Clément Beaune • David Belliard
Allain Bougrain Dubourg • Nathalie Colin-Oesterlé • Hélène Chauviré
David Lisnard • Barbara Pompili

N°6

LA ROUTE DEMAIN

Décarbonons ! les équipements de la route !

Écoponts,
écrans acoustiques...
DIRECTION BIODIVERSITÉ

Conducteurs,
cyclistes, piétons
RÉCONCILIATION AU MENU

Énergie
EN CONSOMMER MOINS, EN FAIRE ÉCONOMISER... ET EN PRODUIRE !

Acier, aluminium, béton, bois
CHACUN SES PROGRÈS, SES ATOUTS

Juin 2023

SYNDICAT DES ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE

NOS MEMBRES

3m.fr/signalisation					3z.zenoni@gmail.com
aurelienbreton @abservice49.fr	acb-group.eu	www.adsequipements.com	eiffageroute.com/equipements-route	agilis.net	ats-signalisation.fr
reflectives.averydennison.com	aximum.fr	azmarquage.fr	contact@bfc-signaux.fr	bss.eu	capremib.com
capsys.eu	cia-acoustique.fr	comatis.com	conserto.fr	coremat-constructeur.fr	coros.fr
deltabloc.fr	info@directmarquage.fr	info@directsigna.fr	eric-vert@wanadoo.fr	dow.com/en-us	vinci-construction.com
ecib-bruit.com	ecmb.fr	espace9.com	esquiss34@gmail.com	brajavesigne.fr/entreprise/esr	esvia.fr
contact@far38.fr	fareco.fayat.com	moulinvest.com	gertrude.fr	geveko-markings.fr	ginger-cebtp.com
groupe-gds.eu	groupe-helios.fr	impedance.fr	sites.google.com/view/idetec-environnement	isosign.fr	kohlhauer.com

INTERVIEW CROISÉE

Barbara Pompili & Dominique Mondé

Ancienne ministre de la Transition écologique, députée de la 2e circonscription de la Somme, Barbara Pompili a été chargée par la Première ministre d'une mission afin de renforcer l'acceptabilité des Zones à faible émission mobilité (ZFE-m). À l'occasion de ce numéro consacré à la décarbonation de la route, elle a accepté de se prêter au jeu de l'interview croisée avec Dominique Mondé, le président du Syndicat des Équipements de la Route.

Par Alexandre Anquart

© Corentin Fohlen/Divergence pour le SER.

DÉCARBONATION

COMMENT ACCÉLÉRER LA DÉCARBONATION DE LA ROUTE ET DES MOBILITÉS ROUTIÈRES ?

Barbara Pompili : Je crois beaucoup à la planification, et notamment au travail du Conseil d'orientation des infrastructures (COI). Dès lors que ce travail est largement reconnu pour sa qualité, il est nécessaire de se tenir au scénario qui a été choisi en termes d'investissements et de séquençage. Selon moi, le plus urgent aujourd'hui, c'est de travailler sur la mobilité du quotidien, sur les besoins réels des usagers, sur les nœuds de mobilité et d'intermodalité. Plutôt que de penser global avant tout, il est temps de penser pratique.

Dominique Mondé : Le travail du COI est en effet un outil majeur pour nos métiers. Qui plus est, l'Institut des routes, des rues et des infrastructures pour la mobilité (IDRRIM) publie chaque année un rapport de l'Observatoire National de la Route (ONR) qui référence le patrimoine des chaussées et ouvrages d'art. En complément, un guide de stratégie de gestion du patrimoine des équipements de la route devrait paraître fin 2023. Connaître ce patrimoine est un axe important pour une gestion durable et planifiée des infrastructures routières et participer ainsi à la décarbonation de la route.

QUELLE PLACE ATTRIBUEZ-VOUS AUX INFRASTRUCTURES ET AUX ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE DANS CE PROCESSUS ?

B.P. : Le numérique peut jouer un rôle très important pour qu'émerge un modèle de routes « intelligentes », équipées de capteurs, permettant de produire et de récupérer des ressources (de la chaleur par exemple), de faire des économies en termes d'énergie mais aussi de sécurité. La signalisation et les systèmes de gestion des flux sont aussi des outils incontournables pour rendre les infrastructures routières plus efficaces et mieux adaptées aux mobilités décarbonées. Enfin, concernant le développement des mobilités électriques, il doit pouvoir s'appuyer sur un réseau de bornes de recharge qui maille le territoire finement et intelligemment.

D.M. : La transition écologique de la route se fera notamment grâce à ses équipements. Ils sont essentiels pour partager la route et accueillir toutes les mobilités. Par exemple, la pratique du vélo nécessite des pistes cyclables balisées, signalées et sécurisées. Il en va de même pour les transports en commun qui ont besoin d'infrastructures et d'équipements dédiés. Les futures voies réservées aux transports en commun et / au covoiturage en sont un bon exemple. Une politique de planification des équipements de la route, à la fois globale et locale, doit être adoptée et appliquée pour accompagner ce processus.

QUELLES CONDITIONS FAUDRAIT-IL POUR MASSIFIER LES INITIATIVES ET PROCÉDÉS DE RECYCLAGE, DE RÉNOVATION, DE RÉEMPLOI DES MATÉRIAUX DANS LE MONDE DE LA ROUTE ?

B.P. : Un cadre législatif existe déjà. Je pense notamment à la responsabilité élargie des producteurs (REP) dans un certain nombre de domaines, dont celui des produits et matériaux de construction du bâtiment. Il faut aller plus loin. Cela implique que les fabricants et constructeurs pensent leurs produits du berceau à la tombe, de l'éco-conception des produits au recyclage des matériaux. C'est efficace d'un point de vue écologique et ça fonctionne d'un point de vue économique.

D.M. : Nos entreprises contribuent déjà à la décarbonation de la route grâce à des équipements plus durables : glissières ou écrans acoustiques bas carbone, peintures à l'eau, feux verts-récompenses, etc. Il est temps d'intégrer ces sujets dans la

« Permettre aux usagers d'opter pour un mode de déplacement plus simple que la voiture. »

Barbara Pompili

commande publique, avec des budgets spécifiques alloués, afin que les donneurs d'ordres valorisent les entreprises engagées dans la transition écologique et soutiennent ainsi le développement de filières et de comportements vertueux.

LA PLACE DE LA VOITURE INDIVIDUELLE EST TOUJOURS PRÉPONDÉRANTE EN MILIEU URBAIN. COMMENT EN RÉDUIRE L'USAGE ET L'IMPACT ?

B.P. : Synonyme de liberté et de fiabilité, la voiture est profondément ancrée dans notre culture et utilisée surtout pour des trajets courts, pour aller travailler ou faire les courses. En plus de la pollution qu'elle génère, elle pose aussi un problème d'occupation de l'espace qui, dès lors, ne peut être utilisé par d'autres types de mobilités. Le défi est là : convaincre et permettre aux usagers d'opter pour un mode de déplacement plus simple, plus efficace, plus pratique, moins coûteux. À partir du moment où cette possibilité existe, les usagers s'en saisiront.

D.M. : Je rejoins ici encore l'analyse de Barbara Pompili. En France, la voiture est utilisée pour 75 % des déplacements, et l'autosolisme est un réel problème dans les zones urbaines à fort trafic. Rappelons aussi que nous ne sommes pas tous égaux en matière de mobilité. Limiter la place et l'impact de la voiture nécessite des solutions alternatives fines, non dogmatiques, multimodales et qui représentent un gain pour les usagers. La proposition du ministre Clément Beaune de créer un « billet unique » pour tous les transports publics de France peut aller dans ce sens.

D'ICI 2025, LES 43 AGGLOMÉRATIONS FRANÇAISES DE PLUS DE 150 000 HABITANTS DEVRONT AVOIR INSTAURÉ DES ZONES À FAIBLES ÉMISSIONS MOBILITÉ (ZFE-M) ET LIMITER L'ENTRÉE DES VÉHICULES LES PLUS POLLUANTS. COMMENT ACCOMPAGNER LES COLLECTIVITÉS ET LEURS HABITANTS VERS CE CHANGEMENT ?

B.P. : Onze ZFE-m existent déjà en France, permises par la loi LOM. La loi Climat et Résilience prévoit d'en créer une trentaine de plus d'ici 2025. Ce sont des zones où doit être favorisée l'intermodalité, au niveau des gares ou des entrées de ville, en créant des parkings relais par exemple. Cela nécessite aussi, dans et en dehors des agglomérations, de libérer de l'espace au profit de voies réservées au covoiturage, aux transports en commun, aux mobilités douces. Plusieurs leviers sont indispensables pour que les ZFE-m soient une réussite : la communication entre les acteurs de ces territoires, l'information des usagers, des sanctions pour ceux qui ne participent pas à l'effort général, des aides pour ceux qui doivent remplacer leur véhicule, etc. Il est essentiel que les usagers et les habitants de ces zones comprennent que ce travail doit être mené au bénéfice d'un cadre de vie plus sain, plus pratique et moins énergivore.

D.M. : La clé du succès des ZFE-m est de réussir à concilier impératifs écologiques et intérêts économiques. On sait par exemple que certains cœurs de ville et leurs activités commerciales dépendent directement de leur accessibilité en voiture. Dès lors, la logistique urbaine et les déplacements professionnels ne doivent pas être négligés. Les équipements de la route dynamiques peuvent participer à la mise en œuvre des ZFE-m, pour fluidifier le trafic au mieux en basculant les véhicules sur certaines routes en fonction des heures de pointe. La question de l'acceptabilité est effectivement essentielle et un travail entre tous les acteurs de la ville doit aboutir à des alternatives inclusives et justes.

« La transition écologique de la route se fera notamment grâce à ses équipements. »

Dominique Mondé

© Corentin Fohlen/Divergence pour le SER.

TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Une obligation et des enjeux

L'objectif de « neutralité carbone » de la France à horizon 2050 implique la décarbonation quasiment totale des transports. Et également une transformation des routes et de leurs équipements, structurant nos modes de vie. Un défi colossal.

Par Vincent Rondreux

Les infrastructures routières vont-elles devenir les supports d'une transition qui s'appuient d'abord sur les technologies pour décarboner les transports ? Vont-elles plutôt se transformer pour accompagner et stimuler des changements de modes de vie faisant la part belle au vélo et aux transports en commun ? Ou bien vont-elles évoluer vers un mix entre ces deux options ?

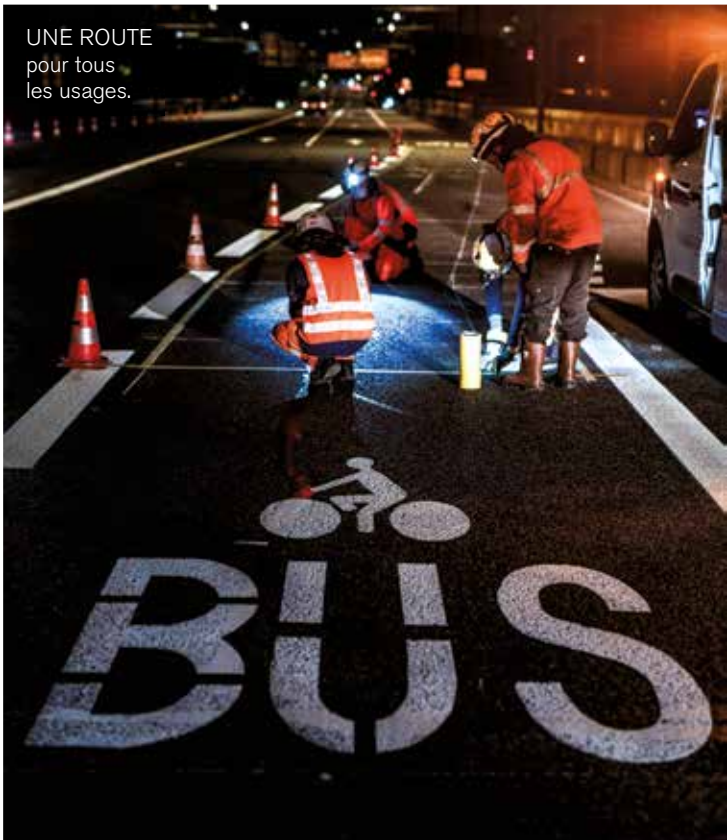
En tout cas, le secteur des transports – qui représente environ 30 % de l'empreinte carbone française (*) avec près de 140 millions de tonnes d'équivalent CO_2 (CO_2e) – doit réduire de 97 % ses émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050, de manière que celles-ci chutent à 4 millions de tonnes de CO_2e... Autant dire tendent vers zéro. C'est ce qui ressort d'une étude du cabinet de conseil en stratégie climat Carbone 4, publiée fin 2021.

Des modes de vie « liés aux infrastructures du territoire »

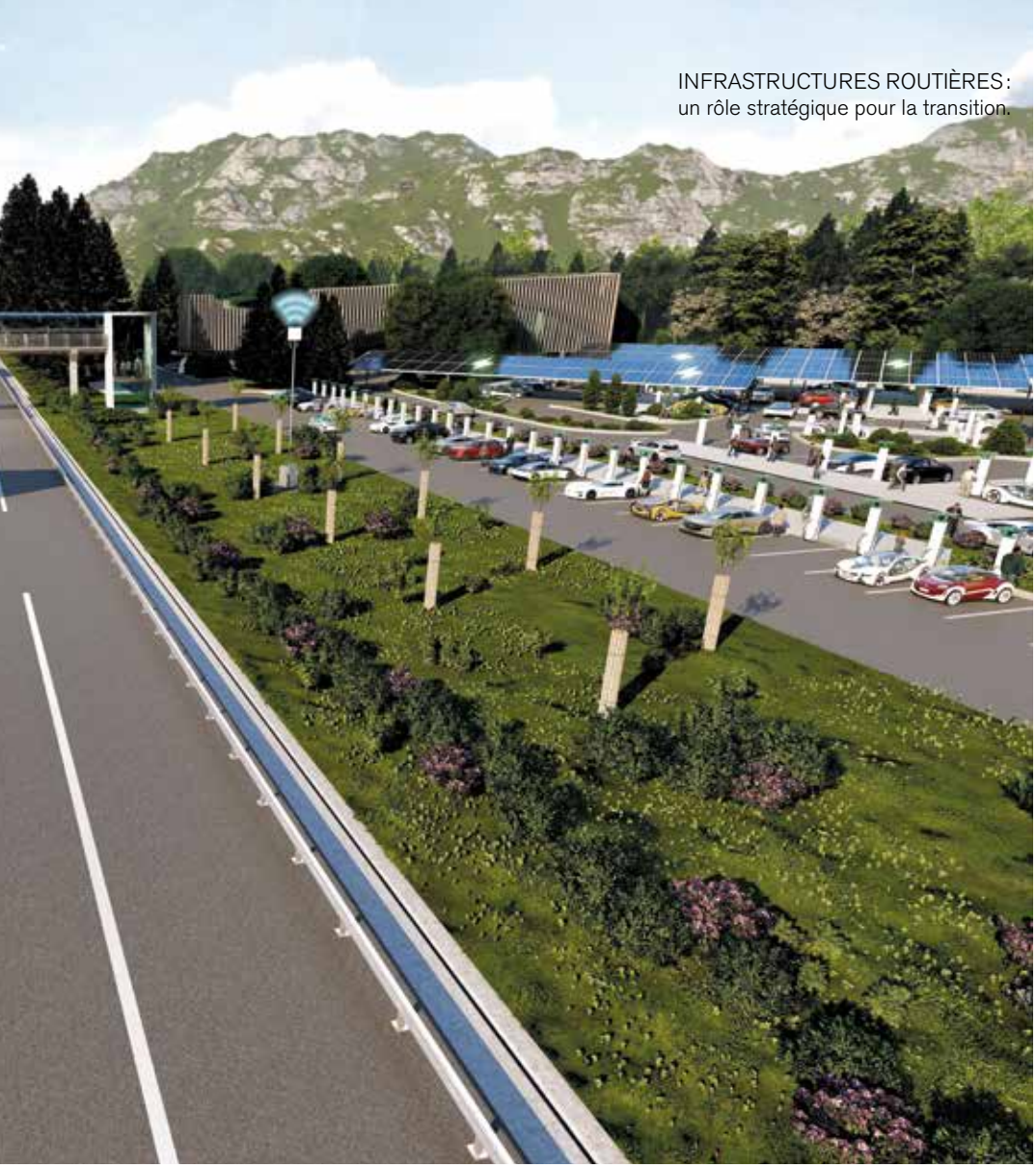
Réalisé à la demande de la Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP), ce rapport présente l'intérêt d'analyser les impératifs de la décarbonation sous l'angle du « rôle des infrastructures », dont les infrastructures routières. Enseignement majeur de ses calculs : les émissions des travaux publics (chantiers, production et transport de matières premières, etc.) totalisent seulement « 3,5 % de l'empreinte carbone totale de la France », tandis que l'usage des infrastructures construites « en représente 50 % »... 42 % de cette part revenant aux seuls usages des routes. Dit autrement, les modes de vie « sont liés aux infrastructures du territoire ».

Des infrastructures qui peuvent faciliter la transition

Cela montre en retour l'importance de leur transformation dans le cadre de la décarbonation, au-delà des émissions de leur construction, entretien, rénovation... Donc au-delà de la nécessaire décarbonation des entreprises actrices.



UNE ROUTE pour tous les usages.



INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES : un rôle stratégique pour la transition.

UN ENJEU PLANÉTAIRE

Les travaux du Groupe international d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) sont sans appel : s'il n'est pas arrêté, le réchauffement planétaire (issu principalement de l'exploitation et l'usage du pétrole, du gaz et du charbon) provoquera des dérèglements climatiques à la dangerosité croissante pour les conditions de vie et les activités humaines. L'objectif mondial est d'atteindre la « neutralité carbone » de la Terre. Ce qui signifie que les émissions liées aux activités humaines ne seraient alors pas plus importantes que les capacités de la planète à les absorber, principalement grâce aux océans et aux écosystèmes terrestres.

Beaucoup de pays ont repris à leur compte cet objectif. La France vise ainsi sa « neutralité carbone » pour 2050. Pour l'atteindre, elle a échafaudé une feuille de route de « transition » qui passe notamment par une stratégie nationale bas-carbone (SNBC) et des lois comme la loi Climat et Résilience de 2021. Trois leviers peuvent être actionnés selon les experts : substitution des énergies fossiles par des énergies bas-carbone, efficacité énergétique et des process – sobriété des usages, de l'utilisation de matière…

MÉTIERS DE LA ROUTE 8,5 MTCO_2E/AN

Les émissions liées à la réalisation et la maintenance des infrastructures en France (métiers de la route, métiers du terrassement, génie civil des ouvrages, voies ferrées, réseaux des fluides, réseaux numériques) atteignent environ 23 millions de tonnes de CO_2e annuelles (chiffres 2019), selon le cabinet expert Carbone 4. *« Les métiers de la route représentent 37 % de ce total »*, précise Hélène Chauviré, soit environ 8,5 millions de tonnes de CO_2e. Sans compter cependant ni les émissions des équipements de la route (non prises en compte par Carbone 4 du fait de leur modeste part pressentie), ni les émissions de la route relatives aux métiers du terrassement et au génie civil des ouvrages. Un total de toute façon modeste face à l'empreinte carbone des usages de la route : 138 millions de tonnes de CO_2e en 2019.

USAGES ACTUELS DE LA ROUTE : 138 Mt CO_2e. Objectif 2050 : 4 Mt.

© Shutterstock. Vinci. JP Moulet/Vinci Autoroutes. Alpaca/Andia.

Ces infrastructures, et par conséquent les équipements qui les accompagnent, *« peuvent être un facilitateur de la transition bas-carbone, et doivent évoluer en cohérence de la décarbonation des usages »*, résume le rapport. Entre autres exemples : la multiplication des pistes cyclables sécurisées va accroître la possibilité d'utiliser le vélo ; le balisage de voies réservées plus rapides va faciliter le covoiturage et les transports par bus express ; le développement des dispositifs de retenue en bois va stocker du carbone ; la généralisation des bornes de recharge va appuyer le développement des voitures électriques... Sans parler des équipements routiers pouvant devenir producteurs d'énergie renouvelable.

Un scénario s'appuyant sur les technologies, un autre sur la sobriété

Carbone 4 a articulé son travail autour de deux scénarios d'avenir : un scénario « ProTechno » où le levier technologique est dominant ; un scénario « Sobriété » où l'accent est mis sur les leviers organisationnels et comportementaux, explique Hélène Chauviré, responsable du pôle d'expertises Atténuation de la société et qui a piloté ce rapport.

Mais il ne faut pas se leurrer : *« Dans les deux cas, les objectifs s'avèrent difficiles à atteindre »*, prévient-elle. En effet, d'un côté les technologies envisagées doivent tenir leurs promesses pour réussir et, de l'autre, les modifications de modes de vie doivent être acceptées pour prendre forme.

« Du fait de l'inertie du système, les différences entre les scénarios apparaîtront après 2030 », poursuit-elle. Avec toujours plus de fret et de voitures particulières dans le scénario « ProTechno », mais moins de voitures particulières et de poids lourds dans le scénario « Sobriété », où les petites lignes SNCF sont rénovées.

Pour l'heure, *« du côté des industriels, on note une sensibilité forte à l'option technologique, tandis que, du côté des collectivités, on réfléchit aussi beaucoup à activer les leviers de la sobriété. On oscille entre ces deux bornes contrastées »*, confie Hélène Chauviré.

UNE OPTION « ProTechno »...

... ET UNE OPTION « Sobriété ».

SCÉNARIO PROTECHNO *VERSUS* SCÉNARIO SOBRIÉTÉ

Scénario ProTechno : baisse de l'intensité carbone de l'énergie (véhicules électriques, hydrogène, biogaz), hausse de l'efficacité énergétique (motorisation, allégement des véhicules).
Dépenses annuelles moyennes pour les infrastructures de la mobilité routière (*) : 17 Mds€/an entre 2021 et 2050, dont 1,3 pour les pistes cyclables et 2,3 pour l'approvisionnement en énergie bas-carbone. Les dépenses croîtraient jusqu'en 2050.

Scénario Sobriété : modes de transport moins carbonés (train, vélo), mobilité partagée, diminution du trafic.
Dépenses annuelles moyennes : 14 Mds€/an, dont 2 pour les pistes cyclables et 1 pour l'approvisionnement en énergie bas-carbone. Les dépenses passeraient par un pic en 2030 avant de décroître jusqu'au niveau actuel.

(*) Dépenses actuelles des infrastructures de la mobilité routière : 10,5 milliards d'euros par an.

© Shutterstock. Kohlhauer. Jacques Loic/Photononstop.

UNE BIODIVERSITÉ menacée.

FAUNE : des possibilités d'abri ou de passage.

PROTÉGER LA BIODIVERSITÉ

La réduction des émissions de gaz à effet de serre des infrastructures routières doit s'effectuer avec l'objectif parallèle de « zéro artificialisation nette » (ZAN) à horizon 2050, comme voulu dans la loi Climat et Résilience. Mais attention ! *« Cette notion n'empêche pas l'artifialisation sous condition de remettre en état la nature par ailleurs. Ce qui est très long, sans succès garanti »*, prévient Hélène Chauviré qui préfère l'idée de *« zéro artificialisation brute. La renaturation devrait intervenir en dernier recours, pour les besoins d'artificialisation incompressible »* ; argumente-t-elle.

Après le logement, le réseau routier est la deuxième source d'artificialisation des sols (plus de 1,2 million d'hectares en 2012). Entre autres conséquences : pollution des sols et des eaux par ruissellement, fragmentation des habitats naturels, perturbation du cycle de l'eau, des espèces vivantes, des écosystèmes... Entre autres solutions : des fossés ou bassins de rétention, des équipements d'assainissement pour décanter ou dépolluer les eaux, des produits moins nocifs pour l'environnement, des passages à faune...

Les routes devront s'adapter au changement climatique

Quelle que soit la suite, se préparer au changement climatique va également passer *« par l'adaptation des infrastructures existantes, de manière à conserver leur intégrité structurelle et maintenir leur fonctionnalité »*, note Carbone 4. Ce qui nécessite des investissements « préventifs » pour limiter les potentiels dommages. Plus des investissements « curatifs » synonymes de reconstructions, suite à des aléas climatiques. Si les chiffrages de ces investissements restent à préciser, Carbone 4 en donne quelques ordres d'idées : 12 milliards d'euros entre 2020 et 2035 pour rénover les ponts dont « au moins 25 000 » seraient en « mauvais état structurel », selon un rapport du Sénat de 2022 relatif à la « sécurité des ponts »; 22 milliards d'euros entre 2035 et 2050 pour réparer les routes endommagées par les aléas climatiques. Une estimation calculée en extrapolant au niveau national une étude de cas.

« La hausse des vagues de chaleur peut en effet accroître les phénomènes de ramollissement des revêtemenents, la multiplication des ornières. Nous sommes arrivés à la conclusion qu'il faudrait en fait rénover le revêtement 8 à 16 % plus tôt à l'horizon 2050, détaille Hélène Chauviré, soulignant que *l'inaction mènera à des coûts plus importants.* » Tout comme le retard dans la réduction des émissions.

(*) Émissions du territoire + émissions liées aux importations.

UN ENNEMI : la chaleur.

© JP Moulet/Vinci Autoroutes. Jean-François SEROT / Naturimages. Plainpicture.

INTERVIEW CROISÉE

Les équipements de la route sur la voie bas carbone

Spécialiste des infrastructures et responsable du pôle d'expertise Atténuation du cabinet conseil en stratégie énergie-climat Carbone 4, Hélène Chauviré fait le point avec Julien Vick, délégué général du Syndicat des Équipements de la Route (SER), sur les enjeux de la décarbonation pour les entreprises de ce secteur.

Par Hervé Danton

QUELS SONT LES GRANDS LEVIERS DE DÉCARBONATION À ACTIVER POUR LES ENTREPRISES DE L'ÉQUIPEMENT DE LA ROUTE, UTILISANT SOUVENT ACIER, ALUMINIUM, BÉTON…?

Hélène Chauviré : Toutes les entreprises possèdent trois leviers généraux pour décarboner : l'efficacité, la sobriété et la substitution. Pour les équipements de la route, je pressens deux grands domaines d'action. D'abord, la flotte de véhicules doit être analysée afin de détailler ses émissions, en vue de décarboner son usage. Ensuite, les entreprises doivent regarder leurs achats, et privilégier les matériaux recyclés, bas carbone. Elles peuvent également étudier des matériaux alternatifs. Plus généralement, il s'agit donc de définir comment leur activité va s'adapter à l'évolution des usages.

Julien Vick : Les industries et entreprises des équipements de la route font déjà des efforts importants. Par exemple, les déchets sont devenus des coproduits. Mais c'est bien la commande publique qui peut le plus activer les leviers de la décarbonation. Il faut que les grands gestionnaires prennent clairement le sujet en compte dans les appels d'offres. Il est également nécessaire que les collectivités soient accompagnées par des directives de l'État et connaissent bien leur patrimoine routier pour le faire évoluer. Il y a un vrai besoin d'expertise pour bien définir les appels d'offres.

DES ENTREPRISES DU SECTEUR UTILISENT DU BOIS. LA DÉCARBONATION DES TRANSPORTS ROUTIERS PEUT-ELLE LEUR ÊTRE TRÈS FAVORABLE, PAR EXEMPLE AVEC LA MULTIPLICATION DES PISTES CYCLABLES ?

H.C. : Le bois séquestre du CO_2 durant la vie de l'arbre, donc son utilisation accrue peut avoir une incidence dans la réduction des émissions. Mais, pour cela, il est nécessaire que le bois utilisé soit issu de forêts durablement gérées, avec de bonnes pratiques. Car l'utilisation du bois possède elle aussi des limites.

J.V. : La volonté de mailler le réseau avec des pistes cyclables est réelle. D'ailleurs, la Fédération des usagers de la bicyclette (FUB) précise bien que, pour des raisons de sécurité, ces pistes doivent être signalées, balisées, séparées du trafic routier. Les dispositifs de retenue mixtes bois-métal, esthétiques en plus, peuvent donc trouver là une place intéressante. Autre débouché : la multiplication des écrans acoustiques qui, en plus de la protection contre le bruit, peuvent devenir des supports de biodiversité.

DANS QUELLES MESURES LA ROUTE PEUT PAR AILLEURS DEVENIR PRODUCTRICE D'ÉLECTRICITÉ PHOTOVOLTAÏQUE, PAR EXEMPLE SUR LES « DÉLAISSÉS » ROUTIERS ?

H.C. : En France, avec le parc nucléaire, l'électricité est déjà largement décarbonée. Je regarderais donc plutôt vers la décarbonation de la chaleur, celle-ci représentant la moitié de l'énergie que nous consommons. La décarboner est essentiel. Pour cela, il faut des projets qui n'émettent pas trop de gaz à effet de serre, avec un retour sur « investissement carbone » positif, en moins de dix ans. Une option pour les parcelles « délaissées » aux abords des routes serait de les végétaliser pour augmenter la séquestration de CO_2 et favoriser la biodiversité.

J.V. : Les tentations de développer l'énergie solaire au bord des routes existent. Mais, cette énergie y trouve en fait déjà une place, avec notamment l'éclairage public autonome et la signalisation dynamique dont les LEDs peuvent être alimentés par des panneaux photovoltaïques. Pour les équipements de la route, elle possède un avantage décisif dans tous les environnements isolés, car elle offre des moyens lumineux vertueux sans besoin de réseau électrique ou de générateur comme sur les chantiers.

GRÂCE AUX PONTS PAR EXEMPLE, LES ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE PEUVENT DÉJÀ JOUER UN RÔLE POUR LA BIODIVERSITÉ. QUE FAUDRAIT-IL POUR L'ACCROÎTRE ENCORE ?

H.C. : Les infrastructures linéaires, routes et voies de chemin de fer, morcellent les espaces naturels. Multiplier les dispositifs comme les éco-ponts et les éco-tunnels briserait un peu cela, en favorisant la circulation de la faune. Mais il est également nécessaire de ne plus artificialiser. La notion actuelle de Zéro artificialisation nette (ZAN) n'empêche pas l'artificialisation, sous condition de remettre en état la nature à un autre endroit. C'est une notion de « compensation » scientifiquement peu robuste. Je me plais à imaginer un objectif de « zéro artificialisation brute ». On ne toucherait plus alors à ce qui est encore « naturel ».

J.V. : Avec un linéaire d'un million de kilomètres, la route peut constituer, avec ses annexes, des refuges pour la biodiversité. Il faut l'intégrer dans les trames vertes des collectivités, multiplier les corridors. Mais là encore, la commande publique doit insérer davantage la biodiversité avec de vraies clauses environnementales assorties de moyens spécifiques dans les appels d'offres. La tâche est immense. Selon le World Economic Forum, la France est passée de la première à la 18e place mondiale en huit ans pour l'état de ses routes. Un audit externe sur le réseau national géré par l'État établit qu'il faudrait investir 1,3 milliard d'euros par an jusqu'en 2037 pour ramener les chaussées à leur état initial...

FINALEMENT, LE SECTEUR DES ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE POSSÈDE BIEN UN RÔLE SIGNIFICATIF DE FACILITATEUR DANS LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE...

H.C. : Oui, dès lors qu'on réinvente la mobilité, on doit également réinventer les manières de faire le balisage et la signalisation. La signalisation doit pouvoir s'appliquer à tous les nouveaux usages... Et tous les équipements qui permettent de réduire la vitesse (panneaux de limitation, radars, ralentisseurs, etc.) ont une contribution majeure à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Par exemple, limiter la vitesse sur autoroute à 110 km/h permettrait une réduction des émissions des véhicules de 20 %.

J.V. : Oui, parce que c'est grâce aux équipements de la route que l'on peut partager les espaces et favoriser le déplacement de tous les utilisateurs. On l'a très bien constaté lors de la crise du Covid avec la multiplication rapide des coronapistes, ce qui a contribué à la baisse des émissions. Les efforts des entreprises sont significatifs pour tendre vers des équipements de la route toujours plus vertueux. Exemple : le marquage routier et la norme NF Environnement qui tend à prendre en compte au mieux les impératifs environnementaux. Il reste encore bien sûr une marge de progression, sur les chantiers notamment. Mais la clé de la réussite passera par une volonté commune et ambitieuse des acteurs publics et privés.

© Corentin Fohlen/Divergence pour le SER.

FABRIQUER

© Paula Hricovini - Campagne Clean Air des Chercheurs d'Air - Belgique.

P. 14
INTERVIEW : CLÉMENT BEAUNE

P. 16
DE L'ÉCOCONCEPTION AU RECYCLAGE

P. 20
DES BÉTONS « BAS CARBONE » BIENTÔT NORMALISÉS

P. 22
PEINTURES À L'EAU : DE MULTIPLES AVANTAGES

P. 24
L'HEURE DU BOIS SONNE !

INTERVIEW

Nous serons amenés à faire des choix courageux

Projets routiers et autoroutiers, poids lourds électriques, conciliation des usages de la route, continuité écologique au bord des routes nationales, financement des investissements de décarbonation... Le ministre délégué chargé des Transports, Clément Beaune, fait le point sur les actions et ambitions du gouvernement.

Par Gérard Leclerc

LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE PASSE PAR LA DÉCARBONATION DES TRANSPORTS. ÉLISABETH BORNE A ANNONCÉ UNE ENVELOPPE D'INVESTISSEMENTS DE 100 MDS€ D'ICI 2040 POUR LE FERROVIAIRE. QUE PEUT-ON ATTENDRE POUR LES ÉQUIPEMENTS ROUTIERS FAVORISANT LA MUE DES TRANSPORTS ROUTIERS (PISTES CYCLABLES, COVOITURAGE, BUS EXPRESS...) ?

Clément Beaune : La décarbonation du secteur routier est une priorité. Je connais l'attachement des Français à leurs voitures, notamment parce qu'ils en ont besoin pour aller travailler ou pour accéder aux services publics. Nous devons collectivement trouver des chemins de substitution pour atteindre nos objectifs environnementaux. L'une des solutions passe par le report modal vers des mobilités moins polluantes. C'est le cœur des investissements annoncés récemment par la Première ministre, tant pour le développement du rail, que pour le développement des transports collectifs, du vélo ou de la marche. Parallèlement, l'État soutient massivement la transition du parc automobile et des transports routiers vers l'électrique, en aidant à l'installation de bornes électriques, ou encore via le soutien aux autocars express dans le cadre des futurs services express régionaux métropolitains. Le covoiturage est également fortement encouragé, avec un plan dédié, lancé en janvier et qui porte déjà ses fruits.

COMMENT FINANCER CES NOUVEAUX INVESTISSEMENTS ?

C.B. : C'est une mobilisation collective qui est nécessaire et qui engage l'État, les régions, les collectivités locales, les opérateurs nationaux et l'Union européenne. L'État prendra toute sa part en mobilisant des moyens inédits pour cette transition. La négociation à venir des contrats de plan État-région sera l'occasion d'incarner cette ambition. Et puis, il faut l'assumer : dans certains cas, cela veut dire mettre à contribution, y compris par de la fiscalité, les secteurs polluants au bénéfice de la décarbonation. La Première ministre l'a dit clairement en évoquant le secteur autoroutier et l'aérien, et je n'ai pas peur de le dire : chacun doit faire des efforts pour polluer moins, et ceux qui polluent le plus doivent faire plus. La sobriété c'est comme l'impôt, ça doit être progressif.

LES PROJETS D'AMÉNAGEMENTS ROUTIERS SUSCITENT DES MANIFESTATIONS DE MILITANTS ÉCOLOGISTES. DANS QUELLES MESURES RESTENT-ILS CEPENDANT POUR VOUS COMPATIBLES AVEC LA DÉCARBONATION DES TRANSPORTS ?

C.B. : Je l'ai annoncé : il faut avoir une réflexion de fond sur les projets routiers et autoroutiers et, bien évidemment, placer le critère environnemental au cœur de cette réflexion. Les projets d'aménagement font d'ores et déjà l'objet d'une très grande attention quant à leur impact environnemental et nous redoublerons de vigilance dans les années à venir. Il faut assumer davantage de sélectivité sur les nouveaux projets et privilégier l'entretien du réseau et sa modernisation, pour encourager les usages décarbonés. Pour les projets autoroutiers par exemple, j'ai demandé que l'opportunité de tous les nouveaux projets soit réexaminée d'ici l'été. Nous serons amenés à faire des choix courageux.

VOUS VENEZ ÉGALEMENT DE LANCER UN APPEL À PROJETS « ÉCOSYSTÈMES DES VÉHICULES LOURDS ÉLECTRIQUES ». EN QUOI CONSISTE-T-IL ? SUR QUELS RÉSEAUX DOIVENT SE DÉVELOPPER LES BORNES DE RECHARGE ADAPTÉES AUX POIDS LOURDS ?

C.B. : Le transport routier est confronté à une transformation majeure. 23 % des émissions de gaz à effet de serre du secteur proviennent des camions et la réglementation européenne sur leurs émissions va devenir de plus en plus contraignante. Le renouvellement des flottes de véhicules et la transition vers l'électrique nécessitent des investissements importants de la part des transporteurs et des constructeurs, alors que les camions électriques sont encore plus chers que les camions thermiques. Pour soutenir cet effort, le 11 avril 2023, nous avons ouvert un appel à projet « Écosystèmes des véhicules lourds électriques » soutenant l'acquisition de camions et autocars électriques et l'installation de bornes de recharge adaptées à leur usage, avec une enveloppe de 60 millions d'euros, dont 55 millions d'euros exclusivement pour le transport routier de marchandises. L'appel à projets devrait ainsi permettre de faciliter l'acquisition de plus de 500 camions électriques, afin d'accélérer la décarbonation du secteur.

Le montant de l'aide pour l'acquisition ou la location longue durée d'un véhicule pourra atteindre jusqu'à 65 % du surcoût lié à l'acquisition d'un camion électrique. L'installation des bornes de recharge électrique, quant à elle, sera soutenue à hauteur de 60 % des coûts d'investissement. Il s'agit des bornes dites « en

dépôt », qui sont disponibles sur les points de chargement des poids lourds.

Des travaux sont actuellement en cours pour construire un schéma de développement des bornes de recharge des poids lourds, à la fois au dépôt et lorsqu'ils sont en service sur les routes. C'est un point important de l'exercice de planification écologique que le gouvernement conduit actuellement. Ces bornes doivent se développer sur l'ensemble des parkings poids lourds sécurisés et sur les stations-service. Pour réussir le déploiement d'un schéma cohérent, je souhaite que nous nous appuyions étroitement sur l'expertise des gestionnaires de réseaux, sur les gestionnaires d'autoroutes et sur les collectivités territoriales. Ensemble, nous y arriverons.

QUELLE PLACE ACCORDEZ-VOUS AUX ÉQUIPEMENTS ET AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES DE LA ROUTE POUR CONCILIER MULTIPLICATION DES USAGES (VÉLO, TROTTINETTE…) ET SÉCURITÉ ?

C.B. : Le partage de la route est un enjeu majeur dans nos villes. Il soulève des enjeux de décarbonation des transports, mais aussi des enjeux de sécurité publique, particulièrement pour les usagers les plus vulnérables.

Afin d'améliorer la sécurité publique sur la voirie urbaine, le plan Vélo et Marche du gouvernement prévoit de renforcer la sécurité des cyclistes et des piétons, avec le développement de zones de circulation apaisée, la réalisation de sas vélo aux feux et le renforcement du port des dispositifs d'éclairage.

En périurbain, ce partage de la voirie passe par la mise en œuvre des voies réservées covoiturage (VR2+), mais aussi transports en commun (VRTC). Des travaux sont en cours pour définir les règles opérantes s'agissant de ces types d'aménagements, leur contrôle ou encore la signalisation, de telle sorte que la sécurité de ces dispositifs soit assurée pour tous les usagers.

Enfin, j'ai eu l'occasion d'annoncer en mars dernier des mesures d'encadrement des trottinettes électriques pour lutter plus efficacement contre les incivilités et faciliter leur insertion dans nos paysages urbains. Cela est possible grâce à des outils classiques (contrôles de police, contraventions rehaussées, limites d'âge), mais aussi grâce aux nouvelles technologies mises en place par les opérateurs et qui permettent par exemple de limiter la vitesse dans certaines zones denses, d'empêcher la circulation en dehors des voies autorisées…

L'ÉTAT S'OCCUPE DU RÉSEAU DES ROUTES NATIONALES… COMMENT LES GÉRER EN VUE DE LES DÉCARBONER TOUT EN FAVORISANT LA BIODIVERSITÉ ? QUELLES ROUTES NATIONALES DU FUTUR IMAGINEZ-VOUS ?

C.B. : Les routes nationales représentent moins de 2 % du réseau routier de la France, mais portent pour plus d'un tiers du trafic. Il convient donc d'être particulièrement exemplaire dans leur exploitation en matière de diminution de l'empreinte carbone (lors de leur entretien et de leur modernisation visant à faciliter l'intégration des usages décarbonés) et du respect de la biodiversité. Aussi, le réseau routier national fait l'objet d'une attention particulière dans le cadre de la stratégie nationale de la biodiversité, actuellement en cours de révision. Dans nos investissements à venir, une enveloppe a été retenue pour rétablir des continuités écologiques au bord des routes, y augmenter les surfaces favorables aux pollinisateurs, et y limiter la propagation des espèces exotiques envahissantes. Les routes nationales offrent aussi une opportunité de produire des énergies renouvelables, en utilisant les espaces inutilisés et les parkings. La loi d'accélération des énergies renouvelables adoptée en mars dernier va permettre de faciliter ces développements. La route du futur se construit donc dès aujourd'hui. Je ne doute pas qu'elle comprendra demain une majorité de véhicules électriques, aussi bien des voitures que des bus, tous mieux remplis pour diminuer l'empreinte carbone, de nombreuses bornes de recharges et des abords équipés pour produire des énergies renouvelables.

© Léa Crespi/Pasco&co.

De l'écoconception AU RECYCLAGE

Aluminium, acier, bois... Des entreprises du secteur des équipements de la route imaginent et développent d'autres manières de concevoir leurs produits afin de mieux envisager leur recyclage et leur valorisation en fin de vie.

Par Alexandre Anquart

Différents métaux ou alliages sont utilisés par les fabricants d'équipements de la route. Pour les panneaux de signalisation par exemple, l'aluminium est souvent privilégié pour ses propriétés structurelles (malléabilité et résistance), son coût abordable et sa durée de vie. Tandis que son extraction minière nécessite des procédés industriels lourds, l'aluminium peut être recyclé à 100 % et à de nombreuses reprises, sans que sa structure soit altérée. Repenser la conception d'un produit nécessite ainsi de connaître l'ensemble de son cycle de vie et en particulier celui des matériaux qui le composent.

L'ALUMINIUM peut être recyclé à 100 %.

Écoconception et cycle de vie

Afin d'identifier les leviers d'action les plus pertinents pour améliorer la conception de leurs panneaux de signalisation (dépenses énergétiques, transports, choix et optimisation des matériaux…), des sociétés ont déjà pris l'initiative de réaliser un bilan carbone étendu de leurs activités. Si bien qu'elles utilisent déjà de l'aluminium comprenant de la matière recyclée. Objectif à terme : travailler sur de nouveaux matériaux, revoir les process.

Plus résistant que l'aluminium, l'acier galvanisé est l'alliage (fer et zinc) le plus utilisé pour les glissières de sécurité qui bordent les voies autoroutières et ouvrages d'art. Polyvalent et facile à travailler, il permet à la structure d'absorber les chocs sans se rompre. Là aussi, la phase de conception est primordiale. De manière générale, il s'agit de rendre chacun des équipements plus performants d'un point de vue écologique. Par exemple, réduire la quantité de matière première nécessaire à la fabrication d'une glissière a un impact direct sur la consommation d'énergie lors de la fabrication, mais aussi sur les coûts de transport.

Autre matériau utilisé pour les dispositifs de retenue routiers : le bois dont celui du sapin Douglas, la France en assure près de 80 % de la production européenne. Des entreprises proposent des

systèmes de glissières bois-métal facilement renouvelables en cas de besoin, par exemple en changeant uniquement les lisses abîmées, sans démonter le dispositif entier et en conservant la partie acier qui possède encore sa valeur intrinsèque. Quant au bois, un traitement par autoclave permet de renforcer les propriétés imputrescibles du Douglas et donc d'augmenter plus encore sa durée de vie.

Recyclage et réemploi

Les retours en usine des dispositifs de retenue en Douglas et de certains de leurs éléments usagés ou défaillants se produisent assez peu, du fait de leur bonne et longue tenue dans le temps. De plus, si le bois est encore en bon état, il peut être réutilisé en exploitation forestière (tuteurs, barrières de parcelles) ; si le bois est trop abîmé, il reste recyclable pour fabriquer des panneaux de particules, ou des éléments de palettes par exemple. Il arrive aussi que des collectivités le réemploient pour d'autres usages, comme des barrières installées autour de parkings municipaux ou de zones de stockage.

Des filières de recyclage déjà structurées

Si la recyclabilité des équipements commence à faire partie des demandes de certaines collectivités, il n'existe pas encore de normes spécifiques imposant aux équipementiers de la route de faciliter le recyclage de leurs différents produits dès leur conception ou en fin de vie. Ces derniers sont toutefois tenus d'éditer des Fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) qui informent les utilisateurs des impacts environnementaux et sanitaires de leurs produits. Chaque FDES détaille notamment la constitution du produit étudié et sa durée de vie. Elle n'est cependant que déclarative et n'impose pas, comme une certification, de seuils à respecter.

Dans les faits, certains industriels se sont déjà organisés, par exemple en remettant dans le circuit de recyclage rebuts d'acier en atelier et autres barrières en fin de vie. En effet, il n'y a pas de difficulté particulière pour les recycler. Ainsi, qu'il s'agisse d'aluminium ou d'acier issus d'équipements de la route usagés,

ENTRETIEN ET GESTION DE PATRIMOINE

Associée à des pratiques permettant d'assurer un cycle de vie plus vertueux aux équipements et leurs matériaux, une politique de gestion durable peut également participer à allonger la durée de vie des équipements tout en réduisant les coûts d'entretien.
À la planification des opérations de maintenance, peuvent aussi s'ajouter des solutions techniques spécifiques comme des outils de cartographie du patrimoine routier. Des véhicules équipés de caméras scannent la route tandis qu'un logiciel associé traite les données et identifie les équipements et zones à traiter. Panneaux de signalisation, barrières de sécurité, feux tricolores ou même marquage au sol peuvent être passés au crible. À l'image du département de l'Eure, du Nord ou de la Côte-d'Or, de plus en plus de collectivités territoriales intègrent ce type de solution à leur politique de gestion patrimoniale des infrastructures et équipements routiers.

© Yann Le Borgne_ VINCI Construction. Shutterstock. Reuters. Flaticon.

DÉCHETS D'ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE : « de la très belle marchandise ».

LE BOIS, un matériau qui se recycle facilement.

des filières structurées et des procédés industriels permettant leur valorisation et leur recyclage existent depuis longtemps. Paprec Métal est l'un des leaders français du recyclage des ferrailles et métaux. Après collecte des déchets directement sur les chantiers ou via les centres techniques de collectivités territoriales – certaines entreprises préfèrent toutefois se charger elles-mêmes de la livraison –, les ferrailles sont triées, broyées et compressées avant d'être revendues, à la tonne, à des aciéristes qui se chargeront de la refonte. Les déchets d'équipements de la route sont *« de la très belle marchandise »*, estime David Achalé, directeur commercial chez Paprec Métal. *Une fois récupérés et préparés, ils permettent de produire une excellente matière première secondaire. »*

Intermédiaire essentiel dans ce processus, David Achalé en profite pour suggérer une piste d'amélioration pour la conception et le recyclage des équipements de signalisation verticale : tous deux en aluminium, les mâts et les panneaux sont en fait rarement constitués du même alliage, ce qui implique un processus d'affinage plus complexe et coûteux lors de la refonte. *« S'ils étaient conçus de la même matière première, alors nous pourrions proposer une meilleure valorisation financière aux équipementiers. Le cercle en serait d'autant plus vertueux ! »*

SEVE, L'ÉCO-COMPARATEUR DE LA ROUTE

Développé par Routes de France, aujourd'hui sous l'égide de la FNTP, le Système d'Évaluation des Variantes Environnementales (SEVE) est un logiciel d'aide à la décision pour réduire les impacts environnementaux des infrastructures routières. Principalement utilisé dans le cadre d'appels d'offres, cet outil d'analyse couvre toutes les phases d'un projet : extraction des matières premières, distances et modes de transports, transformation et conditions de fabrication, application et parfois même entretien et fin de vie. Autre intérêt majeur : l'utilisation d'une même base de données de référence par tous les acteurs de l'écosystème routier rend la comparaison d'autant plus objective. Enfin, le périmètre d'utilisation de SEVE ne cesse de s'élargir depuis sa création et pourrait théoriquement – à condition que sa base de données s'étoffe plus encore – s'appliquer même aux équipements de la route. **www.seve-tp.com**

© Shutterstock. Istock. Flaticon. Tertu.

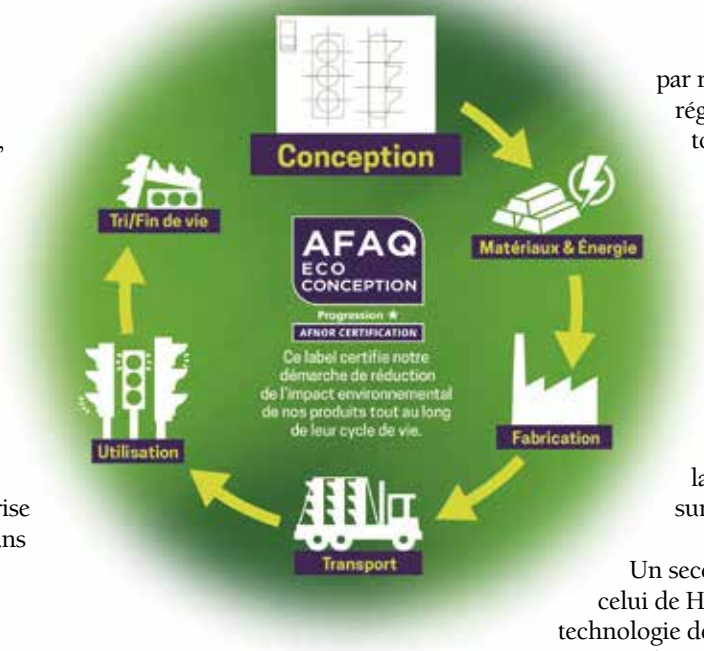
ÉCO-RESPONSABILITÉ ET ÉCO-CONCEPTION

AU CŒUR DES MOBILITÉS DE DEMAIN

Allier éco-responsabilité et éco-conception est aujourd'hui au centre de la démarche de FARECO. Focus sur trois solutions qui incarnent cet engagement.

Par Alexandre Anquart

Acteur majeur de la signalisation lumineuse tricolore, FARECO est spécialiste des contrôleurs de feux intelligents et de la gestion de priorité aux transports collectifs. Après avoir obtenu en 2015 la certification ISO 14001, l'entreprise a voulu s'inscrire dans une démarche éco-responsable.



Plusieurs solutions incarnent cet engagement. S'appuyant sur les dispositifs de régulation du trafic et de signalisation lumineuse tricolore, FARECO a développé l'algorithme PRYO. Directement intégré aux contrôleurs de carrefour, celui-ci permet une gestion de priorité aux feux très performante pour tout type de Véhicule de Transport Collectif (VTC). Il permet ainsi une réduction du temps d'arrêt au feu de 10 à 20 % par rapport à une micro régulation classique, tout en maximisant le temps de vert donné aux axes secondaires. Un outil simple et efficace pour favoriser les services de transports en commun tout en limitant la congestion sur sur les autres axes.

Un second exemple est celui de HOVY. Basé sur une technologie de détection par caméras et de fusion d'images, ce système développé par FARECO compte et analyse avec précision le nombre de personnes à l'intérieur des véhicules empruntant les voies réservées de covoiturage. Il lit également les plaques d'immatriculation. HOVY contribue ainsi au succès des voies de covoiturage – pour réduire la pollution de l'air et les embouteillages en milieu urbain – en garantissant leur bon usage.

UNE VISION GLOBALE

Éco-responsabilité rime aussi avec éco-conception des produits. Pionnière pour ce secteur d'activité, l'approche de FARECO intègre les étapes en amont de la fabrication (choix et production des matières premières, énergie...) et en aval de la mise sur le marché (transport, usage, fin de vie...). Une vision globale qui permet à l'entreprise de mieux réduire l'impact environnemental de ses produits. Réduction du poids et du nombre de pièces à assembler, choix de matériaux moins polluants, séparabilité des matières pour faciliter le recyclage, limitation des transports..., la nouvelle gamme de feu de signalisation NOVA incarne parfaitement cette démarche vertueuse et innovante. Des équipements compacts, légers et durables éco-conçus sur l'ensemble de leur cycle de vie !

AFAQ ECO CONCEPTION
Progression
AFNOR CERTIFICATION

En 2022, FARECO a obtenu **la certification AFAQ Eco Conception** par l'AFNOR, un organisme tiers.

100 actions

Plus de 100 actions différentes ont été conduites afin de réduire l'empreinte environnementale **des feux de signalisation de la gamme NOVA.**

1 2 3 4

Seules quatre étapes suffisent pour démonter un sous-ensemble (source lumineuse + visière) **des feux de la gamme NOVA.** Une maintenance simple, rapide et efficace.

© FARECO. Shutterstock. istock.

BSS GROUPE

Tél. : 04 75 42 00 50
www.bss.eu

UN NOUVEAU SÉPARATEUR MODULAIRE DE VOIE,

GREEN ET SANS CLINKER

Par Alexandre Anquart

Pionnier et Leader du Balisage en France depuis 25 ans, BSS est un acteur économique engagé dans une démarche responsable et continue visant à limiter son impact environnemental. À terme, le groupe souhaite pleinement inscrire son mode de croissance vers la neutralité carbone. Le projet BSS « CFER » cristallise notre démarche d'innovation pour la décarbonation de la route. Plus largement, il intègre la Conception Responsable, la Fabrication Responsable et l'Exploitation Responsable du Séparateur Modulaire de Voie (SMV), notamment nos blocs béton de type DBA-DM et BF700.

Ainsi, en 2019, BSS a lancé le développement d'un nouveau SMV, le modèle BF700. Testé et amélioré depuis 2021, ce SMV a vu sa commercialisation débuter cette année, en mai 2023. Ses dimensions et son poids, réduits par rapport aux modèles « standards », permettent de diminuer le coût environnemental de son transport (plus de mètres linéaires par chargement). Conçu de bout en bout avec l'entreprise Hoffman, spécialiste vendéen du béton bas carbone, le BF700 est également composé à 100 % avec du ciment Hoffmann Green zéro clinker. Toutes ces caractéristiques techniques, alliées à notre démarche éco-responsable « CFER » nous permettent de réaliser avec ce produit une diminution significative de notre empreinte carbone d'environ 80 %.

© BSS. Shutterstock.

MADE IN FRANCE

SMV BF700

Le SMV BF700 est de **fabrication française,** développé **en partenariat** avec des organismes français : **ASCQUER** (certification), **TRANSPOLIS** (simulation et crash-test) et **Hoffmann Green Cement Technologies** (start-up industrielle vendéenne).

Responsable

Notre filiale BSS TRANSPORTS réalise un transport responsable **associant l'éco-conduite et l'amélioration continue de la performance énergétique** de ses véhicules.

Des bétons « bas carbone » BIENTÔT NORMALISÉS

De nombreux ciments permettent désormais de décarboner le béton. Objectif 2023 de la filière : clarifier la définition de ces bétons « à empreinte carbone réduite ». Pour faciliter la réduction des émissions de CO_2 du BTP, y compris dans les équipements de la route.

Par Hervé Danton

2 % de l'empreinte carbone française contre 7 % des émissions anthropiques mondiales de CO_2 : la filière ciment tricolore a déjà réduit ses émissions de l'ordre de 40 % depuis 1990. Pour décarboner, les industriels améliorent l'efficacité énergétique des sites, remplacent les énergies fossiles par d'autres combustibles (déchets, biomasse...).

Surtout, ils recherchent de nouvelles formules de liant – et donc de béton – baptisées «bas carbone», avec moins de clinker, principe actif hydraulique du ciment obtenu par décarbonatation du calcaire (2/3 des émissions). Ils le remplacent notamment par des laitiers de hauts-fourneaux, des cendres volantes industrielles, en y ajoutant, selon les cas, calcaire, pouzzolane, argile ou schiste calcinés, métakaolin, fines de béton recyclé (petits éléments de déchets de béton concassés)...

De telles formulations sont étudiées pour les écrans acoustiques, marché actuellement dominé par le « béton de bois », dans lequel les granulats naturels sont remplacés par des granulats de bois créant des micro-cavités absorbant le bruit. Avec en plus un intérêt en termes d'économie circulaire. Grâce à « un processus de fabrication à froid », un liant « sans clinker » a même été utilisé pour des murs antibruit le long du réseau SNCF dans l'agglomération bordelaise, ou encore sur l'autoroute A10, à Saint-Avertin, près de Tours.

Dispositifs de retenue : jouer sur l'adjuvantation

Au-delà de telles expérimentations, une grande gamme de ciments « normalisés » permet déjà de décarboner le béton. Par exemple, le CEM III/C émet 232 kg d'équivalent CO_2 (CO_2e ou CO_2eq)[1] par tonne, plus de trois fois moins que

© Shutterstock.

le ciment traditionnel Portland (CEM I, composé à environ 95 % de clinker).

Prochain objectif : clarifier pour la fin 2023 la définition « des bétons à empreinte carbone réduite » en la normalisant. Selon la durée de vie des ouvrages, les résistances à la compression ou encore les classes d'expositions (corrosion, chlorures, attaques gel/dégel, attaques chimiques), il s'agit de définir les valeurs de base des émissions de CO_2e d'un béton formulé avec un CEM I. Au prescripteur ensuite de fixer son objectif de réduction par le biais de classes de réduction (0-10 %, 10-20 %, etc., jusqu'à « plus de 70 % »), selon ses autres contraintes.

Par exemple, pour les dispositifs routiers de retenue, souvent coulés sur place et utilisant principalement des ciments CEM I et II (entre 752 et 547 kg CO_2e par tonne de ciment) du fait de la rapidité de leur prise, l'utilisation de produits plus pauvres en clinker va nécessiter de changer les habitudes et d'utiliser l'adjuvantation à bon escient, en particulier pour accélérer la prise.

Impossible d'y échapper à terme : le développement de ces nouveaux bétons est stimulé par les exigences croissantes des maîtres d'ouvrage, par la loi Climat et Résilience (intégration en 2026 d'objectifs environnementaux obligatoire dans les critères d'attribution de marché), par l'évolution du Cahier des clauses administratives générales… Une dynamique en marche.

(1) Norme de calcul prenant en compte le CO_2 ainsi que d'autres gaz à effet de serre comme le méthane, le protoxyde d'azote ou encore les halocarbures, dont les pouvoirs de réchauffement global sont rapportés à celui du CO_2. La filière ciment donne ses émissions en CO_2e, même si la part du CO_2 y est massive.

80 %

UTILISER LE CO_2 DANS LE BÉTON

À échéance 2050, l'industrie cimentière vise une baisse des émissions de CO_2e de près de 80 % par rapport à 2015. Si l'optimisation des combustibles, l'efficacité énergétique et la composition des ciments doit permettre d'atteindre l'objectif de 2030, un autre levier à l'étude est prévu pour la suite : le captage-stockage du CO_2 des cheminées des cimenteries. Entre autres projets : injecter ce CO_2 dans le béton et même traiter le béton concassé de démolition de manière à ce qu'il stocke du CO_2, en accélérant le phénomène naturel de carbonatation des bétons (projet national FastCarb).

DELTABLOC®
HOME OF ROAD SAFETY

Tél. : 03 69 48 66 16
www.deltabloc.com

BÉTON ZÉRO ÉMISSION CARBONE

C'EST POUR BIENTÔT !

Par Alexandre Anquart

DELTABLOC est spécialisé dans la conception et le développement de dispositifs de retenue, essentiellement des dispositifs en béton préfabriqué (SMV). Une présence active dans plus de 55 pays a conduit l'entreprise à une réflexion sur l'impact environnemental de ses produits. Elle a défini la stratégie *Road to green* avec l'objectif de délivrer des produits bas carbone, voire zéro émission de carbone dans un futur proche. Tout d'abord, une optimisation des émissions de CO_2 à chaque étape du cycle de vie des produits a été initiée, à partir d'un état des lieux de l'empreinte environnementale globale de ces produits. Plusieurs actions sont alors menées : réduction du poids et des quantités de matériaux, optimisation des formules de béton, révision des procédés de fabrication et des étapes de logistiques, etc.

Depuis une dizaine d'années déjà, DELTABLOC propose la gamme DB 80 qui permet une double utilisation du séparateur modulaire de voie : tout d'abord en balisage lourd, puis en tant que dispositif de retenue de niveau H2. La mise en œuvre de ce concept 2 en 1 permet de réduire l'empreinte carbone de chantiers d'infrastructures routières au-delà des caractéristiques intrinsèques environnementales produites. Ce concept a notamment été mis en place il y a deux ans, dans le cadre d'un chantier de 50 km sur l'A79.

50 ans

C'est la durée de vie garantie d'un dispositif en béton préfabriqué et bas carbone de la gamme DB 80.

49 %

C'est la réduction de l'empreinte carbone des modèles de la gamme DB 80 (*vs* méthodes de production et matériaux traditionnels) permis grâce à la stratégie *Road to green* de DELTABLOC.

© Deltabloc. Shutterstock.

PEINTURES À L'EAU : DE MULTIPLES AVANTAGES

Pas d'émission de solvants, bilan carbone réduit, bonne résistance dans le temps... Les peintures routières à l'eau cumulent les bons points pour les experts.

Par Hervé Danton

Ce fut une petite révolution en Wallonie : les peintures à l'eau sont désormais obligatoires pour le marquage routier régional. Prise dans le cadre de la « transition écologique », cette décision *«protège à la fois l'environnement et les opérateurs car il n'y a aucune évaporation de solvants »*, souligne Gauthier Michaux, expert du Service public de Wallonie (SPW) Mobilité et infrastructures. Et les applicateurs se sont adaptés. Ce n'est pas une première en Europe. En Scandinavie, c'est obligatoire depuis une vingtaine d'années.

Pas de soucis de transport, de sécurité, de stockage...

En France, les experts n'excluent pas l'interdiction des peintures à solvants, officiellement classés produits dangereux, comme dans le bâtiment. Chaque année, 3 300 tonnes de solvants s'évaporent dans le pays à partir de ces peintures routières. Ce qui émet des composés organiques volatils non méthaniques (COVNV) générant de l'ozone.

Des fabricants se préparent donc à une telle éventualité, et mettent même en avant les avantages des peintures à l'eau : pas de soucis de transport, de sécurité, de stockage (hors gel), pas de protection particulière nécessaire pour la santé des applicateurs, moins de déchets....

Parallèlement, les peintures à l'eau peuvent également servir à entretenir n'importe quel autre marquage horizontal initial : peintures, enduits chauds ou froids. La durabilité de leur marquage est estimée deux fois plus longue que celle des peintures solvantées. Résultat : une étude montre que, sur dix ans, le bilan carbone de la peinture pour marquage routier est divisé environ par deux à 5 tonnes d'équivalent CO_2 (CO_2e) par km de peinture. En coûtant 20 % moins cher.

Des formations par compagnonnage

Pourquoi donc 70 % des 15 000 tonnes de peinture routière utilisées chaque année en France sont encore solvantées contre 30 % à l'eau, d'après les données de l'ASCQUER, Association pour la Certification et la Qualification des Équipements de la Route ? Les entreprises répondent en fait au marché. *« Les peintures à l'eau sont réputées plus chères au kilo, mais c'est le contraire avec le coût fonctionnel du mètre carré peint »*, commente un expert du secteur.

En plus, les peintures solvantées sont réputées tout-terrain et faciles à appliquer. Les peintures à l'eau, elles, nécessitent, *« un savoir-faire de l'opérateur, de nouvelles habitudes »*. D'où des actions de formation professionnelle initiées par compagnonnage, et qui font progresser leur utilisation au fil du temps.

Enfin, l'application des solutions aqueuses reste davantage conditionnée par la météo (hygrométrie, température), contrairement à celle des peintures solvantées : elle n'est pas envisageable pendant les saisons trop humides et froides, à l'inverse elle l'est aux périodes sèches et chaudes. En cas de généralisation des peintures à l'eau, l'organisation de l'activité des nombreuses entreprises d'application devrait être révisée, notamment donc pour l'hiver en ce qui concerne les interventions urgentes de sécurité. ●

© Pixabay.

contact-mkg@aximum.com
www.aximum.fr

ÉQUIPEMENTS MADE IN FRANCE

EN FAVEUR DES MOBILITÉS DOUCES

Engagée dans une démarche de respect de l'Environnement et de transition écologique, Aximum se démarque par ses avancées en R&D et en procédés industriels plus vertueux.

Par Alexandre Anquart

Les ambitions d'Aximum se traduisent par :
- la **conception**, **production** et **proposition** à ses clients de **produits éco-conçus**,
- la **réduction de ses émissions de gaz à effet de serre**,
- la **limitation de ses impacts** et nuisances de ses sites.

Elles permettent ainsi aux collectivités de réduire l'empreinte carbone de l'ensemble des équipements de signalisation :
- panneaux **Symbiose** en matériaux biosourcés et bio-compostables,
- peintures à l'eau **Typhon** pour un marquage au sol NF Environnement,
- feux tricolores éco-conçus **Symphonie**, dont le design ultraplat et le packaging optimisé permettent de réduire à la fois l'utilisation de matières premières mais aussi l'impact et les coûts de transport.

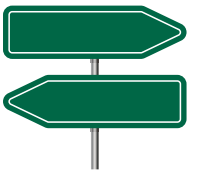
L'entreprise est également en mesure de délivrer à ses clients des Analyses précises et chiffrées du cycle de vie de ses produits (ACV de l'extraction des matières premières à la fin de vie, en passant par le transport, l'usage, la fabrication, etc.). L'accompagnement des gestionnaires de voirie vers une mobilité décarbonée s'effectue également au travers des études de déplacements de sa filiale d'ingénierie Technologies Nouvelles.

L'INTELLIGENCE EMBARQUÉE

Aximum, grâce à sa start-up Parkki, a développé un nouveau modèle de Totem vélos. Installé en bordure de voie cyclable, ce totem affiche le comptage des usagers en temps réel et adapte la luminosité de son écran LED en fonction de la météo. Mieux, il indique également les économies de CO_2 quotidiennes réalisées grâce aux cyclistes et compare en direct le temps estimé pour un même parcours à vélo et en voiture. Une I.A. embarquée et 100 % autonome choisit les messages les plus pertinents tout au long de la journée. Ce Totem vélos permet d'analyser l'existant des mobilités douces sur un secteur et de mieux envisager les aménagements nécessaires pour les pérenniser ou les renforcer.

30 %

Équipés d'un capteur, les feux **Symphonie.cam** permettent de réguler le trafic en donnant si nécessaire la priorité aux vélos. Un dispositif breveté réduit de 30 % la consommation énergétique des LEDs.



100 %

Les panneaux de la gamme **Symbiose** sont fabriqués en France à partir de chanvre. 100 % biosourcés, garantis 10 ans, ils sont bio-compostables en fin de vie !

TN Data Bike

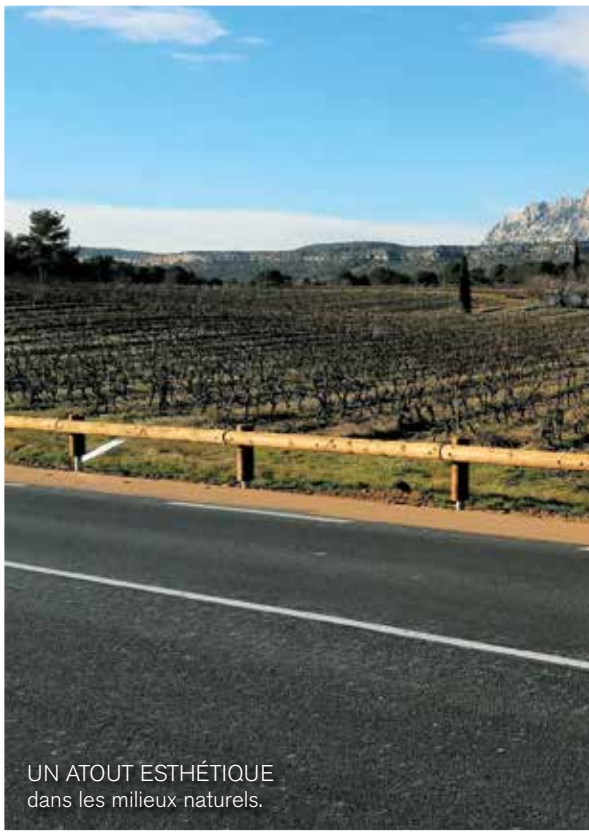
TN Data Bike est une solution dédiée au diagnostic complet des voies cyclables, embarquée sur un vélo, afin d'optimiser la sécurité et le confort des usagers.

© Aximum. Shutterstock, Istock.

L'heure du bois sonne !

Déjà utilisé dans les équipements de la route, notamment pour ses qualités esthétiques, le bois géré durablement permet de stocker du CO_2, se réemploie facilement et génère des déchets pouvant produire de l'énergie. Autant d'atouts pour la décarbonation.

Par Hervé Danton



UN ATOUT ESTHÉTIQUE
dans les milieux naturels.

LE BOIS
peut stocker du carbone le long des routes…

Un mètre cube de bois stocke une tonne de CO_2. Transformé, il en stocke toujours 700 kg ! Le bois possède ainsi une place stratégique dans la transition carbone. Les acteurs du BTP constatent du reste que la demande est déjà réelle, notamment dans le bâtiment. Il est vrai que le ministère de Transition écologique, fort *« des propriétés des matériaux biosourcés et de leur capacité de stockage de carbone »*, a mis en œuvre, au fil de différents plans, *« des outils d'accompagnement au développement de la filière bois française, particulièrement sur le volet construction »*.

50 tonnes de CO_2e séquestrées par kilomètre

Les équipements de la route peuvent eux aussi permettre d'accroître le stockage de carbone, grâce à des produits en bois variés : glissières de sécurité (généralement en bois-métal), clôtures, garde-corps, rambardes, séparateurs de voies, bornes, écrans acoustiques (en bois ou béton de bois), mains courantes, passerelles... Un fabricant a par exemple calculé que le bois d'une route bordée de chaque côté par des glissières de 18 cm de diamètre pour 4 mètres de long par unité, stocke sur un kilomètre près de 14 tonnes de carbone « pur », représentant des émissions nettes négatives de l'ordre de 50 tonnes équivalent CO_2 (CO_2e).

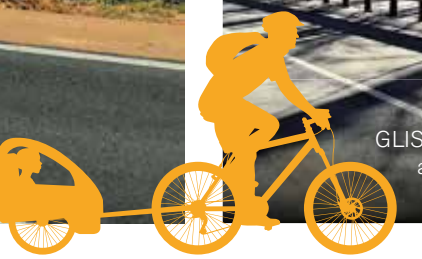
Autre avantage : chez tous les spécialistes, notamment Piveteau Bois, Rondino ou Tertu, la matière première – des essences résineuses type Douglas, pin, voire épicéa, mélèze – reste locale, dans un rayon de chalandise de quelques centaines de kilomètres, avec du bois certifié PEFC (*). ONG internationale, ce « Programme de reconnaissance des certifications forestières » certifie la gestion durable des forêts et la traçabilité du bois. Ses normes s'appliquent à la fois aux propriétaires forestiers, aux exploitants et aux entreprises de la filière forêt-bois. Pour les professionnels des équipements de la route utilisant du bois, il s'agit également de favoriser l'économie circulaire : éco-conception, réemploi… Ce qui doit leur permettre de sécuriser encore plus la ressource locale et de pérenniser leur activité autour du potentiel de production.

Un atout « carbone » émergeant

Historiquement, les équipements de la route utilisant du bois se sont développés avec des arguments principalement esthétiques, dans des milieux naturels marqués : régions montagneuses, sites préservés, routes touristiques... Leur atout « carbone » reste encore peu uti-

LE BOIS, souvent utilisé pour les barrières.

GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ avec main courante côté piste cyclable.



lisé dans l'Hexagone. À l'export, il est en revanche mis en avant par les pays d'Europe du Nord (Pays-Bas, Suède...), particulièrement attentifs aux questions environnementales.

Néanmoins, conditionnée par les exigences des donneurs d'ordres, la problématique "carbone" se ressent désormais un peu en France chez les professionnels. On peut par exemple trouver du bois le long de routes ne traversant pas de milieux naturels particuliers. Du côté des glissières de sécurité par exemple, la part du bois reste minime mais progresse, selon les experts.

Pistes cyclables, cheminements piétons... des développements porteurs

Les acteurs bois du secteur espèrent maintenant voir croître bien davantage leur marché avec la dynamique de la décarbonation de l'économie. Au niveau de l'Union européenne, le Green Deal encourage l'usage du bois. Au niveau français, le plan bois IV (2021-2024) a entre autres pour objectif l'exploration de sujets d'avenir pour la filière. Pourquoi pas donc au bord des routes...

Le développement des pistes cyclables et des cheminements piétons semble déjà porteur, avec des appels d'offres qui se multiplient pour les voies cyclables. Davantage de produits comme les clôtures et les mains courantes sont également fabriqués. Plus généralement, les professionnels constatent que les équipements de sécurité liés aux dangers de la route ou bien à la chute pour les cyclistes sont en plein développement

Pour aller encore plus loin, un véritable engagement dans les appels d'offres est attendu, avec le bilan carbone des produits, avec plus de points pour ceux qui travaillent sur cette question, et des donneurs d'ordres progressivement de plus en, plus exigeants.

DES DÉCHETS QUI PRODUISENT DE L'ÉNERGIE

Si les équipements en bois stockent du carbone, leurs déchets de fabrication sont pour leur part valorisables en produisant de l'énergie. Classiquement, ils sont utilisés pour des chaudières à bois. En Normandie, le groupe Tertu – qui a déjà l'objectif de produire 100 % de son électricité grâce au solaire photovoltaïque – développe un projet d'autosuffisance énergétique innovant : TH2.

Devrait commencer à sortir de terre cette année, dans la zone portuaire de Blainville-sur-Orne (Calvados), la future usine TH2 qui couple la gazéification de biomasse et un procédé de fermentation produisant du bioéthanol. L'objectif de l'entreprise est de produire *« 80 000 litres de bioéthanol par jour, à partir donc des lignines et de la cellulose des déchets de bois (ceux de Tertu ainsi que d'autres acheminés par voie fluviale) »*.

Au final, Tertu envisage, en plus donc de la production de ses équipements de la route, l'injection de son bioéthanol dans le réseau de carburants de la Normandie à partir de 2026, l'alimentation en énergie de l'usine grâce à ses rejets gazeux, l'alimentation d'une serre maraîchère biologique grâce au CO_2 émis, et l'utilisation des coproduits solides (biocharbon) pour la culture des sols. Un projet se voulant modèle d'économie circulaire en somme.

(*) PEFC : Programme de reconnaissance des certifications forestières (initialement Programme européen des forêts certifiées). ONG de gestion durable des forêts.

© Tertu. Rondino. Piveteaubois. Shutterstock.

INTÉGRER

© Paula Hricovini - Campagne Clean Air des Chercheurs d'Air - Belgique.

P. 29
INTERVIEW : DAVID BELLIARD

P. 32
QUAND L'ÉQUIPEMENT DES ROUTES LIMITE LES BESOINS

P. 36
FEUX TRICOLORES DES OUTILS POUR FLUIDIFIER TOUTES LES MOBILITÉS

P. 38
DES ROUTES PRODUCTRICES D'ÉLECTRICITÉ

Hotel
BUS
TAXI

SYNDICAT DES ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE

VALIDEZ VOTRE EXPÉRIENCE PROFESSIONNELLE

avec les Certificats de Qualification Professionnelle (CQP)

UN CQP, POURQUOI ?

RECONNAÎTRE
la qualité du savoir-faire professionnel des métiers des équipements de la route.

FIDÉLISER
les salariés et les encourager dans leur évolution future.

VALORISER
l'image de l'entreprise vis-à-vis de ses clients en mettant en avant la qualification du personnel.

CERTIFIER
officiellement les acquis de l'expérience professionnelle.

PLUS D'INFORMATIONS
cqp@ser.eu.com

© SER.

CQP

PRESTATIONS DE SIGNALISATION ROUTIÈRE HORIZONTALE

Applicateur
Chef Applicateur

CQP

DISPOSITIFS DE RETENUE ROUTIERS

Poseur
Chef Poseur

CQP

SIGNALISATION TEMPORAIRE SUR ROUTES À CHAUSSÉES SÉPARÉES

Poseur
Chef Poseur

INTERVIEW

Paris centre : une « zone apaisée pour supprimer le trafic de transit »

À Paris, David Belliard, adjoint à la maire en charge des mobilités, transports et transformation de l'espace public, déroule les projets : 130 nouveaux km de pistes cyclables, flux automobiles réduits, voie dédiée au covoiturage et aux transports collectifs sur le périphérique, « Code de la rue », matériaux transportés par voie fluviale pour les chantiers, revêtements et marquages plus respectueux de l'environnement...

Par Gérard Leclerc

QUELLES APPROCHES, QUELS ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE PEUVENT FAVORISER LA MULTIPLICATION ET LA SÉCURISATION DES PISTES CYCLABLES À PARIS, À LA SUITE DES « CORONAPISTES » DÉVELOPPÉES AVEC LE COVID ?

David Belliard : D'abord je pense qu'il est important de remettre les choses dans leur contexte. Les premières pistes cyclables ont été construites timidement pendant la mandature de Jean Tiberi puis de Bertrand Delanoë, avec par exemple la piste du boulevard Magenta. En 2020, la crise sanitaire nous a obligés à aménager de nouvelles infrastructures cyclables en urgence afin de proposer une solution alternative de déplacement qui n'obligeait plus à la promiscuité des usagers dans les transports en commun, réduisant ainsi les risques de contamination. Ces aménagements de la période de la pandémie, appelés « coronapistes », ont été réalisés selon les principes de « l'urbanisme tactique », c'est-à-dire avec des mobiliers urbains, des poteaux et des matériaux temporaires et réversibles. Cette crise nous a finalement permis d'entériner une accélération majeure de la politique vélo. Après la crise Covid, nous avons en effet fixé un nouveau cap extrêmement ambitieux pour le vélo à Paris avec le vote du plan Vélo « 2021-2026 » doté d'un montant historique de 250 millions d'euros, qui a notamment permis la pérennisation des 52 km de coronapistes et permettra de créer plus de 130 nouveaux km de pistes cyclables sécurisées supplémentaires. Ces investissements s'accompagnent de renforts considérables de nos équipes dédiées à la conduite de projets vélo à Paris et qui permet de développer une véritable doctrine cyclable adaptée à l'urbanisme parisien. D'ailleurs, de nombreuses délégations étrangères européennes et internationales viennent régulièrement à Paris pour s'inspirer de nos infrastructures vélos et prennent désormais notre doctrine en exemple.

QUELS ÉQUIPEMENTS METTRE EN PLACE POUR LES ZONES TRAFIC LIMITÉES (ZTL), LES RUES FERMÉES À LA CIRCULATION ET RÉSERVÉES AUX ÉCOLES ?

D. B. : Il s'agit de deux sujets relativement différents. Les rues aux écoles répondent en premier lieu à un besoin de sécurisation des enfants et des familles en piétonisant et fermant à la circulation les abords des écoles parisiennes. Nous avons déjà créé 168 rues aux écoles dans tout Paris et c'est un véritable succès puisque de nombreuses d'entre elles ont pu être totalement réaménagées avec plusieurs milliers de m² récupérés et végétalisées ou encore des dizaines d'arbres plantés. Les objectifs sont donc ici remplis : plus de sécurité pour les familles et les enfants, un espace autrefois

© Denis Allard/Opale.photo.

dévolu à la voiture et au stationnement qui est désormais rendu aux Parisiens de tout âge et qui participe à la nécessaire adaptation de Paris aux dérèglements climatiques, notamment par la mise en œuvre de végétalisation lorsque c'est possible, et la pose de revêtements clairs qui captent moins la chaleur du soleil.

Concernant la zone apaisée Paris centre Saint-Germain, le but de l'instauration de cette zone est de supprimer ce que l'on appelle le trafic de transit, c'est-à-dire les véhicules qui ne font que passer par la zone pour aller d'un point A à un point B, par opposition du trafic dit de « destination » qui signifie que l'on a quelque chose à faire dans la zone. Le trafic de transit représente plus de 50 % du trafic automobile soit environ 110 000 voitures traversant la zone de Paris centre chaque jour. C'est énorme ! La mise en place de la zone apaisée permettrait donc de réduire considérablement les flux automobiles dans cette zone, et donc d'abaisser la pollution, la congestion et de faciliter et fluidifier la circulation des bus au sein de celle-ci. C'est un objectif à la mesure de notre ambition globale de lutte contre la pollution, de démotorisation de Paris et d'adaptation de la ville aux dérèglements climatiques.

LA VILLE DE PARIS VEUT METTRE EN ŒUVRE DANS LA CAPITALE UN CODE DE LA RUE : DE QUOI S'AGIT-IL ?

D.B. : Paris est une des capitales les plus denses au monde, les flux de déplacements y sont extrêmement nombreux et les modes de mobilités divers et surtout en forte évolution depuis quelques années : marche à pied, transports en commun souterrains comme de surface, vélos, micro mobilités, voitures, 2RM (2 roues motorisés), etc. L'offre de mobilité s'est enrichie mais a aussi rendu plus complexe l'usage de nos rues et de nos trottoirs. L'objectif de ce Code de la rue est de favoriser le bon usage de l'espace public, au-delà du seul Code la route qui ne s'adresse qu'aux motorisés. Nous voulons refondre une sorte de pacte de vivre ensemble dans l'espace public, en rappelant la priorité absolue de protéger le plus vulnérable, c'est-à-dire le piéton, et tout particulièrement les séniors, les enfants et les personnes en situation de handicap. Pour ces derniers, des investissements spécifiques ont déjà été entamés, avec notamment la mise en accessibilités des arrêts de bus.

PARIS SE TRANSFORME AVEC LA PRÉPARATION DES JO. DE QUELLE FAÇON EN CE QUI CONCERNE LES ÉQUIPEMENTS ROUTIERS ET LA VOIRIE ?

D.B. : Les Jeux olympiques constituent une zone d'incertitudes, mais aussi d'opportunités. C'est le cas dans le domaine des mobilités. Une dimension très importante des JO au-delà des compétitions sportives olympiques et paralympiques est l'héritage d'un certain nombre d'infrastructures issues de la préparation pour les compétitions. Pour Paris et sa métropole, on peut les découper en deux grandes parties : un héritage vélo avec les « olympistes », des pistes cyclables permettant d'accéder aux sites de compétition, que nous allons créer sur le territoire parisien mais aussi en Seine-Saint-Denis, et qui compléteront des axes structurants de notre réseau cyclable et du vélopolitain. L'autre partie concerne le périphérique avec l'héritage de la voie olympique qui y prendra place. Cette voie deviendra à l'issue des JO, une voie dédiée au covoiturage et aux transports collectifs. Elle permettra de réduire le nombre de véhicules circulant sur le périphérique et donc ses effets négatifs sur la santé des riverains et sur le climat. C'était un des éléments de la candidature de Paris et de la France pour ces jeux, votés à l'époque par la droite comme la gauche.

> « À Paris, l'offre de mobilité s'est enrichie mais a aussi rendu plus complexe l'usage de nos rues et de nos trottoirs. »

COMMENT EN MATIÈRE D'ÉQUIPEMENT PRENDRE EN COMPTE L'IMPÉRATIF DE DÉCARBONATION ?... FAUT-IL FAVORISER CERTAINS TYPES DE MATÉRIEL, DE MARQUAGE ?

D.B. : La décarbonation en matière d'équipements notamment de matériaux de chantier est une priorité pour la Ville de Paris. Cela passe par une multitude de choses qui vont d'un approvisionnement en matériaux avec la proximité géographique la plus immédiate possible, ce fut le cas pour la réfection des Champs-Élysées, avec du granit français, transporté par voie fluviale. Le recours à des barges fluviales permet notamment d'éviter près de 260 trajets en camions et d'émettre 2,5 fois moins de CO_2 que si le transport se faisait par la route. Le transport des matériaux est un deuxième aspect très important, nous revoyons l'ensemble de nos livraisons et nos logistiques urbaines afin d'impulser un réel changement de braquet, de soutenir les filières logistiques les plus décarbonées comme le fluvial, le fret ferroviaire, la cyclologistique par exemple. Enfin, nous expérimentons et utilisons des marquages et revêtements de chaussées de plus en plus innovants, plus respectueux de l'environnement et plus sobres en énergie, afin de réduire l'impact écologique global des aménagements sur voirie, mais également la chaleur urbaine et le bruit de roulement des véhicules. O

UNE SOLUTION V2X POUR DES TRANSPORTS EN COMMUN

PLUS EFFICACES

Fabricant français d'équipements de signalisation routière, Lacroix apporte aujourd'hui son expertise en matière de solutions V2X au service de l'efficacité des transports en commun.

Par Alexandre Anquart

Qu'il soit en site propre ou sur route partagée, un service de bus efficace se traduit concrètement par des véhicules qui arrivent toujours à l'heure. Dès lors, l'un des principaux défis pour les collectivités et opérateurs est justement de pouvoir le démontrer aux usagers, quelles que soient les conditions, la fiabilité et la prédictibilité de ce service.

Avec l'objectif d'aider les opérateurs et les collectivités à déployer un service de transport en commun fiable, optimisé et de plus en plus décarboné, Lacroix a développé la technologie PrioV2X. Celle-ci permet de piloter les opérations de micro-régulation sur les contrôleurs de feux aux carrefours. Elle se matérialise notamment par des capteurs supplémentaires qui viennent enrichir la prise de décision des algorithmes de gestion de priorité. La solution technique V2X de Lacroix peut être utilisée aussi bien pour des systèmes de bus à haut niveau de service et en site propre, que pour des réseaux évoluant sur des sections courantes dans le trafic routier.

Une expérimentation menée en janvier 2023 avec la Ratp, sur une ligne de bus de 12 km et comprenant plusieurs carrefours à feux, a ainsi permis de démontrer l'efficacité de la technologie PrioV2X : le temps de trajet initial de 40 minutes a été diminué de 10 minutes !

25 %

Sur un trajet de 40 minutes en bus, **l'utilisation de la solution PrioV2X** permet de réduire le temps de trajet de 10 minutes, **soit un gain d'efficacité de 25 %.**

100

PrioV2X fait partie des 100 solutions à impact environnemental positif sélectionnées dans **le cadre du projet international The Arch.**

PrioV2X

La technologie PrioV2X de Lacroix est **100 % fabriquée en France,** de façon à limiter son empreinte carbone en termes de transports et de logistique.

UN SYSTÈME OUVERT

Les dispositifs et techniques de gestion de priorité aux bus existent depuis longtemps déjà, basées sur l'utilisation de boucles enterrées dans la chaussée. Celles-ci permettent de capter le passage d'un véhicule et de lui associer les feux verts suivants. Mais il s'agit d'un environnement fermé. La technologie PrioV2X développée par Lacroix permet, au contraire, de déployer un système ouvert, standard et interopérable. Des éléments de preuve ont été apportés grâce à une expérimentation menée en janvier 2023 à Toulouse avec le réseau Tisséo, démontrant la possibilité de mettre en lien, sur un parcours de bus complet, des contrôleurs de feux, des signalisations lumineuses tricolores et des capteurs.

© Lacroix. Shutterstock. iStock.

Quand l'équipement des routes limite les besoins énergétiques

Grâce à l'analyse de leur cycle de vie (ACV) et aux informations qu'ils transmettent aux conducteurs, les équipements de la route peuvent réduire à la fois leurs propres émissions de gaz à effet de serre et... celles des véhicules en circulation.

Par Hervé Danton

L'actuelle crise énergétique a relancé le débat : faut-il limiter la vitesse sur autoroutes à 110 km/h à la place de 130 ? Si tel était le cas un jour, les premiers relais de cette mesure seraient les panneaux de signalisation. S'en suivrait, pour les experts, une réduction des émissions de gaz à effet de serre de l'ordre de 20 % des véhicules y circulant.

Si l'implication des panneaux de limitation de vitesse est évidente pour la réduction des émissions des véhicules, les ralentisseurs ou encore les feux tricolores ont également un rôle à jouer dans « l'accompagnement » de la décarbonation des transports routiers. Les feux « intelligents » *(lire pages 36-37)* invitent ainsi les conducteurs à ralentir, sans forcément les obliger à s'arrêter puis à redémarrer. Une énergie moindre est donc consommée.

Les ralentisseurs peuvent au contraire encore stimuler les besoins énergétiques, générer des chan-

© Max PPP.

REMORQUE ÉCORESPONSABLE équipée d'une flèche lumineuse de rabattement fonctionnant à l'énergie solaire.

© Aximum.

gements de rapports, des bruits de roulements... Si bien qu'un spécialiste d'équipement de sécurité routière et de mobilier urbain comme Sodilor travaille actuellement sur un modèle expérimental de ralentisseurs qui facilite une conduite douce pour éviter les nuisances sonores et environnementales.

L'analyse de cycle de vie intégrée à l'entreprise

Plus généralement, c'est toute l'analyse du cycle de vie des produits qui tend à être prise en compte dès leur conception, dans le but notamment de limiter au maximum les besoins en énergie des équipements de la route (donc les émissions de gaz à effet de serre), mais également ceux des véhicules en circulation, bien plus conséquents.

Opérateur global de la mobilité, Aximum a systématisé cette démarche et a même internalisé la compétence ACV, avec un ingénieur dédié. Ce qui permet de simuler en permanence différents choix techniques dans nos recherches.

« 3 tonnes de CO_2 évitées par remorque »

Cela se concrétise notamment sur les zones de chantiers ou d'accidents. Par exemple, concernant les flèches lumineuses remorquées (flèche lumineuse d'urgence, FLU, embarquées sur les patrouilleurs, flèche lumineuse de rabattement, FLR, tractées par des véhicules), Aximum a constaté que les émissions les plus importantes provenaient du véhicule qui les transporte. Outre les recherches sur les matériaux recyclés, est donc étudié l'en-

ISOSIGN
Donnons du sens à la direction
Tél. : 03 85 77 07 25
www.isosign.fr

DES MATÉRIAUX RECYCLÉS

POUR LA ROUTE DE DEMAIN

Par Alexandre Anquart

Afin de préparer la route de demain, ISOSIGN s'engage pour minimiser son impact sur l'environnement. Premier fabricant de panneaux de signalisation à avoir effectué son bilan carbone SCOPE 3 en 2022. Ce diagnostic a conduit l'entreprise à réfléchir sur plusieurs axes visant à réduire sa consommation d'énergie et ses émissions de $C0_2$ tout en sécurisant son approvisionnement en matières premières.

Tout d'abord ISOSIGN s'est fixée comme objectif d'acheter davantage de matières premières recyclées, avec un résultat de 40 % pour l'aluminium et 65 % pour l'acier. L'entreprise compte encore augmenter cette part dans les années à venir. Parallèlement, en collaboration avec le SER, ISOSIGN a consulté PAPREC, leader français du recyclage. Une analyse complète a permis de confirmer que les panneaux de signalisation en aluminium ou acier, filmés ou bruts, sont 100 % recyclables. Aussi, afin d'intégrer les fondamentaux de l'écoconception dans la fabrication de ses produits, ISOSIGN a inscrit un de ses collaborateurs à une formation « Écoconception » (AFNOR). Ces initiatives confirment la détermination de l'entreprise à réduire son impact environnemental tout en assurant le développement et le bon fonctionnement des « routes de demain ».

© ISOSIGN. Shutterstock. Flaticon.

40 et 65

Ce sont **les pourcentages respectifs d'aluminium et d'acier recyclés** utilisés dans les panneaux de signalisation produits par ISOSIGN.

SCOPE 3

En 2022, ISOSIGN a réalisé **un bilan carbone SCOPE 3** de ses activités.

DES RALENTISSEURS À L'ÉTUDE pour adoucir la conduite, donc également le bruit, les accélérations…

semble de leurs caractéristiques (poids, dimensions, prise au vent, encombrement, batteries…) de manière à ce que le véhicule porteur consomme le moins possible d'énergie, tout comme la flèche elle-même.

Sur la durée, la quantité de CO_2 évitée s'avère significative. Une ancienne remorque fonctionnant avec un générateur diesel 24 h/24 toute l'année consommait 1 000 litres de gaz-oil par an, ce qui équivaut à environ 3 tonnes de CO_2. Aujourd'hui, 100 % des remorques Aximum sont solaires, avec une durée de vie de quinze à vingt ans. Sans émettre donc de CO_2 en fonctionnant.

Une stratégie articulant sécurité et environnement

Cependant, le passage au solaire photovoltaïque ne s'avère pas forcément simple. Pour réaliser des produits qui fonctionnent au solaire, il faut que ce soit utile et que ces produits consomment suffisamment peu pour ne pas nécessiter des panneaux solaires trop gros. Pour les panneaux à messages variables (PMV), Aximum a d'abord travaillé sur la consommation électrique des différentes cartes électroniques, afin d'optimiser le dimensionnement des panneaux et des batteries, ce qui a permis de diviser la consommation par 2,5. La remorque (dimensions, poids) a également été revue pour limiter l'impact des phases de transport.

Le résultat se montre visiblement à la hauteur des attentes. Les remorques solaires favorisent autant la vie et la sécurité des agents qu'elles limitent leur consommation d'énergie. Pour un générateur diesel, il est nécessaire de venir faire le plein deux à trois fois par semaine. En solaire, la remorque est autonome, ces opérations exposant les agents ne sont plus nécessaires. Cela limite également les nuisances sonores. La diminution du poids des batteries limite de son côté la pénibilité de la manutention.

LES PANNEAUX à messages variables (PMV) sur remorques solaires sont appelés à se multiplier.

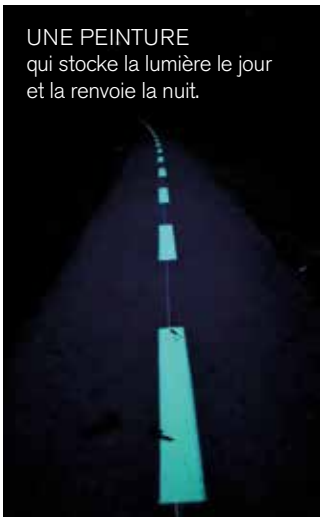
PMV solaire, un outil à décarbonation

Pour l'avenir, le développement à différents niveaux des équipements routiers solaires, ne fait pas de doute, bien au-delà des zones de chantiers. Dans les milieux isolés dépourvus de lignes d'alimentation, les petits feux de balisage solaires permettent d'améliorer la sécurité. Le solaire est également très utile pour les stations de comptage, typiquement dans les zones montagneuses. A l'export, par exemple pour l'Afrique, nous avons également une réflexion sur les carrefours solaires.

Couplés à l'exploitation de données routières et aux logiciels de supervision, les PMV solaires sont destinés à se multiplier, pour la régulation dyna-

ET LES PEINTURES PHOTOLUMINESCENTES ?

Pas encore certifiées NF équipements de la route, pour pouvoir réaliser des « marquages routiers », de nouvelles peintures sont testées sous forme d'expérimentations (en dérogation de l'arrêté du 10 mai 2000) comme « substitut à l'éclairage ». Photoluminescentes, elles relèvent du biomimétisme : comme certaines algues ou animaux, elles captent la luminosité la journée pour la retransmettre la nuit. Ces peintures se développent, notamment pour les voies vertes et les cheminements piétons. Elles peuvent également trouver des applications dans les ports, les aéroports, ainsi que sur les parkings… À l'heure où – pour des raisons d'économies d'énergie, de biodiversité… – de nombreuses communes éteignent l'éclairage public une partie de la nuit (43 % des communes de moins de 2 000 habitants selon l'ADEME), elles offrent donc un guide lumineux à intensité faible pour les cyclistes et piétons.



UNE PEINTURE qui stocke la lumière le jour et la renvoie la nuit.

©VENUS by Isosign. Shutterstock. Aximum.

RADARS : le dernier recours pour la sécurité, après les panneaux…

mique de la vitesse, les voies temporairement réservées, ou encore pour donner des informations aux usagers sur le trafic, les itinéraires, les temps de parcours. Ce qui doit encore permettre de limiter toujours plus la consommation d'énergie des véhicules.

Mais le développement des solutions de décarbonation est également dépendant de la commande publique. Certes, dans les appels d'offres, l'environnement est de plus en plus important, même si le coût reste déterminant. Néanmoins, pour les experts, il est possible d'aller encore un peu plus loin, sur l'évaluation de critères environnementaux établis, le réemploi des produits, les procédés d'économie circulaire… Cela nécessite un travail conjoint des collectivités et des industriels pour que les critères de choix soient toujours pertinents.

LE PROGRÈS DES « DESIGNS ÉLECTRONIQUES »

Les technologies employées pour les semi-conducteurs progressent et permettent d'optimiser les consommations électriques. La profession a d'abord connu le changement des sources halogènes vers des sources à LEDs. Depuis, les rendements des composants (LEDs, drivers, alimentations…) s'améliorant d'année en année, il est possible d'aboutir à des sources lumineuses plus performantes en termes de visibilité et de quantité de lumière émise, tout en consommant moins d'énergie… Et avec une durée de vie plus longue. Sans parler des détecteurs de mouvements qui, eux aussi, peuvent s'appliquer si besoin à certains équipements de la route (détection de dangers, d'animaux…). Tout en favorisant les économies d'énergie.

3M

Tél. : 01 30 31 61 61
www.3m.fr/signalisation

BANDE AUTO-ADHÉSIVE 3M

UN MARQUAGE PERFORMANT ET DURABLE

Par Alexandre Anquart

Depuis près de trois décennies, 3M travaille à réduire son impact environnemental et celui de ses produits. Ses solutions de marquage routier sont ainsi reconnues par la profession comme les plus durables. Parmi elles, les bandes préfabriquées auto-adhésives 3M™ Stamark™ A380 se démarquent tant par leur simplicité d'application que leurs performances et leur durabilité.

Munie d'un adhésif sans solvants apposé au dos des bandes, l'application à froid des bandes Stamark™ A380 ne nécessite ni primaire d'accroche, ni équipement thermique, mais une simple dérouleuse manuelle. La pose est ainsi facilitée et rapide, permettant une remise en circulation immédiate et une meilleure sécurité pour les applicateurs ainsi moins longtemps exposés aux dangers de la route. Ces bandes permanentes sont également certifiées 2 millions de passages de roues (P6-R5), ce qui permet d'espacer considérablement les interventions d'entretien (moins de fermetures de voies, moins d'embouteillages). Couvrant tous types de marques, elles sont notamment recommandées pour les marques spéciales telles que les flèches de rabattement, les T25U ou le marquage des routes étroites (MRE). Enfin, côté performances, elles garantissent une visibilité optimale de jour comme de nuit, quelles que soient les conditions climatiques. La bande Stamark™ A380AW a ainsi reçu le Prix Innovation Sécurité Routière 2021.

10 ans
Les bandes 3M™ Stamark™ A380 peuvent être garanties jusqu'à 10 ans.

ISO 14 001
Fabriquées en usine certifiée, **les bandes Stamark™ A380** ne contiennent pas de métaux lourds.

© 3M. Shutterstock.

FEUX TRICOLORES

Des outils pour

FLUIDIFIER

toutes les mobilités

Micro-régulés ou verts-récompense, de nouveaux types de feux tricolores fleurissent au bord des routes et des rues. Pour les collectivités qui les installent, ces dispositifs participent à apaiser la route et à favoriser les mobilités douces.

Par Alexandre Anquart

Parmi les équipements de la route qui contribuent à décarboner la route et ses mobilités, deux types de signalisation lumineuse tricolore figurent en bonne place : les feux micro-régulés et les feux verts-récompense. S'ils n'ont pas vocation à remplacer les feux tricolores classiques utilisés pour réguler les flux, ils permettent d'inciter les usagers à respecter les limitations de vitesse tout en participant à mieux partager la route en favorisant les mobilités douces.

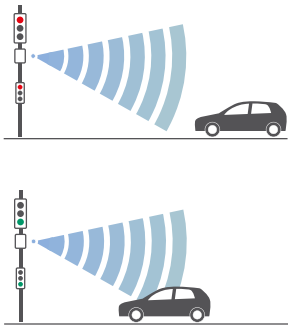
Une zone apaisée, des automobilistes récompensés

Depuis l'arrêté du 9 avril 2021, la signalisation routière autorise l'installation de feux tricolores R22 dits « feux verts-récompense » (uniquement en agglomération). On en trouve un peu partout aujourd'hui, de Toulouges et Villeneuve-de-la-Raho dans les Pyrénées-Occidentales, à Brest et à Saint-Raphaël, à Montfort-sur-Risle et Épégard dans l'Eure, à Calais et Maisnil dans les Hauts-de-France, etc. En plus de son château médiéval et ses anciennes mines de fer, la commune Ougney dans le Jura possède aussi deux de ces feux. Ils ont été installés en novembre 2022, côte à côte, dans les deux sens de circulation d'un axe très fréquenté qui traverse le village vers Besançon. *« Des panneaux à LED qui avertissent les automobilistes ont aussi été placés à 150 mètres en amont,* précise le maire Cédric Ivanes. *Équipés de radars, ils déclenchent le feu vert si la vitesse est respectée. »*

En plus d'éviter la prise de vitesse en fin de vert (car les véhicules passent en début de vert), ce type de feu incite les automobilistes à respecter la vitesse de circulation en vigueur (ici 50 km/h). À l'inverse, les feux dits « sanction », qui passent au rouge lorsqu'un automobiliste est en excès de vitesse, demeurent interdits.

À Ougney, pour justifier le besoin d'un dispositif de feux verts-récompense, une campagne de comptage a été réalisée. *« Une voiture est passée à 130 km/h ce jour-là, un vendredi. Il était 16h00,* se souvient Cédric Ivanes. *Le dispositif a d'abord été installé pour sécuriser la zone. »* Depuis, *« le gain est considérable pour les riverains qui se sentent bien plus en sécurité ».* Les nuisances sonores dues aux passages des véhicules ont aussi diminué. *« Et même si cela est plus difficile à quantifier,* ajoute le maire, *je pars du principe que moins les voitures roulent vite et redémarrent souvent, moins elles polluent. »*

VITESSE RESPECTÉE, le feu passe au vert. Sinon, il reste rouge.



DES FEUX qui permettent aussi de limiter le bruit, la vitesse et la consommation des véhicules.

Micro-réguler pour mieux prioriser

Sans promesse de récompense cette fois, il est possible de réguler plus finement les carrefours et les traversées piétonnes et/ou cyclistes grâce à un autre dispositif : les feux micro-régulés. Cette solution n'est pas nouvelle mais son implantation s'est accélérée ces dernières années, facilitée par l'amélioration des technologies de détection.

La micro-régulation permet d'adapter le fonctionnement des feux à différentes situations se présentant en carrefour et de prioriser les mobilités douces, vélos et piétons. Deux types de situations sont généralement pris en compte lorsque l'arrivée d'un véhicule est détectée :

- s'il n'y a aucun autre usager à l'intersection (automobiliste, cycliste ou piéton), le feu passe au vert ;
- si un autre usager est arrivé en premier à l'intersection, le feu ne passe pas au vert.

Un système de micro-régulation peut aussi être implanté au niveau d'un passage piéton sans carrefour. Dès lors, les mêmes règles s'appliquent.

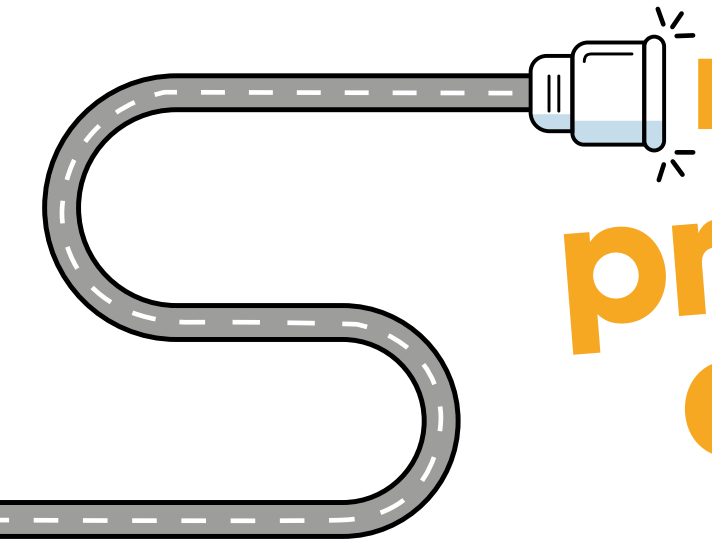
La Sécurité routière liste les avantages de ce dispositif qui permet de fluidifier le trafic par la réduction des arrêts et la maîtrise des vitesses ; de réduire le franchissement du feu rouge ; d'éviter la prise de vitesse en fin de vert ; et de réduire les émissions sonores et polluantes liées aux freinages et aux redémarrages, *« donc de participer en agglomération à faire baisser la consommation de carburant »*. Même constat pour le Cerema. L'établissement considère que dans une démarche de réduction des vitesses et de pacification du trafic routier, *« bien utilisés et adaptés au contexte »*, ces systèmes de transport intelligent peuvent contribuer à réduire les impacts négatifs de la circulation.

La ville de Metz est allée plus loin dans l'usage de ces technologies de feux tricolores micro-régulés. Dans la préfecture de Moselle, des feux « intelligents » passent au vert selon le nombre de piétons qui souhaitent traverser la chaussée. Grâce à des caméras thermiques et une mesure de densité, les temps de vert sont automatiquement adaptés en fonction de l'affluence. Une manière de donner une priorité à la marche en centre-ville sur les autres modes de déplacement.

FEUX À LEDs ET ÉCO-CONÇUS

Une grande majorité de collectivités françaises ont déjà équipé leurs feux de signalisation lumineuse de LEDs (pour une consommation électrique huit à dix fois inférieure par rapport à des lampes incandescentes). Pour aller plus loin dans la diminution de l'empreinte écologique de ce type d'équipement, des fabricants proposent aujourd'hui des gammes de produits éco-conçus, allégés et fabriqués en France avec des matériaux plus facilement recyclables. La certification AFAQ Éco-Conception par exemple, délivrée par l'Afnor, labellise ce type de démarche.

© Plainpicture, Shutterstock, Istock, DR.



Des routes productrices d'électricité

Autoroutes, pistes cyclables..., comment l'énergie solaire photovoltaïque pourrait s'intégrer aux équipements de la route : protection contre la pluie, la neige, la chaleur, le bruit...

Par Hervé Danton

Les scénarios d'avenir de RTE (Réseau de transport d'électricité) sont formels : la surface occupée par les panneaux solaires produisant de l'électricité doit massivement croître d'ici 2050 (multiplication par environ 7 à 20), et « le plus rapidement possible » pour 2030. On en pose certes au sol. Mais, selon les experts, il ne faut pas non plus perturber l'usage des terres. Les installations se multiplient donc également en toitures et elles convoitent désormais les routes : mur antibruit photovoltaïque à Tours ; projet d'ombrières solaires sur la rocade de Bordeaux ; projet « canopée » à Marseille pour couvrir des portions urbaines d'autoroutes…

La récente loi d'accélération des énergies renouvelables vient elle-même de faciliter l'installation de panneaux photovoltaïques aux abords des grands axes. Fin mars, devant la commission de l'Aménagement du territoire du Sénat, Pierre Coppey, président de VINCI Autoroutes, a estimé à 1 000 hectares le foncier disponible des « délaissés autoroutiers » sur son réseau. L'équivalent, selon lui, d'une centrale nucléaire en photovoltaïque.

PROTOTYPE DE TOITURE PHOTOVOLTAÏQUE en construction sur l'« autobahn » A81, en Allemagne.

© Austrian Institute of Technology. SIG. Shutterstock.

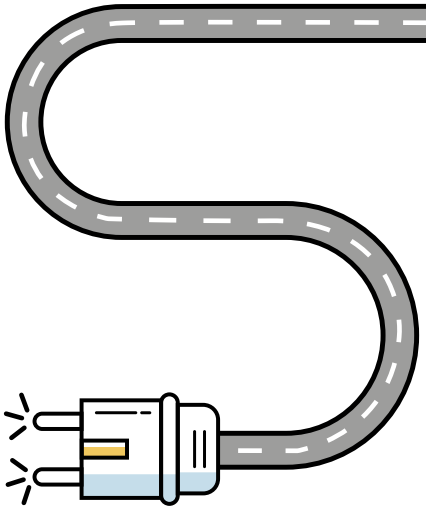
« Une protection contre la surchauffe et les précipitations »

Cette volonté n'est pas spécifique à la France. En Allemagne, où cette énergie renouvelable est quatre fois plus développée que dans l'Hexagone, un prototype de toiture photovoltaïque est en construction sur l'*« Autobahn »* A 81, dans le land du Bade-Wurtemberg, au sud-ouest du pays. Un projet soutenu par l'Allemagne, la Suisse et l'Autriche.

L'objectif est de coupler la production d'électricité, la *« préservation des propriétés de surface de la route grâce à une protection contre la surchauffe et les précipitations »*, et une *« protection supplémentaire contre le bruit »*, selon le chef de projet du Centre pour des transports à faibles émissions de l'Institut autrichien AIT (Austrian Institute of Technology), Manfred Haider.

Météo, sécurité, entretien... De multiples exigences

Cette utilité multiple permettrait d'assurer la faisabilité du concept. Jusqu'à présent, *« l'efficacité économique n'est souvent assurée que dans des cas particuliers tels que l'approvisionnement en énergie des aires de repos autoroutières et l'éclairage des tunnels »*, souligne en effet une syn-



thèse scientifique du projet.

Le démonstrateur en construction prend la forme d'une structure en acier et d'un toit de 10 x 14 m, situé à 5,5 mètres au-dessus de la chaussée. Parmi les multiples exigences de sa conception, outre la réglementation : *« le drainage, les charges de vent et de neige, la stabilité et la résistance aux chocs, l'entretien et la sécurité routière »*. Et bien sûr *« la fiabilité et la durabilité des modules photovoltaïques »*. Devant débuter cet été, une phase d'évaluation d'un an déterminera l'utilisation future de ce type d'installation.

Une piste cyclable à l'ombre de panneaux photovoltaïques

En Suisse, c'est une piste cyclable de cent mètres de long que le SIG (Services Industriels de Genève) transforme cette année en centrale solaire. Fondation en béton armé, structure primaire en métal au-dessus de la piste, structure secondaire en bois lamellé collé accueillant les panneaux photovoltaïques, assemblage en pied de marquise... Ce projet pilote « Solar Horizon » prend place dans une zone industrielle en bordure de la campagne genevoise. En construction depuis fin 2022, il doit être mis en service pour l'été 2023.

« La structure a été conçue pour qu'elle soit confortable aux usagers et à leur protection lors des intempéries, et qu'elle permette une installation optimisée des panneaux photovoltaïques », selon Christelle Anthoine Bourgeois, maître d'ouvrage et responsable de projets solaires SIG.

Conçue par le cabinet d'architectes Colucci & Colucci, elle comporte également une dimension esthétique qui intègre *« les compétences de naturalistes, urbanistes et protecteurs du paysage »*. Version « design fonctionnel ». Au final, cette réalisation doit permettre à SIG d'évaluer *« la pertinence technique, l'aspect financier, la faisabilité d'une telle installation à plus grande échelle »*. Du reste, *« nous sommes en cours d'études sur d'autres pistes cyclables du canton »*, confie SIG. Un avenir espéré « lumineux » donc. À Genève et bien au-delà à l'heure du grand développement des pistes cyclables… ○

POWER ROAD

La fourniture d'électricité ne constitue pas le seul potentiel énergétique des routes. Celles-ci sont en effet chauffées par le soleil, d'où l'idée de récupérer cette énergie thermique. C'est le concept Power Road développé par Eurovia (Groupe Vinci), avec des expérimentations déjà effectuées dans de nombreuses régions françaises. Le principe consiste à installer un échangeur thermique entre deux couches d'enrobés dans la chaussée. Constitué de tubes dans lesquels circule un fluide caloporteur, le système capte de la chaleur qui peut ensuite être stockée par géothermie, puis restituée grâce à une pompe à chaleur pour différents usages : chauffage de bâtiments, de services publics comme les piscines... Cela peut aussi permettre de dégeler les routes en hiver... Et de les refroidir en été.

WATTWAY PACK, ÉNERGIE DE BORD DE ROUTE

Si sa route couverte de panneaux photovoltaïques inaugurée en 2016 à Tourouvre, dans l'Orne, n'a pas tenu ses promesses, le groupe Colas a capitalisé son expérience. Il propose depuis 2019 un dispositif composé de nouvelles dalles photovoltaïques circulables et collées sur la chaussée : le Wattway Pack. Il *« produit, fournit et stocke localement de l'énergie pour rendre autonomes des équipements en bord de voirie »*, explique le groupe. Une solution *« particulièrement adaptée aux zones blanches énergétiques mais aussi lorsque le raccordement au réseau est techniquement contraint ou coûteux »*. De quoi recharger des trottinettes comme à la Défense, alimenter des bornes de recharge pour vélos électriques comme à Perpignan, ou encore éclairer la nuit des passages piétons comme sur le port de Bonneuil-sur-Marne.

UNE PISTE CYCLABLE à ombrière photovoltaïque en 2023 à Genève.

FAVORISER

P. 42
INTERVIEW : DAVID LISNARD

P. 44
3 QUESTIONS À... NATHALIE COLIN-OESTERLÉ

P. 46
LA ROUTE DE DEMAIN PARTAGÉE & MULTIMODALE

P. 50
UNE ROUTE « INTELLIGENTE » ET... DÉCARBONANTE !

P. 52
INTERVIEW : ALLAIN BOUGRAIN DUBOURG

P. 54
VERS UNE ROUTE QUI PROTÈGE AUSSI LES ANIMAUX

P. 57
DES NICHOIRS SUR LES MURS ANTIBRUIT

© Paula Hricovini - Campagne Clean Air des Chercheurs d'Air - Belgique.

« Pour améliorer l'entretien, les autorités compétentes doivent mettre en place des plans d'entretien réguliers, des inspections pour détecter les équipements défectueux, des réparations préventives et des remplacements programmés. »

INTERVIEW

L'AMF favorable à « un grand programme national des mobilités douces »

Services techniques, patrimoine routier, remplacement des équipements, nouvelles mobilités, financement… David Lisnard, maire de Cannes et président de l'Association des maires de France – AMF –, détaille les enjeux de la transition vus des communes.

Par Gérard Leclerc

BEAUCOUP DE COMMUNES, SANS SERVICES TECHNIQUES SUFFISANTS, SE TROUVENT, DEPUIS LA FIN DES DDE, EN MANQUE D'INFORMATIONS SUR LES ÉQUIPEMENTS ROUTIERS. QU'EN PENSEZ-VOUS ?

David Lisnard : L'AMF alerte sur le manque d'informations dont disposent les services techniques des communes pour gérer et entretenir les équipements routiers. Il est pourtant essentiel que les communes puissent assurer une veille constante sur l'état de leurs infrastructures routières et effectuent régulièrement des inspections pour identifier les zones à risque ou nécessitant une maintenance urgente.

Les départements et les prestataires privés spécialisés peuvent certes fournir des informations et des recommandations sur l'état des routes et des équipements routiers, mais l'utilisation de ces prestataires représente un coût pour les budgets communaux. Des solutions existent, telles que la mutualisation des coûts par le regroupement en syndicats.

POURRAIT-ON IMAGINER UN PARTENARIAT PUBLIC-PRIVÉ POUR RÉSOUDRE CETTE QUESTION ?

D.L. : Les partenariats public-privé au sens du

Code de la commande publique permettent de confier la réalisation d'une mission globale à un seul opérateur. Il s'agit de confier les études, la conception et la réalisation de l'ouvrage, ou sa rénovation, à un titulaire. Ce montage serait assez indiqué ici si l'on prend en compte la technicité et les montants engagés. Néanmoins, le PPP suppose un paiement différé de l'ouvrage par l'acheteur public, comme un crédit, engageant ainsi pendant plusieurs années les finances de la personne publique.

NON OU MAL ENTRETENU, LE PATRIMOINE DES ÉQUIPEMENTS ROUTIERS COÛTE BEAUCOUP PLUS CHER À L'ARRIVÉE. LE CONFIRMEZ-VOUS, ET COMMENT FAIRE PROGRESSER L'ENTRETIEN DE CE PATRIMOINE ?

D.L. : Le mauvais entretien du patrimoine des équipements routiers peut entraîner des coûts plus élevés à long terme, tels que des coûts de réparation plus importants, une sécurité réduite et une efficacité moindre des équipements. Pour améliorer l'entretien, les autorités compétentes doivent mettre en place des plans d'entretien réguliers, des inspections pour détecter les équipements défectueux, des réparations préventives et des remplacements programmés. La sensibilisation des usagers de la route à l'importance de l'entretien et l'utilisation de partenariats public-privé et de technologies innovantes peuvent aider à améliorer l'efficacité de l'entretien et réduire les coûts à long terme.

COMMENT INTÉGRER LES IMPÉRATIFS ÉCOLOGIQUES, COMMENT REMPLACER LES ÉQUIPEMENTS ACTUELS EN PRENANT EN COMPTE LA DÉCARBONATION ?

D.L. : Pour intégrer les impératifs écologiques dans la gestion des équipements routiers, les communes peuvent utiliser des matériaux plus durables et respectueux de l'environnement dans la fabrication des équipements routiers et aussi adopter des technologies plus propres. La promotion de la « mobilité douce » peut également contribuer à réduire les émissions de gaz à effet de serre liées au transport routier. Des programmes de sensibilisation peuvent également aider à encourager les usagers de la route à adopter des comportements plus respectueux de l'environnement. Enfin, il est important de noter que la transition vers une décarbonation des équipements routiers nécessitera des investissements à long terme et une planification minutieuse.

La commission « Transports, mobilités et voirie » de l'AMF a adressé au gouvernement 25 propositions [1] qui constituent des prérequis indispensables à l'atteinte des objectifs de décarbonation de nos transports.

COMMENT DÉVELOPPER LES NOUVELLES MOBILITÉS : VÉLOS, COVOITURAGE, BUS EXPRESS…

D.L. : Pour développer les nouveaux modes de transport, plusieurs actions complémentaires sont nécessaires : aménager des infrastructures adaptées, créer des incitations financières, mettre en place des services de planification de trajets (applications de mobilité, outils de calcul d'itinéraires, des services de réservation de covoiturage, systèmes de billetterie intégrés, etc.), sensibiliser les citoyens ou encore mettre en place une approche intégrée. L'AMF encourage à ce titre la création d'un grand programme national de « mobilités douces » et la création de titres de transport uniques pour simplifier les démarches des usagers.

COMMENT LES COMMUNES PEUVENT-ELLES FINANCER CES NOUVEAUX ÉQUIPEMENTS ?

D.L. : Les communes peuvent solliciter des subventions publiques auprès d'organismes tels que l'ADEME [2], l'AVERE [3] ou le Fonds Vert [4] pour financer les projets de transport durable. Cependant, le processus de demande de financement auprès du Fonds Vert peut être compliqué, exigeant et long, et les fonds alloués limités. Les partenariats entre communes peuvent également être une solution pour partager les coûts et les ressources nécessaires pour développer des équipements. Enfin, les communes peuvent rechercher des financements européens, tels que les fonds structurels européens [5] ou les fonds pour la transition énergétique pour financer les équipements de transport durable [6].

QUELLE EST VOTRE VISION DE LA ROUTE DU FUTUR : UNE ROUTE « INTELLIGENTE », BARDÉE DE TECHNOLOGIES ? QUELS SONT LES ENJEUX ?

D.L. : Les routes intelligentes peuvent réduire les accidents de la route, améliorer la fluidité de la circulation, réduire les émissions de gaz à effet de serre, faciliter l'utilisation de nouvelles formes de transport et offrir une meilleure connectivité. Toutefois, leur conception doit tenir compte des impacts environnementaux et sociaux des technologies utilisées, garantir la sécurité des données collectées et être accessible à tous. Elles nécessitent aussi des investissements importants. Pour être acceptée et acceptable, la route intelligente doit être mise en place en collaboration avec l'ensemble des parties prenantes et ne pas être *de facto* restrictive de liberté des usagers de la route.

(1) www.amf.asso.fr/documents-propositions-la-commission-transports-mobilites-voirie-lamf-pour-une-transition-adaptee-aux-deplacements-du-quotidien-/41390
(2) www.ademe.fr
(3) www.avere-france.org
(4) www.ecologie.gouv.fr/le-fonds-vert-politique-publique
(5) www.europe-en-france.gouv.fr/fr/fonds-europeens
(6) www.banquedesterritoires.fr/transition-ecologique-la-bei-et-la-banque-des-territoires-deploient-500-millions-deuros-de-plus

DÉPUTÉE EUROPÉENNE.
Élue à Metz et à l'Eurométropole de Metz.

3 QUESTIONS À...

Nathalie Colin-Oesterlé

Règlement des produits de construction (RPC), taxe et marché carbones, justice sociale... Les mesures européennes se multiplient pour adapter le fonctionnement de l'Union à son objectif climat de 2030 (Fit for 55). L'eurodéputée Nathalie Colin-Oesterlé fait le point.

Par Hervé Danton

LA COMMISSION EUROPÉENNE A PROPOSÉ UNE RÉVISION DU RÈGLEMENT DES PRODUITS DE CONSTRUCTION... LE SECTEUR DU BTP, AVEC DERRIÈRE LES MILLIERS D'EMPLOIS ASSOCIÉS, S'INQUIÈTE. QU'EN EST-IL ?

Nathalie Colin-Oesterlé : Nous n'en sommes qu'au stade des négociations. Au Parlement européen, la commission du marché intérieur et de la protection des consommateurs a approuvé très récemment le rapport de mon collègue Christian Doleschal (PPE, Allemand) sur les normes des produits de la construction. Ce rapport suggère par exemple de restreindre le domaine des produits couverts par le règlement par rapport à la proposition de la Commission, ce qui peut rassurer le secteur. Il est en effet proposé de supprimer de la proposition tout ce qui concerne l'installation directe – c'est-à-dire l'utilisation d'éléments de construction préparés directement sur le chantier. Le champ d'application du règlement ne couvrirait également plus les petites maisons unifamiliales préfabriquées d'une certaine taille.

J'ai bien conscience en tant que députée européenne mais aussi élue locale qu'il ne faut pas aller vers une inflation normative qui impacterait négativement le tissu des TPE-PME du secteur des travaux. Nous souhaitons ici défendre au mieux les intérêts français afin de favoriser un marché unique des produits de construction et créer les conditions d'une concurrence équitable entre les fabricants.

LES DÉPUTÉS EUROPÉENS VIENNENT PAR AILLEURS D'ADOPTER PLUSIEURS TEXTES CLÉS CONCERNANT LE PACTE VERT EUROPÉEN. QUE CHANGENT CES TEXTES ?

N.C.-O. : Plusieurs textes clefs en matière environnementale ont effectivement été adoptés en avril 2023 par le Parlement européen. Ils font partie intégrante du paquet climat, dont les objectifs sont clairs : réduire nos émissions nettes de gaz à effet de serre d'au moins 55 % d'ici 2030 par rapport aux niveaux de 1990 et faire de l'Union européenne le premier continent neutre en carbone à l'horizon 2050. L'un de ces textes répond à l'engagement que nous avions pris lors de la campagne européenne de 2019 : celui d'instaurer une « barrière écologique », appelée aussi « taxe carbone aux frontières ». Cette barrière écologique va mettre fin à la concurrence déloyale en taxant certains biens importés de pays extérieurs à l'Union européenne qui ne respectent pas nos normes environnementales. L'objectif est de protéger nos industries auxquelles on demande de respecter de nouvelles normes face à leurs concurrents mondiaux qui ne les respecteraient pas.

Autre texte majeur pour l'environnement, la création d'un Fonds social pour le climat, doté de 65 milliards d'euros. Il accompagnera les ménages et les petites entreprises dans la transition verte grâce à un mécanisme de redistribution. Comment ce nouveau fonds sera-t-il financé ? Le défi climatique a un coût qui doit être supporté par les secteurs économiques les plus polluants. Ainsi, plus une entreprise pollue, plus elle devra payer en achetant des quotas d'émission dans le cadre du marché carbone européen. C'est ce marché carbone qui a également été réformé. Une partie de l'argent obtenu sera désormais redistribuée aux ménages et aux petites entreprises via le Fonds social pour le climat.

QUEL RÔLE ATTRIBUEZ-VOUS AUX ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE DANS LA DÉCARBONATION DES TRANSPORTS ROUTIERS, PAR EXEMPLE EN CE QUI CONCERNE LEUR CAPACITÉ À PARTAGER LA ROUTE ENTRE SES DIFFÉRENTS USAGES, ET À FLUIDIFIER LA CIRCULATION ?

N.C.-O. : Les routes françaises représentent 20 % du réseau routier européen et sont essentielles dans notre maillage territorial. Les équipements de la route favorisent la sécurité routière et permettent de délimiter au mieux les espaces pour chaque mode de transport. Des pistes cyclables sécurisées, signalées et balisées incitent le citoyen à prendre son vélo ; les glissières de sécurité dans les virages protègent les motards, un panneau et un marquage au sol visible et lisible – la nuit notamment – permettent une mobilité accrue des séniors. Ces équipements peuvent permettre de développer des solutions alternatives à la voiture. Toutefois, je suis bien consciente que chaque citoyen n'est pas en mesure de se passer en partie ou totalement de son véhicule. Entre une famille avec enfants et un célibataire ou un citadin et un rural, chacun fait face à certaines contraintes de mobilité pour lesquels les transports en commun ou le vélo n'apportent pas forcément une réponse adéquate. Chaque situation est différente mais l'investissement dans des infrastructures de mobilité durable, via notamment les équipements de la route, crée les conditions nécessaires au développement des usages doux.

© DR.

L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE, UN ENGAGEMENT AU SERVICE

DE LA DÉCARBONATION DES ROUTES

Les filiales de VINCI Construction, dédiées aux équipements de la route, intègrent l'Analyse du cycle de vie (ACV) comme levier de performance au service des mobilités durables.

Par Alexandre Anquart

Éco-concevoir une offre, c'est prendre en compte l'impact environnemental du produit et des services associés, de sa conception jusqu'à son utilisation et son recyclage. C'est considérer l'ensemble du cycle de vie, de façon à réduire son bilan environnemental et éviter les déplacements de pollution. Les équipements routiers n'échappent pas à la règle !

Limiter la part de matière noble dans nos équipements de sécurité routière et favoriser l'économie circulaire, est une ligne directrice de l'éco-conception. Chez **SODILOR**, 46 % du tonnage commercialisé est réalisé à partir de matière recyclée – comme des coquilles Saint-Jacques concassées pour fabriquer les chapeaux de balises. L'économie circulaire sur des produits en fin de vie permet par exemple de revaloriser les balises usagées pour recréer des supports de jalonneurs routiers.

Un autre levier important est le design des produits. En effet, les impacts liés au transport dépendent notamment du taux de chargement de nos camions. En développant des produits empilables, comme le séparateur « **KORAIL** », nous réduisons l'impact environnemental du transport de 30 %.

Pour diminuer l'influence environnementale lors de la mise en œuvre des produits de signalisation horizontale, **EUROLINERS** a développé des machines de marquage électriques. Elles améliorent le confort de l'opérateur et des riverains en réduisant les nuisances sonores. A titre d'exemple, l'entreprise **SIGNATURE** a choisi d'associer les machines électriques **EUROLINERS** et les peintures à l'eau **SAR**. Chaque prestataire de travaux dispose donc d'une combinaison gagnante pour décarboner la route.

Cette transition vers des solutions plus vertueuses passe par une prise de conscience de l'ensemble des acteurs (pouvoir publics, donneurs d'ordre, entreprises…) et ne peut se faire qu'avec toutes les parties prenantes.

DES PANNEAUX ÉCO-ANCRÉS

Agir sur les interactions entre le produit et son milieu d'implantation est une priorité de développement. En signalisation verticale, **SVMS** a développé « Éco-ancrage », un dispositif qui supprime l'utilisation de béton pour l'ancrage des panneaux de signalisation dans le sol, en réutilisant les matériaux issus des fouilles. Le design de ce socle-fourreau enterré permet d'assurer la perméabilité des sols, de favoriser l'infiltration de l'eau dans la terre et d'agir pour la biodiversité.

Plus d'infos

KORAIL

Jalonneur en plastique recyclé

Éco-ancrage

Peintures à l'eau SAR

© VINCI Construction, Shutterstock.

LA ROUTE DE DEMAIN

PARTAGÉE & MULTIMODALE

Bornes de recharge pour les véhicules électriques, réseaux de bus à haut niveau de service, parcs relais aux abords des villes, infrastructures cyclables adaptées... La route de demain, partagée et multimodale, favorisera les mobilités décarbonées.

Par Alexandre Anquart

VÉLO

Des aménagements et une pratique en plein essor

Selon la plateforme Bicycle facilities (Geovelo), la France comptait en mars 2023 un peu plus de 77 000 km d'infrastructures cyclables (pistes et voies, couloirs bus / vélos, bandes et doubles-sens). Soit 25 000 km de plus qu'en mars 2019. Parallèlement leur fréquentation n'a cessé d'augmenter : +31 % en 2022 par rapport à 2019 et +8 % par rapport à 2021 (selon Vélo & Territoires). Parfaitement adapté aux trajets de 5 à 15 km, le vélo est très efficace pour décarboner les transports. À certaines conditions toutefois. Dans son enquête *« Marcher et pédaler : les pratiques des Français »* (déc. 2021), le Commissariat général au développement durable rappelle ainsi que la pratique du vélo est fortement liée à la présence d'aménagements cyclables dédiés, confortables et continus.

Tandis que de nombreux collectifs et associations militent depuis longtemps pour favoriser l'usage de la « petite reine », en 2018, Elisabeth Borne, alors ministre des Transports, annonçait le lancement d'un plan vélo de 350 millions d'euros sur sept ans, étendu jusqu'en 2027 et doté de 250 millions d'euros supplémentaires pour l'année 2023. Dans son étude sur *« Le marché des aménagements cyclables »* (déc. 2021), la FNTP rappelle aussi le rôle incitatif, pour les entreprises de travaux publics, que jouent les aides financières aux collectivités pour réaliser des aménagements cyclables.

En quatre ans, plus de 900 projets lauréats ont ainsi été subventionnés via le plan Vélo, dans près de 600 territoires français [1]. Ils ont bénéficié, précise le site du ministère de l'Écologie, *« d'un soutien à la réalisation de projets de pérennisation des pistes cyclables de transition, de réalisation d'itinéraires cyclables sécurisés et de résorption de discontinuités d'itinéraires »*. Autant d'espaces supplémentaires à équiper, sécuriser et entretenir afin de soutenir le développement du vélo et son ancrage de plus en plus important dans les habitudes de mobilité.

(1) Le fléchage du nouveau plan Vélo 2022-2027 mis en place par le gouvernement accompagne notamment les collectivités dans la création d'infrastructures cyclables. Or, comme le soulignait un article du site Maire info (09.2022), ces financements sont conditionnés au fait que les collectivités disposent de moyens d'ingénierie pour monter ces projets. De fait, les plus petites d'entre elles en sont souvent exclues d'office.

DES PARCS RELAIS
pour des villes sans voitures ?

Diminution du nombre de places de stationnement et hausse des coûts de stationnement, embouteillages, vignettes Crit'air, multiplication des zones piétonnes… l'accès des automobilistes aux centres urbains est de plus en plus contraint. Certaines agglomérations tentent de les orienter vers les transports en commun et d'encourager l'intermodalité à travers l'utilisation de parcs relais. En France, ils ont fleuri un peu partout ces dernières années (Paris, Lille, Rennes, Angers, Bastia, Niort, Brest, Clermont-Ferrand, etc.).

Installés en périphérie des agglomérations et connectés aux réseaux de train, tram, métro, bus (classiques ou à haut niveau de service), vélo en libre-service, ces espaces de parking permettent de se passer de sa voiture pour une partie de son trajet. Afin d'inciter les automobilistes, les collectivités misent notamment sur des tarifs préférentiels : offre parking et aller-retour en transports publics à Bordeaux ; gratuité à Lyon pour les abonnés à un pass mensuel validé dans la journée. Des arguments utiles, certes, mais insuffisants…

En 2018, la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement (DRIEA) conduisait une étude sur les conditions de rabattement des usagers de véhicules individuels vers les transports en commun. Parmi les critères fondamentaux : une accessibilité immédiate aux parcs relais depuis les grands axes d'accès à la ville ; une fréquence importante et une régularité des transports publics accessibles à proximité ; une signalétique claire sur les routes avoisinantes ainsi qu'une transmission dynamique d'informations et en temps réel aux usagers par divers canaux (GPS, smartphone, signalétique connectée, etc.).

© Shutterstock. Vinci Autoroutes. Flaticon.

STI BALISAGE ROUTIER
Tél. : 01 30 46 58 58
www.balisage-routier.fr

VERS DES FILIÈRES DE RECYCLAGE
PÉRENNES ET EFFICACES

Par Alexandre Anquart

STI Balisage Routier est une entreprise française spécialisée dans la fabrication et la distribution de produits de balisage permanent et temporaire, de produits de jalonnement et de sécurité au sol. L'entreprise s'emploie aujourd'hui à renforcer sa politique en faveur d'une économie circulaire en réutilisant le plastique PEHD de ses produits.

Alors que certaines références de STI intègrent déjà une partie de matières recyclées (balises K5c, K16 et piétons, etc.), l'entreprise s'est engagée dans une recherche de filières afin de recycler ses produits à plus grande échelle. Une première collaboration a été engagée avec le Groupe Marin-DipN pour élaborer des stratégies de recyclage efficaces et pérennes. Après une analyse de ses produits, STI a réalisé en 2023 un premier test concluant avec deux palettes de séparateurs de voies K16 et une palette de produits diffus (K5c, J11, etc.). Broyés, séparés et réduits en très fins morceaux, les éléments ont servi à la fabrication de nouveaux produits (30-40 % de plastiques recyclés). Un deuxième essai va être mené sur des volumes équivalents à trois semi-remorques. Ces travaux reflètent l'engagement de STI en faveur de pratiques durables tout en répondant aux besoins de ses clients en matière de qualité et de fiabilité de ses produits.

2023
STI a réalisé **le 1er test d'injection de 30 à 40 % de matières plastiques recyclées** dans des séparateurs de voies.

Depuis 2020
La fabrication des K5c et des K16 BALIRAOD plus intègre **25 % de PEHD recyclé.**
2020

© STI. Shutterstock. Flaticon. Istock.

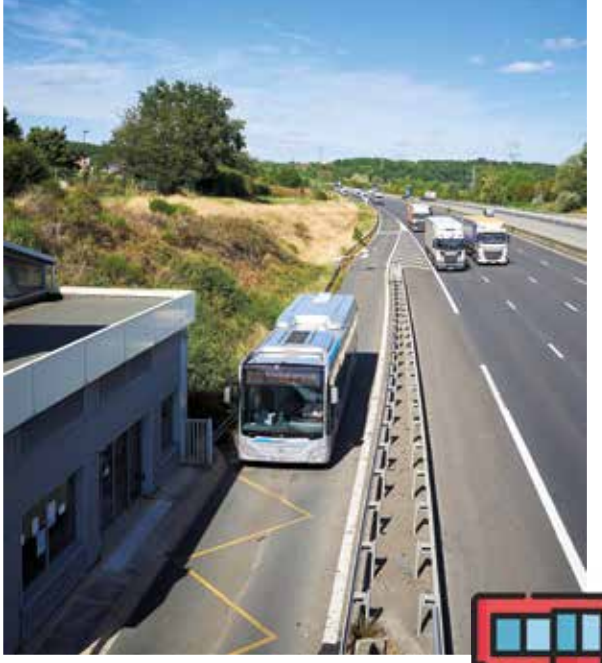
BORNES DE RECHARGE

Accompagner l'électrification des mobilités routières

2035 marquera la fin des ventes de voitures thermiques en Europe, selon l'accord des pays de l'Union du 27 octobre 2022. Si des nuances et dérogations existent pour certains pays, constructeurs ou gamme de véhicules, le déploiement des voitures électriques doit s'accompagner d'une adaptation de l'infrastructure routière. Principal enjeu : équiper les routes en bornes de recharge. En France, actuellement, environ 18,3 points de charge sont installés en moyenne pour 100 km de routes, soit plus de 82 000 points de recharge accessibles au public, selon les chiffres 2022 de l'Association des constructeurs européens d'automobiles (ACEA). En comparaison, on dénombre aux Pays-Bas 64,3 points de recharge aux 100 km !

Déployé depuis l'été 2020, l'un des volets du plan de relance du gouvernement français est l'accélération de l'électrification du parc automobile. 100 M€ ont été alloués pour soutenir l'équipement en stations de recharge rapide (moins de 20 minutes) de toutes les aires de service du réseau autoroutier concédé, non concédé et des routes nationales. Objectif : faciliter l'itinérance longue distance des véhicules électriques. Début 2023, le groupe Sanef annonçait de son côté le déploiement massif de plus de 600 points de charge électrique rapide sur l'intégralité des aires de services de son réseau autoroutier concédé. Parallèlement, les bornes de recharge se multiplient en ville, les flottes de véhicules d'entreprises s'électrifient progressivement et les particuliers passés à la voiture électrique s'équipent eux-mêmes en dispositifs domestiques de charge.

Plus l'infrastructure s'équipe en bornes de recharge, plus le nombre de véhicules électriques en circulation augmente. Selon Avere-France, 219 755 véhicules électriques neufs ont été immatriculés en 2022 dans l'Hexagone, soit 26,1 % de plus qu'en 2021. À tel point même que le rythme de la demande croissante de véhicules électriques dépasse celui de l'installation des bornes de recharge. Comme pour le vélo, les parcs relais ou les bus à haut niveau de service, un même phénomène s'observe, traduisant le rôle fondamental de l'infrastructure dans l'adoption de nouvelles formes de mobilités routières.



DES RÉSEAUX

de haut niveau de service

Rapide, fluide, moins chers qu'un tramway pour des performances assez proches, les bus à haut niveau de service (BHNS) ont séduit de nombreuses villes moyennes (Amiens, Aix-en-Provence, Pau, Cannes, Lorient, Limoges, etc.) depuis une quinzaine d'années. En particulier depuis 2008 et le lancement par l'État d'une série d'appels à projet de transports collectifs en site propre (TCSP).

Disposant de couloirs dédiés, d'une priorité aux feux et d'une fréquence de passage d'au moins un bus toutes les dix minutes, le déploiement de BHNS s'accompagne souvent d'une restructuration profonde de l'espace urbain qu'il traverse : extension des zones 30, végétalisation, aménagements cyclables, signalétique renforcée, etc. Dans des métropoles comme Nantes, Marseille, Lyon, Strasbourg ou Toulouse, ces bus viennent plutôt compléter un réseau de transports en commun existant (train, métro, tramway).

Les « lignes express » d'autobus, sorte de déclinaison francilienne, circulent quant à eux sur de longues distances, palliant parfois le manque d'infrastructures ferroviaires. Ils relient les principales agglomérations de la grande couronne ainsi que les aéroports. En janvier 2021, quelque 78 lignes étaient labellisées ainsi. En octobre 2022, Ile-de-France Mobilités annonçait même le lancement d'une nouvelle mission visant à renforcer les lignes existantes et créer de nouvelles liaisons pour ainsi *« assurer la connexion de la Grande Couronne au futur réseau du Grand Paris Express dans une logique multimodale »*.

© Vinci Autoroutes. Flaticon.

ROUSSEAU
Barrières CE • Garde-Corps

Tél. : 02 96 32 68 68
www.rousseau-equipements.com

INNOVATION FRANÇAISE

XENON L2

GAGE DE SÉCURITÉ ET D'ÉCOLOGIE

Par Alexandre Anquart

Fondée en 1976 en Bretagne, acteur historique des dispositifs de retenue et garde-corps, ROUSSEAU est le premier fabricant français à avoir validé, dès 2011, une barrière métallique CE (conforme à la norme EN1317). Aujourd'hui, l'entreprise élargit encore son offre. Premières barrières françaises sur ouvrage d'art de niveau L2 – le plus exigeant en termes de sévérité pour les véhicules de tourisme (ASI et THIV) –, les modèles XENON N2 et H2 ont également obtenu des certificats CE auprès de l'ASCQUER. Fruit de 4 années de R&D, ces nouvelles barrières de sécurité fabriquées en France répondent parfaitement aux besoins des dispositifs de retenue routiers : pour les ouvrages neufs grâce à son rapport poids/performances ; pour les ouvrages en rénovation par sa facilité d'installation par chevillage chimique et sur une longrine béton moins large, moins haute et toute aussi performante.

En constante adaptation pour satisafaire au mieux les besoins de ses clients, ROUSSEAU s'inscrit aussi dans l'univers de la route connectée. Le projet SMART XENON consiste à équiper des modèles de barrières de la même gamme avec des capteurs autonomes et communicants (IoT) capables de détecter un accident et d'alerter les services de gestion des routes. Ces derniers peuvent ainsi prévenir les usagers au travers de panneaux d'information et mieux coordonner les moyens d'intervention. Le système permet aussi d'améliorer la viabilité des installations et d'optimiser les délais d'intervention et de réparation. Premières installations dès 2024.

42 kg/ml

Les barrières XENON L2 nécessitent moins d'acier galvanisé à la fabrication, et moins de béton à la pose (65 kg/m³).

500 x 250 mm

Les **dimensions minimales** en largeur et en hauteur de la longrine de béton accueillant la barrière XENON L2.

© Rousseau. Shutterstock. Flaticon.

Une route « intelligente » et … **décarbonante !**

Fret et logistique, transports en commun, véhicules particuliers… La route « intelligente » peut à la fois favoriser sécurité, confort et décarbonation. En fluidifiant toujours plus la circulation.

Par Hervé Danton

Des équipements de la route capables d'envoyer des messages aux véhicules… Des véhicules qui échangent des informations entre eux… Une signalisation qui s'adapte en temps réel à la circulation… Une route communicante donc, assurant la sécurité de tous ses usagers : conducteurs, cyclistes, piétons, agents… Une route intégrant également les véhicules automatisés dans le flux des conducteurs « réels »… Et une route tout à la fois économe en matériaux et recyclable, productrice d'énergie… Tel est le chemin que veulent tracer les hautes technologies pour une « route intelligente » de demain.

Avec les jumeaux numériques des infrastructures

Pour exister, cette « route intelligente » a besoin de capteurs connectés – dans les véhicules et également le long des axes routiers –, d'un traitement de leurs données pertinent et très rapide, lié à la collaboration de technologies de type 5G et ITS (Intelligent System Transport), au déploiement de jumeaux numériques, véritables clones virtuels de l'aménagement du territoire, en particulier des infrastructures routières.

Déjà, Colas, filiale de Bouygues, a lancé début avril 2023 une plateforme numérique, 2IN, pour les collectivités, exploitants de parcs immobiliers, aménageurs… Compilant et enrichissant l'ensemble des données disponibles sur un territoire, elle visualise *« à plusieurs échelles les bâtiments, les infrastructures routières et enterrées… »* Au menu : *« maintenance prédictive et gestion préventive des infrastructures, lutte contre les îlots de chaleur, économie circulaire lors de la réalisation de travaux »*, etc.

Compenser le coût carbone du numérique

Cependant, le numérique possède lui aussi un coût énergétique, en forte croissance. *« Le budget*

UN DÉFI : intégrer les véhicules autonomes dans la circulation traditionnelle, grâce aux équipements de la route.

© Nicolas Liponne/Hanslucas. Andia.

carbone supplémentaire consommé par la nouvelle génération d'usages mobiles doit être compensé par une diminution du budget carbone d'autres secteurs », avertit un rapport de *The Shift Project* sur l'impact environnemental du numérique, notamment de la 5G. Sans parler de l'utilisation de matériaux critiques, dont les terres rares.

Ainsi, pour être pertinente, la route « intelligente » de demain devra elle aussi décarboner les transports, tout en favorisant la sécurité et le confort. C'était du reste l'un des buts du projet pilote SCOOP@F sur le déploiement de systèmes de transport intelligents coopératifs. C'est également le cas pour l'actuelle « expérimentation du véhicule routier autonome à l'échelle nationale » (EVRA), regroupant 18 acteurs de l'industrie et de la recherche, dont le Cerema.

Des véhicules autonomes devant s'intégrer au trafic

Limitation des émissions du trafic dues notamment aux embouteillages, limitation des accidents, calcul des itinéraires... *« Nous sommes déjà gagnants sur les équipements, sur le coût carboné d'une unité bord de route (UBR, qui permet la communication entre les véhicules connectés et l'infrastructure "intelligente") »*, assure Ludovic Simon, pilote Cerema de ce projet.

De son côté, le bilan carbone de la voiture autonome reste en cours d'évaluation. *« Nous restons très attentifs à l'acceptation et à la capacité de ces véhicules à s'intégrer dans le flux des autres véhicules »*, souligne-t-il, pour qu'ils ne perturbent pas la circulation. Et donc ne soient pas des sources d'émissions. D'où un objectif parmi d'autres : leur faire *« passer le cap des 50 km/h »*.

Constituant « obligatoire » du développement de cette route du futur et des véhicules automatisés, le jumeau numérique des infrastructures doit quant à lui *« être alimenté avec les informations que lui fournira le gestionnaire, à l'instar des travaux »*. Pour un fonctionnement efficace, *« il faut donc que les informations soient bien fournies et restent fiables »*, prévient Ludovic Simon.

Des solutions à l'horizon 2025-2030

Les prémices sont en tout cas « positives », notamment du fait du partage des véhicules automatisés et *« de la capacité à les faire circuler en permanence »*, estime l'expert. Appliquée à la logistique, *« c'est le type de service qui peut réduire les émissions de véhicules carbonés »*, explique-t-il. Par exemple, à Montpellier, des droides de la start-up TwinswHee, basée à Cahors, sont notamment expérimentés pour multiplier des livraisons de produits alimentaires à partir d'un hub, celui du groupe STEF. Une innovation qui pourrait permettre de limiter les congestions et les émissions liées aux livraisons « du dernier kilomètre ».

Appliquées aux transports en commun, les expérimentations se sont également multipliées depuis plusieurs années, de Bordeaux à Rennes, de La Défense à Lyon… Exemple : à Châteauroux, un service automatisé assure le déplacement des athlètes et visiteurs au sein du Centre national de tir sportif (CNTS). De manière souple, sans contraintes horaires figées. En parallèle, *« les transports en commun sont en train de changer, avec une succession de petites navettes plus efficaces, moins consommatrices »*, commente Ludovic Simon. Les deux évolutions pourraient donc converger.

Même au niveau du véhicule particulier, *« la conduite issue d'un système automatisé présente l'avantage d'être moins consommatrice d'énergie que celle d'un conducteur »*. Si bien qu'à partir de 2025-2030, *« on va sans doute voir émerger des solutions »* limitant les émissions, pronostique-t-il : pour le fret et la logistique (dans les ports, les aéroports...), pour le transport public (sur voie réservée, pour de courtes distances...) ou encore pour le véhicule particulier « en mode autoroute ».

LE MARQUAGE AU SOL, « FACTEUR D'ATTRACTIVITÉ »

Pour un véhicule automatisé, le marquage au sol sert de guide même s'il n'est pas le seul indicateur de conduite du système. Or, environ la moitié du marquage *« n'est pas conforme sur les routes françaises »*, rappelle Ludovic Simon. Avec le développement de la route intelligente et des véhicules automatisés, la rénovation du marquage *« pourrait donc devenir un facteur d'attractivité des territoires »*, selon lui. A contrario, le statu quo pourrait de son côté générer « une nouvelle fracture sociale ».

© Zoox Amazon. Navya. Twinswheel.

VÉHICULES AUTOMATISÉS : des solutions pour la logistique des ports, aéroports…

LIVRAISONS DU « DERNIER KILOMÈTRE » : des villes pensent aux droides.

INTERVIEW

Pour « un grand plan haies » sur les emprises d'autoroutes

Président de la Ligue de protection des oiseaux (LPO), auteur d'un formidable *Dictionnaire amoureux des oiseaux* (Plon), Allain Bougrain Dubourg bataille depuis 1986 pour sauver les espèces menacées et améliorer la vie de celles qui résistent. Il nous parle ici de ce que devrait être une véritable politique d'aménagement écologique du réseau autoroutier et des expériences de « passages à faune » que la LPO mène depuis plusieurs années avec VINCI Autoroutes.

Par Frédéric Joignot

SELON VOUS, COMMENT LA ROUTE DOIT-ELLE ÊTRE AMÉNAGÉE POUR ÉVITER DE MORCELER LES ÉCOSYSTÈMES ET FAVORISER LA BIODIVERSITÉ ?

Allain Bougrain Dubourg : Les 20 000 km du réseau routier, avec environ 12 000 km d'autoroutes, en artificialisant les sols, en créant des discontinuités, en apportant de la nuisance sonore, impactent fortement la vie et les déplacements des espèces et la survie de certaines populations. Nous pensons que les emprises autoroutières, sous réserve qu'elles soient aménagées de manière positive et à une échelle suffisante, peuvent contribuer à l'accueil et à la préservation de la biodiversité. Dans les années 1990, les premières autoroutes construites ne répondaient pas au même niveau d'insertion environnementale qu'aujourd'hui. Les nouveaux aménagements autoroutiers prennent désormais en compte la biodiversité en appliquant notamment la démarche réglementaire appelée « ERC » : « Éviter Réduire Compenser ».

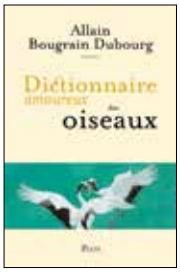
Après « l'évitement » pur et simple – parfois la seule solution pour éviter de dégrader un environnement protégé ou fragile –, la construction de passages supérieurs (écoponts) et inférieurs (écoducs) permet de « réduire » ces impacts en maintenant les continuités écologiques. La végétalisation adaptée de ces passages mais également la bonne gestion des emprises autoroutières favorisent l'accueil et la survie de la biodiversité, tant la faune que la flore. Dans ces situations, l'accompagnement de la démarche ERC par des associations locales de protection de la nature permet de répondre au mieux à l'ensemble de ces enjeux.

LA LPO ET VINCI AUTOROUTES ONT DÉVELOPPÉ UN PARTENARIAT POUR LA BIODIVERSITÉ. EN QUOI CONSISTE-T-IL ? LA LPO A-T-ELLE D'AUTRES CHANTIERS EN COURS À CE SUJET ?

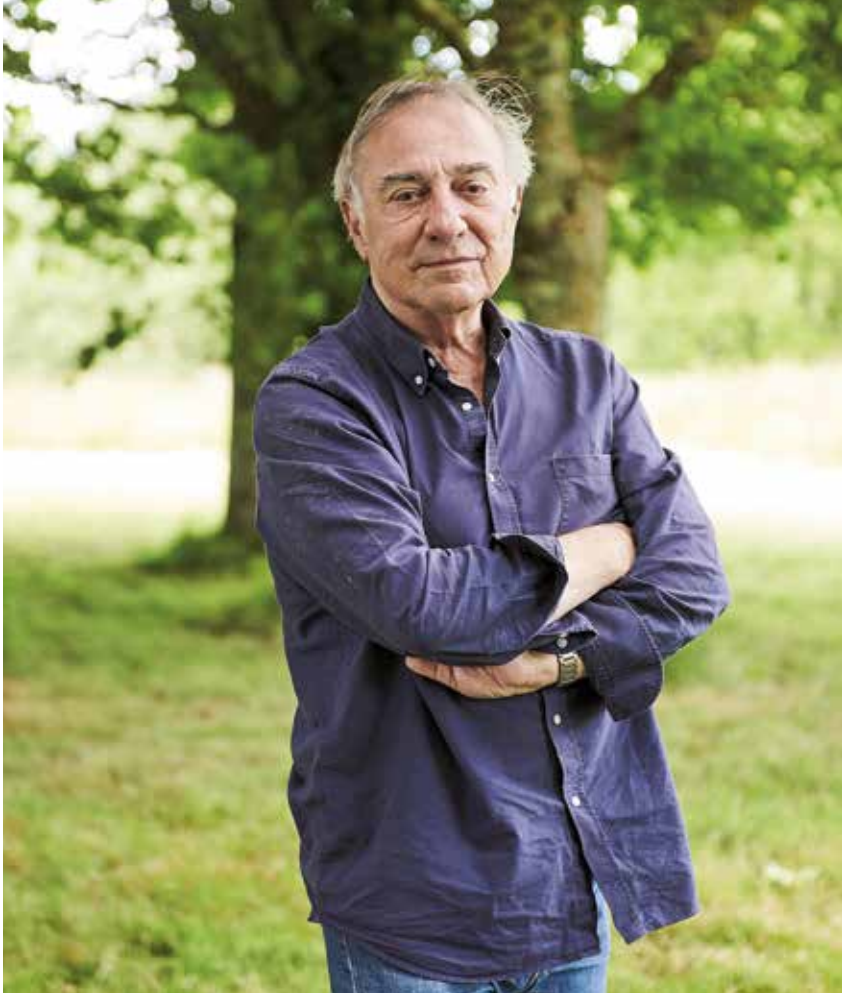
A.B.D. : Nous avons été contactés par « VINCI Autoroutes » (ASF) en 2009 quand, dans le cadre du « Paquet vert » autoroutier issu du Grenelle de l'environnement, l'entreprise s'est engagée à améliorer la prise en compte de ses infrastructures autoroutières. C'est ainsi qu'a été mise en place, sur 5 départements, une démarche de remise en fonction des continuités écologiques, accompagnés par des bureaux d'études et des associations de protection de la nature. La LPO a travaillé sur 3 des 5 départements, notamment en Charente-Maritime, où est basé le siège de la LPO. Elle a accompagné l'aménagement de 8 passages à faune dont un éco-pont. En 2016, la LPO et VINCI Autoroutes, dans l'optique de partager et mettre à disposition leur expérience sur le sujet, ont collaboré avec Climat & Territoires de Demain (le Cerema, dépendant du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires) pour éditer un ouvrage de référence sur le retour d'expérience des aménagements et des suivis faunistiques sur le réseau VINCI Autoroutes. Ce travail, que je crois exemplaire, sera mis à jour en 2023 et permettra à tous les aménageurs de mettre en place les bonnes pratiques. Nous allons aussi proposer à VINCI Autoroutes de s'engager avec nous sur un grand plan « haies » sur les emprises de ses 4 400 km concédés...

EN 2020, ENVIRON 1800 « PASSAGES À FAUNE » ÉTAIENT RECENSÉS SUR LE RÉSEAU AUTOROUTIER CONCÉDÉ. COMMENT ÉVALUEZ-VOUS LES BESOINS DANS LES RÉGIONS ?

A.B.D. : Les passages à faune ont pour objectif la traversée de la faune sans risquer de colli-



À LIRE :
- Retours d'expériences LPO – VINCI : urlz.fr/IFuU
- *Dictionnaire amoureux des oiseaux.* Allain Bougrain Dubourg (Plon 2022, 560 p.).



sion avec les véhicules. Il en existe plusieurs types sur le réseau routier et autoroutier. Les passages supérieurs ou écoponts permettent le maintien de corridors écologiques pour la moyenne et grande faune, tels les renards, sangliers, cervidés, martres, hérissons, mais aussi les oiseaux avec les aménagements paysagers ainsi créés. Les passages inférieurs ou écoducs sont en général des buses d'environ un mètre de diamètre, enterrées sous la route, afin de permettre la traversée de la petite et moyenne faune, tels les mustélidés, rongeurs, hérissons, renards, batraciens, reptiles...

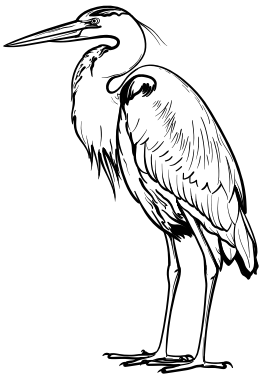
Il existe également des aménagements d'ouvrages hydrauliques, destinés à favoriser le passage des mammifères semi-aquatiques le long des cours d'eau coupés par des routes ou autoroutes. L'impact sur la faune dépend grandement de la localisation des infrastructures de transport dans le paysage et donc des espèces présentes. Une autoroute en plaine céréalière par exemple, sans préjuger des impacts lors de la construction, aura forcément un moindre impact sur la faune environnante que si elle était dans une zone forestière ou une zone humide. Il est donc indispensable que l'implantation des réseaux évite les zones Natura 2000 et les Zones naturelles d'intérêt faunistique et floristique (ZNIEFF), les « cœurs de nature »…

SELON DIFFÉRENTS RAPPORTS DE NOMBREUX « ÉCOPONTS » AURAIENT BESOIN D'ÊTRE RÉNOVÉS. NE SERAIT-CE PAS L'OCCASION D'UN GRAND PLAN D'INFRASTRUCTURE POUR FAVORISER LA BIODIVERSITÉ ?

A. B. D. : Réaliser un tel plan au niveau national me semble pertinent, mais il doit être impulsé par l'État en lien avec les associations de protection de la nature et les services compétents (autoroutiers, collectivités). Pour notre part, la LPO a choisi d'accompagner les aménageurs dans une meilleure prise en compte de la biodiversité au niveau national, dont le partenariat avec VINCI Autoroutes est un exemple, mais également localement, avec plusieurs conseils départementaux. En Charente-Maritime, dans le cadre d'un programme européen de sauvegarde du vison d'Europe, nous avons mis en place un référentiel d'analyses de la perméabilité de plus de 100 ouvrages et nous avons proposé l'aménagement des sites les plus dangereux. Quinze ouvrages ont ainsi été aménagés par le conseil départemental de la Charente-Maritime...

EXISTE-T-IL DES BONNES PRATIQUES AU NIVEAU EUROPÉEN QUI MÉRITERAIENT D'ÊTRE SIGNALÉES EN FRANCE ?

A. B. D. : Même si nous n'avons pas à rougir de nos aménagements pour le passage de la faune, nous sommes encore loin de nos voisins hollandais dont le premier passage à faune date de 1988. Ils ont créé le plus grand corridor du monde, achevé en 2006, le Natuurbrug Zanderij Crailoo, long de 800 mètres, et large de 50 m, qui enjambe une ligne de chemin de fer, un parking, une autoroute et un complexe de sport. Au-delà de ce type de record, l'exemplarité européenne doit venir de l'évitement des « zones de cœur de nature » pour tous les projets d'aménagement. Dans la situation d'érosion de la biodiversité, telle que nous la connaissons aujourd'hui, nous ne devons plus nous autoriser à détruire les espaces de vie des espèces emblématiques qui font partie de notre patrimoine commun… ○



La LPO a choisi d'accompagner les aménageurs dans une meilleure prise en compte de la biodiversité.

© Serge Jolivel/Fastimage. Shutterstock.

Vers une route qui protège aussi LES ANIMAUX

Des « écoponts » aux détecteurs de faune, des aménagements et équipements spécifiques participent à maintenir les continuités écologiques en permettant aux animaux sauvages de traverser sans danger les infrastructures routières tout en réduisant les risques de collision.

Par Alexandre Anquart

194 millions d'oiseaux et 29 millions de mammifères sont tués chaque année sur les routes européennes, d'après une étude publiée en juin 2020 dans la revue *Frontiers in Ecology and Environment*. Le problème de la mortalité routière concerne de nombreuses espèces animales, grands et petits mammifères, oiseaux, amphibiens, insectes, etc. Menace importante pour la biodiversité, elle a aussi de graves conséquences humaines et économiques. De plus en plus nombreux et efficaces, des aménagements et équipements spécifiques, comme les passages à faune, permettent aux animaux sauvages de traverser, sans risque, les infrastructures routières et autoroutières.

Corridors et continuité écologique

En France, la disparation et la fragmentation des écosystèmes – l'une des principales causes de destruction de la biodiversité – sont en partie liées au développement, depuis les années 1960, des infrastructures de transport. Cela particulièrement quand leur perméabilité n'est pas assurée, empêchant alors les espèces sauvages de circuler librement.

Introduite dans le droit français par les lois Grenelle I et II (2009 et 2010), la trame verte et bleue (TVB) est un outil d'aménagement du territoire. Il a pour objectif d'enrayer la perte de biodiversité en garantissant, notamment, la libre circulation des espèces sauvages (faune et flore). Pour cela, la trame verte et bleue

© Jean Isenmann/ONLYFRANCE. Emmanuel Rondeau/Vinci Autoroutes. Laurent But, Valérie Caro/Naturimages, Shutterstock.

s'appuie sur un réseau de continuités écologiques qui comprend des réservoirs de biodiversité reliés entre eux par des corridors écologiques. *« L'aménagement du territoire passe aujourd'hui par le maintien des continuités écologiques existantes lors de la conception de nouveaux projets, mais également par la restauration, sur les infrastructures en place, des fonctionnalités écologiques terrestres, aquatiques et semi-aquatiques interrompues par le passé »*, détaillent les auteurs du guide Cerema *« Les passages à faune. Préserver et restaurer les continuités écologiques avec les infrastructures linéaires de transport »*, publié en novembre 2021.

Maintenir ou rétablir la fonctionnalité de corridors écologiques – qui permettent par exemple aux animaux de passer d'un réservoir de biodiversité à l'autre – implique d'aménager des passages pour la faune aux points d'intersection entre les continuités écologiques et les infrastructures.

Aménager dans les règles de l'art

Si la sécurité routière a longtemps motivé l'installation des passages à faune, *« cela relevait aussi d'enjeux et d'intérêts cynégétiques,* rappelle François Nowicki, chef de projet biodiversité, qui a piloté le guide du Cerema. *Par le passé, on s'attachait surtout à faire passer le chevreuil, le sanglier et le cerf »*. La recherche de sécurité s'est traduite par l'installation de clôtures le long des infrastructures routières. Depuis, *« confrontés à la pression de la réglementation et des consommateurs »*, remarque l'ingénieur, la plupart des opérateurs et gestionnaires sont devenus plus sensibles à la préservation des continuités écologiques et multiplient les passages à faune sur leurs réseaux.

En Europe, les premiers aménagements de ce type sont français, construits entre 1960 et 1962 sous forme de viaducs permettant à l'A6 d'enjamber deux vallées de la forêt de Fontainebleau. S'il est aujourd'hui réglementaire de tenir compte des continuités écologiques, la taille et la forme des ouvrages sont encore de l'ordre de la recommandation. C'est justement l'objet du guide Cerema de pallier ce manque en détaillant l'ensemble des règles de l'art qui concernent les passages à faune : formes, dimensions, matériaux, mais aussi leurs coûts, 2 000 à 4 000 €/m², leurs fonctionnalités, les suivis d'efficacité, etc. Par exemple, *« pour maintenir la continuité d'un large corridor écologique, il est recommandé de positionner tous les deux à cinq kilomètres un passage toute faune, ou "écopont" »*, explique François Nowicki. Ces aménagements sont réalisés sur (ou sous) les lignes à grande vitesse (LGV) et le réseau routier des 2 x 2 voies et plus. Il est possible d'y recréer des paysages et des habitats afin d'assurer la tranquillité dont

DES GESTIONNAIRES de plus en plus sensibles à la protection de la biodiversité.

DES PASSAGES À FAUNE multipliés sur les réseaux routiers.

DES PANNEAUX pour grande et petite faunes.

les animaux ont besoin. Des palissades et panneaux occultant en bois sont installés afin de masquer le flux des véhicules et des phares.

En complément de ces grands ouvrages pouvant être empruntés par toutes les espèces animales, il est conseillé de positionner tous les 300 mètres un ouvrage petite faune, d'environ 1 mètre de large. Spécifiquement destinés aux insectes, amphibiens et/ou mammifères de petite taille, ils peuvent aussi être installés sur des infrastructures intermédiaires comme les routes départementales. Sur le réseau autoroutier concédé, l'Association des sociétés françaises d'autoroutes (AFSA) recensait en 2020 plus de 1 800 passages à faune, tous types confondus.

Détecter la faune et avertir les usagers

La présence d'un passage à faune n'implique pas de signalisation particulière afin d'en avertir les usagers. Toutefois, sur des routes secondaires où un aménagement type « écopont » n'est pas possible, des panneaux de signalisation permanents ou temporaires peuvent prévenir les automobilistes du passage éventuel d'animaux sauvages, grands mammifères (cervidés et sangliers) ou espèces plus petites lors des périodes de migration (tritons, crapauds, grenouilles, salamandres). Moins répandus, *« il existe des dispositifs plus sophistiqués associant un système de détection des animaux présents en bordure de l'infrastructure (détection infrarouge, thermique…) relié à un système d'alerte des conducteurs (panneaux clignotants) »*, précise le guide du Cerema.

Dans le cadre de son projet européen de préservation de la biodiversité « Couloirs de vie », le Conseil départemental de l'Isère a expérimenté, dès 2012 et pour la première fois en France, ce type de détecteur à faune. Installé sur sept sites, un système de détection thermique permet de capter la présence d'un animal (au moins de la taille d'un lièvre) dans un rayon de 150 mètres. Il est composé de mâts équipés de capteurs ainsi que de deux panneaux de signalisation clignotants avertissant les conducteurs lorsqu'un animal est détecté. *« Ces aménagements, tout comme les différents types de passages à faune, ne sont pas positionnés par hasard,* insiste Céline Dolgopyatoff, vice-présidente Environnement et Biodiversité au département de l'Isère. *Des études de migrations sont réalisées en amont ainsi que des campagnes de comptage et d'observation. »*

Le dispositif isérois, s'il a peu incité les conducteurs à réduire leur vitesse, *« possède un rôle pédagogique très intéressant, en sensibilisant les automobilistes sur le thème des risques de collisions »*, précise la synthèse de d'évaluation. Un premier travail d'analyse réalisé en 2014 révélait qu'en un an, sur 10 à 15 alarmes déclenchées par nuit et par site, 5 à 10 traversées avaient été effectives. Aussi, le nombre d'accidents sur l'ensemble des sept sites isérois équipés de détecteurs de faune s'est élevé à trois en 2014, contre 70 avant la pose des capteurs. Au printemps 2022, dix ans après l'installation des premiers détecteurs, le département annonçait leur modernisation !

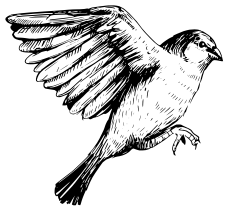
PASSAGE reliant les réservoirs de biodiversité.

PLUS DE 1 800 PASSAGES à faune sur les autoroutes.

PROTÉGER ET FAVORISER LA BIODIVERSITÉ DES TALUS ET BORDS DE ROUTE

Les talus le long des routes et autoroutes sont particulièrement propices à l'épanouissement d'une riche biodiversité : flore, insectes, petits mammifères, reptiles, etc. En Suisse, la plus ancienne organisation de protection de la nature du pays, Pro Natura mène depuis 2000 une campagne en faveur de ce milieu souvent oublié. Des plans d'entretien établis de concert avec les services de la voirie ont permis de faire évoluer les pratiques : diminution de la fréquence des coupes végétales, fauchage plutôt que broyage, relevage du niveau de coupe, conservation de certaines espèces de plantes et d'éléments du paysage (buissons, arbustes, tas de bois et de pierres). En France, de nombreuses initiatives existent également. Aussi, une riche bibliographie existe sur le sujet produite grâce aux travaux et programmes conduits par des collectivités et associations comme le Conseil général de l'Isère, l'Association Hommes et Territoires, Mayenne Nature Environnement, Life Hélianthème et Natagora Namur, etc.

© Andia. Shutterstock.



Des nichoirs sur les murs antibruit

Et si, côté « jardins », les écrans acoustiques devenaient également des supports pour la biodiversité ? Une idée en passe de devenir réalité…

Par Hervé Danton

DES NICHOIRS spécialement adaptés à différentes espèces.

Installer des écrans acoustiques tout en favorisant la biodiversité, c'est possible en y intégrant des supports de végétalisation, hôtels à insectes et… nichoirs ! Par exemple, sur l'autoroute urbaine A 480 desservant l'ouest de Grenoble, le long du corridor écologique de la rivière du Drac, 30 nichoirs ainsi que des gîtes artificiels (*hibernaculum*) pour les petits animaux (micromammifères, reptiles, amphibiens, voire hérissons) sont désormais installés sur 7 secteurs en plus de l'aménagement paysager des abords de l'autoroute.

Du côté de la ville, les écrans constituent des murs végétaux et, du côté du Drac, des gabions sont présents, réalisés avec des galets produits localement et dans lesquels sont intégrés des nichoirs. *« Une vraie réussite »*, selon les responsables. L'environnement reste calme, des gîtes sont occupés, et des espèces ont niché : bergeronettes grises, rougesgorges, rougequeues, mésanges charbonnières et bleues...

ICI, deux alvéoles occupées.

Nichoirs sur écrans en bois

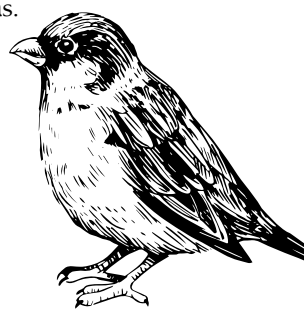
Les nichoirs peuvent également être intégrés sur des panneaux en bois, côté riverains. Une autre expérimentation a ainsi été menée le long de voies SNCF, à Portes-lès-Valence, dans la Drôme. Avec « une étude environnementale multicritère » : identification et cartographie des espèces d'oiseaux, insertion dans le site, études des essences de bois… Cela a permis de cibler différentes espèces – moineaux, hirondelles rustiques, martinets noirs, chauve-souris – et de concevoir et réaliser localement des cavités spécifiques à chacune : modèle de nichoir, trou d'envol, support… Au total, 8 lots de nichoirs représentant une cinquantaine de cavités ont été installés en 2020-2021.

« Quasiment toutes les cavités ont été visitées »

De son côté, la LPO a assuré le suivi de l'opération. *« Au printemps, nous avons observé les oiseaux en notant les indices comportemantaux permettant d'évaluer l'occupation des nichoirs. En automne, nous avons nettoyé les installations pour assurer leur pérennité, tout en confirmant les informations du printemps »*, détaille Cindie Arlaud, responsable du pôle expertise-conservation de la délégation Drôme-Ardèche de la LPO.

Bilan : *« Si un an n'est généralement pas suffisant pour que des oiseaux s'installent dans un nichoir, quasiment toutes les cavités ont été visitées. L'une d'elles a fonctionné pour des mésanges »*… Une espèce non ciblée initialement. Ce qui illustre la complexité de la problématique.

La LPO a également pu faire des recommandations (spécificités de nidification de chaque espèce d'oiseaux, hauteur et quantité des nichoirs…) permettant d'affiner le projet. Sans oublier qu'un nichoir ne suffit pas. *« C'est tout l'environnement qui doit favoriser l'installation des oiseaux »*, prévient Cindie Arlaud. Afin qu'ils puissent trouver le gîte et le couvert en somme.



© Vinci ALTEA. Shutterstock.

DES OUTILS
pour actualiser les prix

www.insee.fr

Les index INSEE

Traduisant les évolutions liées aux coûts de la fabrication et/ou de la pose, les index de l'Institut national de la statisque et des études économiques (INSEE) sont des indicateurs de prix spécifiques aux métiers et produits auxquels ils s'appliquent.

- Ils contribuent à simplifier les formules paramétriques de révision de prix utilisées dans les contrats.
- Ils sont actualisés chaque mois.
- Ils sont accessibles sur le site Internet de l'Insee en entrant leurs identifiants dans la barre de recherche.

Pour les métiers de l'application de signalisation horizontale
Index TSH : Travaux de signalisation horizontale – id. 001738995.
Index PMR : Produits de marquage routier – id. 001711013.

Pour les Dispositifs de retenue routiers

Index DRR01 : Fourniture de dispositifs de retenue de route – id. 010607767.
Index DRR02 : Fourniture et pose de dispositifs de retenue de route – id. 010607768.

© SER.

Des formules paramétriques pour la Signalisation Verticale

Le Syndicat des équipements de la route propose, en intégrant différents indices, des formules paramétriques de révision des prix pour la Signalisation Verticale.

Objectifs :

- Faire face à la volatilité de certaines matières premières et fournitures nécessaires à la Signalisation Verticale, comme l'aluminium.
- Permettre une meilleure adéquation avec le coût des prestations durant l'exécution des travaux.

Formule de base
35 % ICHT-IME + 15 % FSD1 + 20 % Aluminium + 15 % Produits acier allié + 15 % BT10.
Pourcentages modulables en fonction du type de panneaux, de leurs spécificités techniques, du lieu de livraison, des matériaux, etc.

Les indices
ICHT-IME : coût horaire du travail des industries mécaniques et électriques.
FSD1 : frais et services divers 1.
010534657 : Aluminium.
010534266 : Produits en acier allié.
BT10 : revêtement en plastique.
Peuvent se rajouter à la formule de base, selon le transport et s'il y a pose de la signalisation, deux autres indices :
– le NACE-5020 (transports maritimes et côtiers de fret),
– le TP08 (travaux d'aménagement et entretien de voirie).

Formule spécifique pour les PPHM
Fourniture et pose des Portiques, Potences et Hauts-Mâts (PPHM) :
70 % (35 % ICHT-IME + 15 % FSD1 + 45 % Aluminium + 5 % BT10) + 30 % TP08.

IDENTIFICATIONS PROFESSIONNELLES FNTP

L'identification professionnelle de la Fédération Nationale des Travaux Publics est un outil à la disposition des maîtres d'ouvrage et des maîtres d'œuvre qui atteste de la capacité des entreprises à réaliser un ouvrage.

Trois nouvelles Identifications Professionnelles (IP) FNTP relatives à la Pose de Signalisation Verticale permanente sont à la disposition des maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre dans la nomenclature des travaux publics de la FNTP :

376 Pose de signalisation verticale permanente
3761 Pose de structures PPHM (Portique, Potence, Haut-Mât). Donne droit aux IP 3762 et 3763.
3762 Pose de panneaux de signalisation directionnelle. Donne droit à l'IP 3763.
3763 Pose de panneaux de signalisation de police.

Elles s'ajoutent aux Identifications Professionnelles FNTP :

371 Mise en œuvre de produits de marquage routier pour signalisation routière
3711 Autoroutes, pistes d'aérodromes, voies express ou voies rapides (trafic > 750 poids lourds/jour).
3712 Routes à trafic important (150 < trafic ≤ 750).
3713 Autres routes (trafic ≤ 150).
372 Pose de mobiliers urbains
373 Pose d'équipements de sécurité
3731 En béton extrudé.
3732 En autres matériaux métalliques, en bois ou mixtes.
374 Écrans acoustiques
375 Mise en place et exploitation de balisage
3751 Sur routes à chaussées séparées.
3752 Sur routes bidirectionnelles ou en milieu urbain.
3753 Par pose de panneaux de signalisation temporaire.

Toute entreprise de Travaux Publics est en droit de faire la demande d'IP auprès de la FNTP

www.fntp.fr

SER – Syndicat des équipements de la route

PLUS D'INFORMATIONS
equipements-routiers-et-urbains.com

LA ROUTE DEMAIN

ÉDITEUR : Jean-Dominique Siegel. **RÉDACTEUR EN CHEF :** Vincent Rondreux. **COMITÉ ÉDITORIAL SER :** Julien Vick, Adeline Calvat, Sandrine Sericola. **CONTRIBUTEURS :** Alexandre Anquart, Hervé Danton, Frédéric Joignot, Gérard Leclerc. **SECRÉTAIRE DE RÉDACTION :** Claire Gollot. **ICONOGRAPHE :** Patricia Couturier. **RESPONSABLE PARTENARIATS :** Maïré Sue. **DIRECTRICE ARTISTIQUE :** Élodie Doré. **ILLUSTRATION DE COUVERTURE :** WE DEMAIN. **IMPRIMÉ PAR :** Roto France Impression/RFI – 25, rue de la Maison-Rouge, 77185 Lognes.

Certifié PEFC
Ce produit est issu de forêts gérées durablement, de sources recyclées et contrôlées
PEFC 10-31-1557
www.pefc-france.org

NOS MEMBRES

labocom.com	lacroix-city.fr	maestria.fr	strassenausstattung.meiser.de/fr	mercura.fr	micesa.be/fr
miditracage.com	nadia-europ.com	ondelia.com	pascalcrepeau44@gmail.com	pass-france.fr	pbm.fr
piveteaubois.com	pottersbeads.com	proople.eu	razel-bec.com	rebloc.com	contact@reflex-signalisation.fr
roadsteel.com	roehm.com	rondino-road.com	rousseau-equipements.com	routequip.fr	sar.fr
sea-signalisation.fr	serfimtic.com	sferiel.com	signalisation.fr	groupe-signature.com	signaux-girod.fr
sixense-group.com	sodilor.fr	spiebatignolles.fr	solosar.fr	spie.com	balisage-routier.fr
contact@so-signal.fr	groupe-signature.com/fr	swarco.com	t2s.fr	terideal.fr	tertu.com
ttsys.fr	vinci-construction-terrassement.com	virages.com	www.wiame-vrd.fr	zigzag-signalisation.fr	

POUR LA SÉCURITÉ.
POUR TOUS.
POUR DEMAIN.

Pour tout savoir sur l'histoire des équipements de la route, commandez le livre « EN TOUS SENS ».

En tous sens. Circuler, partager, sécuriser. Une histoire des équipements de la route
de Mathieu Flonneau, historien,
maître de conférences à l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne.
(Éditions Loubatières 2022, 160 p.)

SER

SYNDICAT
DES ÉQUIPEMENTS
DE LA ROUTE

9, rue de Berri • 75008 PARIS
01 44 13 34 64 • ser@ser.eu.com

equipements-routiers-et-urbains.com

@routepourtous

fr.linkedin.com/company/
syndicat-des-equipements-de-la-route

WE DEMAIN Éditions