralistes. En revanche, les médecins participants manifestent une



bonne acceptation de ce type de protocole dans leur pratique courante et une appréciation satisfaisante des tests cognitifs en termes de faisabilité (de 75 à 99 % selon les tests) et en termes d'utilité clinique (83 à 86 %). Quant aux effets de l'étude, 52 % des médecins déclarent faire plus de prévention du risque routier qu'avant leur participation à l'étude. Enfin, conclut l'étude, « *60 % des médecins déclarent avoir donné au moins un conseil de régulation (limitation de l'usage du véhicule ou l'arrêt de la conduite la nuit...), d'arrêt, ou encore de sensibilisation des familles* ».

Les résultats concernant l'évolution de la mobilité des conducteurs âgés en fonction de leur état de santé et de leurs performances cognitives sont attendus. •

▾ CARTE D'IDENTITÉ MG-CogCAPA (GO2)

Coordinateur Bernard Laumon

Contacts sylviane.laffont@ifsttar.fr et colette.fabrigoule@free.fr

Partenaires UMRESTTE et SANPSY

Financement Predit ANR

Calendrier Conclusion fin 2012

IntermodBOIS: l'intermodalité adaptée à la filière bois

Le projet IntermodBOIS vise à créer les conditions d'un report modal vers le rail en travaillant avec les utilisateurs potentiels et les nouveaux acteurs. Prenant comme territoire d'étude la région Bourgogne, ce projet a comporté plusieurs étapes: diagnostics de la filière bois et de l'offre ferroviaire, focus sur des maillons importants de la chaîne, définition de schémas multimodaux et études de cas.

Le projet a ainsi mis en évidence les contraintes et les seuils limites pour pouvoir développer l'intermodalité avec des opérateurs ferroviaires de proximité. Il s'agit:

- d'assurer une planification et une visibilité annuelle des flux
- de garantir la compétitivité par rapport à la route
- de transporter plus de 40 000 tonnes par an
- d'affréter au moins un train par semaine.

Divers scénarios d'acheminement du bois en rondins et/ou en vrac (plaquettes) ont également été élaborés, les prix de transports correspondants ont été évalués et des comparaisons ont été établies entre les coûts du transport routier de bout en bout et ceux d'un acheminement ferroviaire.

Au-delà de la faisabilité économique, ce travail a souligné que le recours au mode ferroviaire par la filière bois doit tenir compte de l'évolution du passage du fret ferroviaire en France avec l'émergence récente des opérateurs ferroviaires de proximité, conduisant à de nouveaux schémas de fonctionnement. Par ailleurs, l'importance de rétablir un climat de confiance entre professionnels du bois et du rail a également été rappelée. •



↘ CARTE D'IDENTITÉ IntermodBOIS (G04)

Coordinateur Institut Technologique Forêt Cellulose Bois-Construction Ameublement (FCBA), elisabeth.lenet@fcba.fr

Autres partenaires H-Log, Objectif OFP

Financement au titre du Predit MEDDE - Direction de la recherche et de l'innovation - Predit 4

Calendrier Projet terminé en juillet 2012

Melodys: de nouveaux camions urbains

Le projet Melodys, porté par Renault Trucks, a permis de réaliser trois démonstrateurs de camions de 16 t, conçus pour différents usages: transport de produits secs, transport sous température dirigée, et benne à ordures ménagères. Les véhicules sont des hybrides rechargeables, dont la batterie peut-être rechargée soit sur le réseau électrique, soit par un prolongateur d'autonomie (moteur thermique). L'optimisation de la gestion de l'énergie embarquée prend en compte les divers auxiliaires associés aux différents usages.

La définition d'un taux d'hybridation « optimal » contribue à atteindre des réductions d'émission de CO₂ de plus de 30 % et à diminuer le bruit tout en conservant des performances d'autonomie, de diversité d'usage et de maniabilité comparables à celles des véhicules actuels. Le véhicule offre également un mode « zéro émission véhicule » (ZEV) lui permettant de remplir des missions urbaines sans émettre de CO₂ et à faible niveau de bruit.

Premier test à Lyon

Les Lyonnais ont déjà pu croiser ce camion électrique qui, depuis plusieurs mois, approvisionne huit magasins de l'agglomération. L'utilisation de ce véhicule silencieux,



dont l'autonomie est de 100 kilomètres, permet de livrer les magasins plus tôt le matin (entre 5 et 7 heures) tout en respectant la tranquillité des riverains. •

↘ CARTE D'IDENTITÉ Melodys (G01)

Coordinateur Renault Trucks (christophe.vacquier@renault-trucks.com)

Partenaires Renault Trucks, IFP Énergies nouvelles et PVI

Financement au titre du Predit Ademe (fonds démonstrateurs)

Calendrier Fin du projet en 2013

FRANÇOISE COMBELLES

DÉLÉGUÉE À L'INNOVATION ET AU DÉVELOPPEMENT DURABLE DE LA RATP

Les évolutions de la mobilité des personnes, les défis pour l'organisation des services de mobilité et les besoins en recherche qui en découlent... Bilan d'étape avec Françoise Combelles, déléguée à l'innovation et au développement durable de la RATP.



©DR

Predit info : Quelles évolutions principales de la mobilité des personnes constatez-vous à travers votre activité d'opérateur ?

Françoise Combelles : Depuis plusieurs décennies, on constate en Île-de-France comme dans les grandes agglomérations françaises un accroissement de la mobilité liée au desserrement urbain de l'agglomération et à une spécialisation des territoires (zones d'habitat, de commerces ou d'activités...). Ces deux phénomènes ont conduit à l'augmentation des mobilités principalement en périphérie des villes : on observe que la mobilité n'est plus essentiellement positionnée dans le centre de l'agglomération ou en radiale vers les banlieues, et que la majorité de ces nouveaux déplacements se font en automobile, dans les secteurs périurbains et entre les couronnes de la banlieue.

Plus récemment, le contexte économique et l'augmentation du coût de l'énergie pétrolière sont venus se superposer à cette nouvelle structuration de l'espace francilien et favoriser un retour vers les transports en commun (TC).

Enfin, la prise en compte du développement durable par les pouvoirs publics, les entreprises et les particuliers donne lieu à l'émergence de pratiques de mobilité inimaginables il y a encore une quinzaine d'années. On peut noter un renouveau massif du mode tramway, un développement des modes actifs en milieu urbain (vélo et marche) et l'apparition de formules de transport innovantes comme le covoiturage ou les véhicules en libre-service (VLS).

PARCOURS À LA RATP

1993 : intègre le département Infrastructure et Aménagements.

2002 : directrice du département Achats et Logistique.

2004 : chargée de mission au sein de la direction Transport, notamment sur les questions de l'énergie et du climat.

2007-2010 : chargée de mission sur l'énergie et le climat au sein de la délégation générale à l'Innovation et au développement durable.

Depuis 2010 : déléguée à l'Innovation et au développement durable.

« LA SEPARATION ENTRE LE MARCHÉ DE TRANSPORT DE MASSE ET CELUI DU TRANSPORT INDIVIDUEL A FAIT LONG FEU »

Quels défis posent-elles pour l'organisation des services de mobilité ?

La nouvelle organisation urbaine et la géographie de la mobilité nécessitent un développement des TC. En Île-de-France, le projet du Grand Paris Express, programme phare des quinze prochaines années en matière

d'infrastructures de transport public, est un enjeu majeur pour le groupe RATP. La construction de ce réseau de 150 km de lignes de métro automatique va alléger la pression sur son réseau multimodal. Pour autant, l'accroissement de l'offre seule ne suffit pas : il faut coordonner les opérateurs, les modes de transport et les systèmes d'informations en vue d'une intermodalité la plus complète possible. Il faut ensuite se poser la question de notre périmètre d'action dans la mobilité urbaine : la séparation entre le marché de transport de masse et celui du transport individuel a fait long feu. Aujourd'hui, le transport privé collectif (voiture partagée) rejoint le transport public individuel (Vélib et autres VLS) et les TC deviennent l'ossature d'une « écomobilité » qui peut aller de la promotion de modes innovants au conseil sur l'aménagement urbain ou le développement du télétravail.

Quels besoins de recherche en découlent de votre point de vue ?

Les besoins en connaissances nouvelles, outils d'aide à la décision et expérimentations de solutions de mobilité innovantes sont sous-tendus par les grands enjeux de l'entreprise : respect de la relation contractuelle avec le Stif, compétitivité des services de mobilité proposés par l'entreprise, exemplarité dans la prise en compte du développement durable, développement de l'accessibilité aux territoires. Pour cela, la RATP entreprend des recherches dans des domaines aussi variés que les automatismes, les biocarburants, les TIC ou encore les facteurs humains. Son portefeuille d'actions est de plus en plus adossé à des projets et programmes partenariaux, européens ou nationaux : le FUI et l'ANR au titre du Predit ou les récents Appels à manifestation d'intérêt (AMI) du Grand Emprunt. •



Programme de recherche et d'innovation dans les transports terrestres

à l'initiative des ministères chargés du développement durable, de l'industrie et de la recherche, de l'Ademe, de l'ANR et d'Oséo



PREDIT INFO

Directeur de publication : Louis Fernique **Coordination :** Céline Fourdrills, Bertrand Theys
Rédaction : Philippe François, Jérôme Guedj, Christophe Chéron, Céline Fourdrills, Bertrand Theys, Roger Lambert, Bernard Duhem **Conception - Réalisation :** CITIZENPRESS www.citizen-press.fr
Impression : Bialec **Tirage :** 5600 exemplaires **N°ISSN :** 1276 - 71 - 66 **Secrétariat permanent du Predit**
 Tour Voltaire - 92055 La Défense Cedex Tél. : 01 40 81 14 17 Fax : 01 40 81 15 22 - www.predit.prd.fr



Ce document a été réalisé selon des procédés respectueux de l'environnement et sur un papier 100% recyclé.