



# Journée d'échanges Transports terrestres et environnement

**Mardi 26 juin 2007**  
**Laboratoire Central des Ponts et Chaussées**  
**Bouguenais (44)**

## Actes du colloque

l'esprit grand ouvert



**A D E M E**



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie  
Délegation régionale Pays de la Loire

**Octobre 2007**



L'Observatoire Régional des Transports des Pays de la Loire a organisé le 26 juin dernier une journée d'échanges sur le thème "Transports terrestres et Environnement".

Cette initiative faisait suite à une étude de l'ORT publiée en avril 2006 sur la faisabilité d'indicateurs environnementaux régionaux du transport<sup>1</sup>.

Cette étude avait mis en avant divers types d'indicateurs pouvant faire l'objet d'un suivi territorialisé :

- les consommations de carburant et la pollution,
- le bruit,
- les consommations d'espaces, ...

Cette journée de partage d'expériences entre acteurs du transport (collectivités, organisations professionnelles, entreprises, concepteurs d'infrastructures, services de l'État, ...) a réuni près de 100 personnes. Les interventions ont montré comment ceux-ci se mobilisent en faveur de l'environnement mettant en évidence la réalité et la diversité des actions menées.

Les actes de cette journée en témoignent.

L'O.R.T. va continuer son action de réflexion et de diffusion de l'information sur ce champ des transports et de l'environnement qui est un des grands enjeux à relever dans les décennies qui viennent.

Le Président  
Camille BOUSSIER



---

<sup>1</sup> O.R.T. Pays de la Loire, *Mise en place d'indicateurs environnementaux des transports en Pays de la Loire - Etude de faisabilité*, avril 2006, 62 pages.

Rapport disponible à l'adresse suivante :

[http://www.ort-pdl.org/pdf/indicateurs\\_environnementaux\\_etude\\_faisabilite.pdf](http://www.ort-pdl.org/pdf/indicateurs_environnementaux_etude_faisabilite.pdf)

# Sommaire

	Page
Programme de la journée	3
Ouverture par Camille BOUSSIER, Président de l'Observatoire Régional des Transports des Pays de la Loire	5
Présentation de la journée par Gilles MÉRIODEAU, chargé de mission à l'ADEME	6
Introduction par Jean-Jacques BECKER, Sous-directeur des études économiques du Service économie, statistique et perspectives du Ministère des Transports	8
Table Ronde n°1 – Énergie et pollutions	14
Table Ronde n°2 – Bruit	41
Table Ronde n°3 – Efficacité des systèmes de transport	63
Présentations-videos des principaux intervenants	84
Liste des présents	130

- 10h Accueil des participants
- 10h30 Ouverture par Camille BOUSSIER, Président de l'ORT.
- 10h35 Présentation de la journée par Gilles MERIODEAU, chargé de mission à l'ADEME, qui animera les débats.
- 10h50 Introduction  
**Les transports : enjeux, tendances, leviers d'action,**  
par Jean-Jacques BECKER, sous-directeur des études économiques du Service économie, statistiques et prospective (SESP) du Ministère des Transports.
- 11h15 Table-Ronde n° 1 - **ENERGIE ET POLLUTIONS.**  
Introduction : **l'état de la recherche,**  
par Jean DELSEY, conseiller scientifique énergie-environnement de l'INRETS.  
Tour de table sur les expériences des participants :  
**Les autobus au gaz et les véhicules électriques,**  
par Alain BOESWILLWALD, Directeur de la SEMITAN.  
**L'utilisation d'autocars au diester dans le département de la Sarthe,**  
par Jean-Jacques BOUGAULT, Chef du service transport du Conseil Général de la Sarthe,  
et Patrick CUMANT, Président régional de la FNTV.  
**L'évolution du matériel de la SNCF,**  
par Patrick DILASSER, Manager du pôle ingénierie du matériel de la SNCF  
**L'engagement volontaire d'entreprises pour maîtriser l'effet de serre,**  
par Jean-Michel ARNAUD, de la Direction des Ressources Humaines  
des Transports Graveleau, et Pierre BEAUDOUIN, Délégué Régional de la FNTR.  
Débat et échanges avec la salle.

14h30 **Table-Ronde n° 2 - BRUIT.**

Introduction : **la problématique du bruit et l'avancement du programme de mesure du bruit des transports terrestres**, par Gérard LAFAGE du CETE de l'Ouest.

Tour de table sur les expériences des participants :

**L'impact sonore des aménagements urbains**, par Judicaël PICAUT, du LCPC.

**L'action de la ville d'Angers**,

par Magali LE NAN, de la Direction environnement-cadre de vie de la ville d'Angers.

**Le programme d'action de RFF en Pays de la Loire**,

par Virginie FIORIO, chargée de mission à RFF.

**La conception de nouvelles infrastructures routières**, par Pascal LENOIR, responsable d'opérations à la DRE / Service de la maîtrise d'ouvrage routière.

Débat et échanges avec la salle.

15h45 **Table-Ronde n° 3 - EFFICACITE DES SYSTEMES DE TRANSPORT.**

Introduction : **les composantes de l'efficacité environnementale du système global de transport**, par Claudine GAMBET, directrice de l'ORT.

Tour de table sur les expériences des participants :

**Les leviers d'action utilisés par la Région**, par Romain LANGLET, Conseiller Régional.

**L'articulation entre le projet urbain de connexion des lignes 1 et 2 du tramway et la future ligne TER Nantes / Nort-sur-Erdre / Châteaubriant**,

par Claude POREZ et Brice GALLAIS de Nantes Métropole.

**Le choix du transport à la demande en milieu peu dense**, par Daniel LENOIR, Président de la commission Transport et Mobilité du Conseil Général de la Mayenne.

**L'intermodalité : le cas du pôle d'échanges multimodal de la Roche-sur-Yon**, par Michel NARIOO, adjoint au Maire de la ville de La Roche-sur-Yon.

**Les complémentarités entre réseaux, pistes d'action**, par Jacques LESNE, Chef du bureau Politiques des déplacements, évaluation et études du Ministère des Transports.

Débat et échanges avec la salle.

17h **Conclusions par Joëlle KERGREIS, Déléguée Régionale de l'ADEME.**

# Ouverture par **Camille BOUSSIER,** **Président de l'Observatoire Régional** **des Transports des Pays de la Loire**

Monsieur le président, monsieur le directeur, mesdames et messieurs les élus, mesdames et messieurs.

Je suis heureux de vous accueillir aujourd'hui dans cet amphithéâtre mis à notre disposition par le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées.

Je le fais au nom de l'Observatoire Régional des Transports, et au nom du Conseil Régional et de la délégation régionale de l'ADEME qui ont cofinancé l'organisation de notre journée d'échanges.

L'ORT est ici pleinement dans sa vocation de lieu d'échanges entre les professionnels et les institutionnels des transports et je me félicite de voir côte à côte dans cette assemblée des responsables d'entreprises de transports routiers, SNCF, RFF, des représentants des organisations professionnelles du transport, des élus, des associations, des techniciens des services de l'Etat et des collectivités.

Quand l'ORT, à l'instigation de l'ADEME, s'est intéressé à la question des transports et de l'environnement, en recherchant si l'on pouvait bâtir des indicateurs régionaux cela paraissait encore un sujet un peu marginal et qui n'intéressait pas tous nos adhérents. Mais cela, c'était en 2005.

Depuis, à l'assemblée générale de 2006, où a été présenté le projet de colloque qui se tient aujourd'hui, nous avons assisté à un vif débat entre ceux qui trouvaient le sujet mineur et ceux qui pensaient qu'au contraire il allait devenir crucial.

Aujourd'hui tout le monde est d'accord sur l'importance de l'enjeu des transports pour l'environnement.

Il existe une volonté partagée de progresser vers des transports plus respectueux de l'environnement.

La question est de savoir comment.

C'est là tout l'objet de notre journée : partager l'expérience des uns et des autres pour faire progresser la connaissance sur les bonnes pratiques, identifier de nouvelles pistes, voir ensemble ce qui peut justifier une action coordonnée.

Mais je n'en dirai pas plus et passe la parole à notre animateur, Gilles MÉRIODEAU.

# Présentation de la journée par Gilles MÉRIODEAU, chargé de mission à l'ADEME

Le transport c'est le comble des émotions, ne dit-on pas « je suis transporté de joie ». Plus sérieusement, nous allons placer la journée sous le plus bel exemple de « la médaille et son revers » : le transport, c'est la vie, le progrès, l'aventure, le plaisir, les échanges, le commerce, la culture, ... Mais comme toujours chaque médaille a son revers et donc il ne faut pas oublier que le transport génère du bruit.

Le bruit, la chose la mieux partagée au monde, de manière inversement proportionnelle aux revenus des personnes. On estime que les dommages dus au bruit dans l'Union Européenne s'élèvent à 25 milliards d'euros par an, à 50% près. Une table ronde y sera entièrement consacrée en début d'après-midi.

Deuxième impact négatif, la pollution locale et ses effets sur la santé. On estime que les effets de la pollution atmosphérique sur la santé sont supérieurs à ceux des accidents de la route. Ces derniers font 5 000 morts soit des vies en moyenne privées de 40 ans d'espérance, soit 200 000 années-homme (ou femmes) de perdues chaque année.

La pollution atmosphérique due au transport est du même ordre en terme de réduction moyenne de l'espérance de vie (environ 320 000 années de vie perdues chaque année en France : 40 000 morts anticipées de 8 ans environ).

Selon l'OMS, la pollution atmosphérique due aux particules fines, dont les transports sont en grande partie responsables, c'est environ 8,6 mois de vie perdues pour chaque européen !

On estime la perte de ressources économiques à plus de 2,4 milliards d'euros par an rien que pour la France.

Et enfin, la consommation de ressources induite par le transport se fait de plus en plus importante et donc coûteuse. Le prochain pic pétrolier (date au-delà de laquelle, la production de pétrole diminuera inexorablement en même temps que les réserves s'épuiseront) est proche : quelques années voire décennies tout au plus.

Comme un sommelier qui sort chaque année 100 bouteilles de sa cave mais n'en remet que 30 la voit se vider à vue d'œil, notre espérance d'énergie pas chère va fondre à grande vitesse.

Mais le plus inquiétant au travers de la consommation d'énergie, c'est le réchauffement planétaire induit par les émissions de gaz carbonique et autres gaz à effet de serre ; il est urgent aujourd'hui de réduire ce phénomène avant qu'il ne soit trop tard. On sait que ne rien faire coûtera à terme plus cher

que les restrictions, qu'il faudra bien avoir le courage de s'imposer, reste à les définir, les partager ce qui n'est pas la moindre des difficultés dans le contexte international.

Enfin, les espaces naturels et leur contribution à la biodiversité sont affectés par les infrastructures de transport qui coupent également les espaces de rencontre entre les populations ...

On arrêtera là l'énumération et plus que d'exposer les impacts négatifs et présenter les perspectives toujours réjouissantes d'un futur idéal que le progrès technologique nous fait miroiter, ce colloque a voulu entrer dans le vif de l'action des acteurs locaux avec les moyens actuels pour dresser un début d'inventaire du possible tout de suite, ici et maintenant.

Les motivations qui animent les acteurs de toutes les instances représentées sont aussi diverses que les exemples variés.

On ne saurait en quelques heures balayer l'étendue du sujet, néanmoins chacun nous dira le pourquoi et le comment de ses réalisations, en quoi elles s'intègrent dans son activité.

Monsieur Jean-Jacques BECKER sous directeur des études économiques du Service Économie, Statistique et Prospective du Ministère des Transports va d'abord introduire ces échanges en brossant le tableau des enjeux, tendances et leviers tels qu'ils sont aujourd'hui perçus.



# Introduction par Jean-Jacques BECKER, Sous-directeur des études économiques du Service économie, statistique et prospectives du Ministère des Transports

## Les transports : enjeux, tendances, leviers d'action

L'exposé comportera trois parties :

- un rapide état des lieux
- un petit éclairage sur les actions de réduction des émissions polluantes déjà engagées
- quelques éléments prospectifs sur l'évolution du secteur des transports ainsi que les impacts associés en matière d'émissions polluantes et les chantiers qui sont ouverts pour maîtriser ces évolutions.

En ce qui concerne l'état des lieux, on a déjà évoqué la dimension planétaire de la problématique avec essentiellement deux aspects. Le premier, le réchauffement climatique : il semblerait qu'il y ait un semblant de consensus au niveau international pour essayer de viser des objectifs relativement ambitieux à savoir la division par deux des émissions mondiales de gaz à effet de serre d'ici le milieu du siècle. Ce qui signifie probablement pour les pays industrialisés une division par quatre. C'est un objectif que la France a déjà repris à son compte et qu'il va bien falloir implémenter dans des mesures. Ce sont clairement les tendances sur lesquelles nous nous trouvons aujourd'hui.

La deuxième problématique est l'épuisement des ressources fossiles notamment des hydrocarbures puisqu'on sait que la planète dispose de réserves de charbon en quantité relativement importantes. Les deux problématiques sont liées. Ce que l'on sait aujourd'hui, c'est que la première est probablement plus contraignante que la seconde. C'est-à-dire que si on veut respecter un objectif de limitation du réchauffement climatique, on ne pourra pas mettre dans l'atmosphère le gaz carbonique qui est stocké dans l'ensemble des ressources fossiles. Donc, la contrainte qui va mordre en premier, c'est bien la lutte contre le réchauffement climatique. Ceci étant, nous ne sommes pas à l'abri d'événements sur les marchés des hydrocarbures se traduisant par des prix élevés, s'il y a des tensions entre l'offre et la demande comme nous le connaissons actuellement.

Au niveau national, il y a clairement plusieurs types d'enjeux : le bruit, la pollution atmosphérique et le réchauffement global liés à la consommation importante d'énergies fossiles du secteur des transports.

Si vous examinez le tableau de la part du secteur des transports dans les émissions de polluants en France (cf. power-point associé, diapo 5), on se rend compte que les transports routiers occupent une place assez importante de pollution locale de l'air, essentiellement les émissions de NOx ou encore les

émissions de CO ou de CO<sup>2</sup>. Il n'y a que sur le soufre que la part du transport est marginale. Cela étant dû au fait que l'essentiel du problème a été réglé au niveau des raffineries et que le carburant qui est mis à disposition du secteur des transports a une teneur très faible en soufre.

Actuellement, nous sommes sur une décroissance relativement marquée des émissions des polluants locaux depuis le début des années 1990 (cf. diapo 6). Il y a donc eu un effort important réalisé, essentiellement de réduction à la source de ces polluants. C'est un trend qui devrait se prolonger. On peut penser que les polluants locaux sont clairement un problème soluble en utilisant les technologies dont on dispose ou celles qui seront disponibles dans un avenir proche.

En revanche, en matière d'émission de CO<sup>2</sup> (cf. diapo 7), on ne se trouve pas encore sur la même trajectoire. Sur ce graphique un peu compliqué, il faut noter essentiellement cette courbe rouge qui correspond aux transports routiers et dont vous voyez le trend croissant relativement significatif depuis les années 60, même si on constate un semblant de stabilisation sur la fin de la période. C'est le seul secteur dont les émissions croissent de manière aussi nette sur le passé récent.

Les actions en cours ou prévues au niveau international et national :

Les actions de réduction des émissions polluantes

Pour ce qui concerne les polluants locaux, les réductions relativement importantes que l'on a obtenues l'ont été, essentiellement, grâce à l'utilisation de technologies de dépollution en fin de cycle qui ont été mises en œuvre à l'aide d'une approche réglementaire, cette approche réglementaire étant développée au niveau de l'union européenne via les normes euro.

Le progrès qui a été réalisé en terme d'émissions unitaires a été plus rapide que l'augmentation du trafic d'où cette tendance à la décroissance des émissions totales. A titre illustratif, sur ce graphique (cf. diapo 10) sont reproduits les émissions correspondantes aux différentes normes euro, j'ai pris l'exemple des voitures diesel, on voit cette décroissance très forte essentiellement entre les premières normes et les normes plus récentes.

La problématique du changement climatique.

Je vais vous décrire en quelques mots le type de mesures de lutte contre l'effet de serre qui sont contenues dans le plan climat 2004. Le plan climat 2004, c'est la dernière version du programme de lutte contre l'effet de serre qui a été mis en place par le gouvernement afin de respecter les objectifs du protocole de Kyoto qui, pour la France, signifient une stabilisation des émissions de gaz à effet de serre en 2010 au niveau de celui de 1990. Les actions dans le domaine des transports représentent une réduction de 20 millions de tonnes de CO<sup>2</sup> en 2010, cela correspond à peu près à 1/3 de l'effort de réduction qui est prévu dans le cadre de ce programme. Il y a essentiellement trois types de mesures qui sont présentes : les mesures sur les véhicules et les carburants, les mesures visant à agir sur les comportements et enfin des mesures visant à mettre en place des transferts vers des modes moins émetteurs.

Concernant les mesures sur les véhicules, deux actions ont un impact relativement fort. Le premier, c'est l'accord des constructeurs européens dont l'objectif est d'atteindre 140 grammes de CO<sup>2</sup> par kilomètre en 2008. Aujourd'hui, on n'est pas sûr que cet accord sera tenu au niveau européen. Ceci

étant, au niveau français, nous sommes mieux placés que la moyenne européenne donc on peut espérer que nous ne serons pas loin de ce qui avait été annoncé par les constructeurs. Un deuxième axe qui pèse de manière assez importante dans la réduction, c'est le développement de l'utilisation des biocarburants tels que cela a été décidé récemment, en particulier l'objectif de 7 % d'incorporation en 2010, qui va donc au-delà de ce que Bruxelles nous a demandé de mettre en œuvre qui était un objectif de 5,75 %. Enfin, il y a des actions également sur la climatisation en particulier la réduction des émissions de HFC.

Sur les comportements, il y a là aussi un ensemble de mesures d'information afin d'encourager les consommateurs à opter pour des modèles automobiles plus économes. Il y a cette volonté de mettre en place un système de bonus-malus pour l'achat des véhicules qui se traduirait par une subvention pour les véhicules faiblement émetteurs et, en contrepartie, une taxation des véhicules fortement émetteurs. Enfin, les actions de respect des vitesses, dont on est sûr que cela a un impact en matière d'émissions, des actions de sensibilisation à la conduite apaisée et enfin des actions d'amélioration de la logistique des entreprises.

Les potentiels associés à ces actions sont relativement modestes à ce stade.

Enfin, il y a un ensemble d'actions sur les transferts modaux, le développement des transports collectifs urbains, le développement des autoroutes de la mer qui sont à l'étude, le développement dans le transport aérien, des actions de développement du fret ferroviaire essentiellement en matière de développement des autoroutes ferroviaires, toutes les actions de report modal qui sont permises par la poursuite du développement du réseau TGV et qui permet de réduire le recours à la fois à l'avion et à la voiture particulière.

Une nouvelle fois, vous voyez que les effets attendus de ce type de mesures sont encore relativement modestes. On est toujours en dessous du million de tonnes de CO<sup>2</sup>, même si dans beaucoup de discours, on a l'impression que c'est ce type d'actions qui représente l'essentiel du potentiel de réduction lorsqu'on met des chiffres en face de cette volonté politique souvent très fortement affichée. Il faut malheureusement être plus modeste.

Si on récapitule, ce dont on se rend compte, c'est que l'essentiel des actions de réduction telles qu'elles sont attendues à l'horizon 2010 vont être réalisées dans le domaine de l'amélioration des véhicules et de l'amélioration des carburants. Donc il est probable que, dans un deuxième temps, lorsque l'on cherchera à atteindre des objectifs beaucoup plus ambitieux de réduction, il faudra agir de manière plus importante sur les deux autres volets, à la fois sur les comportements et peut-être sur le recours à des modes de transports plus verts, mais aujourd'hui, des actions importantes dans ce deuxième domaine ne sont pas encore véritablement enclenchées.

Le Bruit. En matière de transports terrestres comme vous le savez l'essentiel de l'action des pouvoirs publics porte sur le traitement des points noirs qui ont été identifiés à la fin des années 90.

Enfin en matière de transport aérien il y a deux types d'actions : les actions curatives dans le cadre des plans de gêne sonore qui consistent à isoler des habitations qui sont soumises à des niveaux de bruit

au-delà des normes et, enfin, vous avez les plans d'exposition au bruit pour l'aspect préventif qui vise à éviter que l'on construise dans des zones qui sont soumises au bruit aérien.

Pour finir, quelques éléments rapides sur l'évolution de la demande de transport et puis des émissions polluantes. Il y a eu un exercice qui a été fait récemment au sein de la DAEI (du Ministère), on a actualisé nos projections de la demande de transport à l'horizon 2025. Sur ce graphique vous voyez l'évolution du transport interurbain de voyageurs sur le réseau routier national tel qu'il est prévu. Et, à ce stade, comme vous le voyez, on table sur une poursuite de la croissance des trafics à un rythme quand même plus faible que ce qui était observé par le passé. Sur ce transparent, vous avez une décomposition des différentes variables qui expliquent l'évolution du transport de voyageurs. Ce que l'on constate, c'est que la croissance prévue à horizon 2025 est plus faible que celle que l'on a enregistrée sur les 20 dernières années. Ce qui est essentiellement le moteur de cette croissance pour l'avenir c'est la première variable, à savoir, la consommation des ménages par tête qui est un des éléments qui continue à pousser ces deux classements de transport à la hausse (diapo 20).

Sur le transport ferroviaire (diapo 21) grâce à une poursuite du développement du réseau TGV, on table sur des croissances beaucoup plus élevées que ce que l'on a observé par le passé, plutôt un prolongement des tendances récentes intervenues depuis le milieu des années 1990.

En aérien, (diapo 22) vous voyez une croissance se poursuivre à un rythme relativement faible, due à la concurrence que vont exercer les low-cost.

Sur la diapo 23, sont reproduites les principales conclusions que je vous ai déjà indiquées, à savoir, la poursuite de la croissance du trafic routier a priori à un rythme plus faible, le dynamisme du transport ferroviaire associé à la poursuite du programme LGV et enfin le ralentissement de la croissance du trafic aérien intérieur (métropole).

Sur le transport de marchandises, on constate une poursuite du transport par la route (diapo 24) à un rythme, a priori, moins soutenu que ce que l'on a observé par le passé. Sur le fer (diapo 25) on pronostique une remontée, qui à ce stade, n'est pas extrêmement vigoureuse. Le graphique est un peu trompeur car comme vous le voyez la projection part du point 2002, en fait depuis on connaît le point 2006, qui est autour de 40 milliards de tonnes km. Donc, si on traçait une droite à partir de 40 jusqu'à 60 vous voyez que du coup la croissance qu'on pronostique est quand même plus importante que celle qu'on obtient en partant du point 2002. Clairement, aujourd'hui on est à un point beaucoup plus bas. Il s'agit bien de passer de 40 à 60 milliards de tonnes km en l'espace d'une vingtaine d'années pour qu'il y ait bien un doublement.

Pour le transport fluvial, là aussi, on s'attend à une croissance relativement forte avec un impact important de la mise en service du canal Seine-Nord. Si on prend en compte le canal Seine-Nord c'est bien un doublement du transport fluvial qu'on pronostique à horizon 2025. Ceci étant, le transport fluvial représentait en 2002 de l'ordre de 7 milliards de tonnes km. Ce sont donc des chiffres beaucoup plus faibles que les autres modes.

En matière de pollution, comme je l'ai déjà indiqué, a priori, on table sur une poursuite de la décroissance des polluants locaux, essentiellement par le jeu du renouvellement du parc automobile qui

va incorporer de moins en moins d'émetteurs. Donc là vous avez une perspective en terme d'émission de polluants locaux tels qu'imaginés à l'horizon 2025, vous retrouvez des baisses très importantes. Par exemple, est représenté ce que l'on prévoit pour les émissions de NOx du transport routier.

En matière de gaz à effet de serre, les projections que l'on peut réaliser aujourd'hui en incorporant les mesures déjà décidées dans le cadre du plan climat se traduisent en gros par une stabilisation des gaz à effet de serre du secteur des transports au niveau du CO<sup>2</sup> entre 2002 et 2025. On prévoit plutôt une légère baisse sur les véhicules légers associée à une hausse sur les poids lourds. Globalement, les deux conduisent à une stabilisation. En revanche si on se réfère à 1990, on reste toujours avec une croissance relativement forte pour les émissions des poids lourds. Pourquoi 1990 ? Parce que comme je l'ai indiqué précédemment, l'objectif de Kyoto pour la France, c'est bien de ramener les émissions en 2010 au niveau de 1990. Dans le cadre de cet objectif là, avec les projections telles qu'on a pu les réaliser on voit bien que le transport a tendance à plutôt rendre le respect de ces objectifs plus difficile. C'est-à-dire que si on reste sur ces tendances, il y a d'autres secteurs qui vont devoir mettre en œuvre des réductions allant au-delà de la stabilisation pour permettre à la France, globalement, de respecter sa cible.

Vous avez donc représentées les émissions de Co<sup>2</sup> du transport routier (diapo 31) telles qu'on les imagine avec des plages d'incertitudes, comme vous voyez, qui sont quand même significatives.

Pour terminer, nous avons en chantier, au niveau du ministère, la réalisation du "plan transport urbanisme gaz à effet de serre" qui vise l'objectif 2025 et qui permet de mettre les émissions du transport sur une trajectoire compatible avec un objectif de division par 4 des émissions de gaz à effet de serre de la France. Cet objectif, dont je vous parlais tout à l'heure est inscrit dans la loi sur l'énergie, l'idée est d'aller au-delà de l'horizon 2010, qui a toujours été l'horizon retenu à ce jour, pour réaliser des plans contre l'effet de serre, de se projeter à horizon 2025 et de proposer un ensemble d'actions qui permettent au-delà de 2010 d'aller dans la bonne direction. Donc tout ceci doit déboucher d'ici la fin de l'année. En même temps, comme vous l'avez entendu, un "Grenelle de l'environnement" devrait intervenir au mois d'octobre. A ce jour, il est un peu difficile de savoir comment les deux exercices vont s'harmoniser mais il faudra bien que les deux soient réalisés de manière cohérente pour que l'on aboutisse, d'ici la fin de l'année, à un plan d'action qui permette à la France d'être en mesure de respecter les engagements qu'elle a pu prendre.

Je pense qu'il est un peu prématuré d'imaginer ce qu'il y aura dans ce plan. Mais on peut se référer à un document récent qui a été publié en 2006 par Nicolas STERN (diapo 34) (ancien responsable des études économiques de la Banque Mondiale et qui a travaillé pour Tony BLAIR) ; son rapport sur le changement climatique dans lequel il propose un certain nombre de pistes. Les points sur lesquels il insistait c'étaient, essentiellement, que pour arriver à diminuer de manière très importante les émissions de gaz à effet de serre, il est important de mettre un signal prix à l'aide d'instruments comme la taxation ou des permis négociables. Il faut que ce signal ait un caractère durable aux yeux des acteurs privés pour qu'ils soient incités à économiser ce facteur de production. La plupart des acteurs économiques tablent bien sur une croissance du coût de la main d'œuvre et cela se traduit clairement par des gains de productivité qu'on observe sur de longues périodes. A priori, si les mêmes anticipations étaient réalisées sur les énergies fossiles, on devrait observer un comportement du même type.

Un deuxième point, ce sont les politiques publiques vigoureuses de soutien à la recherche développement, c'est un élément important, nous n'y arriverons pas si nous ne développons pas de nouvelles technologies et puis, le changement des comportements des acteurs grâce à des politiques d'informations ou de prise en charge de certains coûts de transaction. Cela reprend une nouvelle fois les actions qui peuvent être mises en œuvre de manière plus spécifique dans le domaine des transports, donc des actions d'amélioration de l'efficacité des systèmes de transport que ce soit en agissant sur les taux de chargement, en rationalisant les parcours..., les aspects transferts modaux dont on a déjà parlé. Et enfin, l'action sur la demande de transport qui est probablement le renvoi à l'organisation de l'espace et l'organisation géographique des activités de production. C'est le sujet pour lequel il sera le plus difficile d'imaginer des mesures qui permettent de bouger de manière importante.

En ce qui concerne les recherches sur les nouvelles technologies, les voies auxquelles on croit, c'est le développement des véhicules hybrides rechargeables qui permettrait de faire en sorte que tous les déplacements à courte distance puissent être assurés par l'électricité qui, dans le cas de la France, est une électricité à très faible teneur en CO<sup>2</sup>, elle est essentiellement d'origine nucléaire. C'est une des pistes qui semble prometteuse.

Enfin, le dernier point, c'est l'utilisation d'autres sources à faible teneur en carbone, à savoir les énergies renouvelables et, en particulier, la biomasse où là il faut être conscient du fait qu'il y a clairement une contrainte sur les terres disponibles qui devront à la fois assurer une production alimentaire et une production énergétique et il faudra donc veiller à utiliser cette biomasse dans les secteurs où elle est la plus utile et le secteur des transports en fait probablement partie.

Gilles MÉRIODEAU

Merci Monsieur BECKER. Si je comprends bien votre dernier mot c'est manger ou conduire, il va falloir choisir, par rapport aux biocarburants, bien entendu.

Jean-Jacques BECKER

Si on pense que l'on va aller vers un monde avec des émissions divisées par quatre, il y a un certain nombre de productions alimentaires qui seront en cause, je pense, en particulier, aux productions de viandes bovines par exemple. Si on veut internaliser les émissions de gaz à effet de serre associées à ces productions ça devrait se traduire par une hausse très significative du prix de ces aliments qui devrait clairement avoir un impact sur le comportement des gens. Ce que l'on sait aussi, c'est qu'en matière d'utilisation des terres, les productions animales sont beaucoup plus consommatrices que les productions végétales et tout cela devrait interagir et conduire vers un nouvel équilibre.

Gilles MÉRIODEAU

Bien, nous demanderons à Madame GAMBET de nous organiser au moins une dizaine de colloques sur ces différents sujets : le signal prix, la recherche, manger agrobio ou de la viande.

# Table Ronde n°1 – Énergie et pollutions

Gilles MÉRIODEAU

Nous allons demander à Jean DELSEY de l'Institut National de la Recherche sur les Transports et la Sécurité d'aborder le volet de la recherche, à savoir, qu'est-ce qu'on a trouvé jusqu'à présent, qu'est-ce qui a bien marché, qu'est-ce qui a produit des résultats dans le domaine de la protection de l'environnement sous tous ses aspects au niveau du transport et puis qu'est-ce qu'il reste encore à chercher ?

## Introduction par Jean DELSEY, Conseiller scientifique énergie-environnement de l'INRETS

### L'Etat de la Recherche

Tout d'abord, le constat, qui est un rappel de ce qui vient d'être dit : un bilan très positif pour la pollution locale, avec de bas niveaux d'émissions de polluants pour les véhicules actuels, même pour les émissions de particules, seul point encore délicat pour les oxydes d'azote avec les moteurs diesel. Ces progrès concernent tous les types de véhicules : véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers, poids lourds, autobus, et même les locomotives diesel.

Ainsi, on présente des exemples de mesures d'émissions en grammes par kilomètre avec des véhicules pris dans le parc (cf. power-point associé, diapo 2) et achetés neufs en 1992, 1995 et 2005, avec tous le même kilométrage lors des mesures, et bien entendu soumis au même cycle réglementaire sur banc à rouleaux.

Pour les véhicules à essence, on constate que l'émission du monoxyde de carbone CO mesurée en grammes par kilomètre a été divisée par 40 entre 1992 et 2005, que les hydrocarbures ont été divisés par 30 et les oxydes d'azote par 160.

Pour les véhicules diesel, l'émission de monoxyde de carbone CO est initialement relativement faible, mais elle a été toutefois divisée par 10 entre 1995 et 2005, les hydrocarbures par 10 et les oxydes d'azote seulement par 3 (la réduction drastique des oxydes d'azote reste encore difficile avec les moteurs diesel automobiles, alors qu'elle est résolue avec les moteurs diesel de poids lourds, mais avec un prix élevé). Enfin, les émissions de particules ont été divisées par 100 durant la même période. Il s'agit de valeurs moyennes mesurées avec 5 véhicules de chaque année, pris dans le parc.

On a donc un bilan très positif sur les émissions locales, mais cela est également vrai en ce qui concerne la consommation énergétique des moteurs : ainsi, on constate une réduction notable de la consommation unitaire mesurée en grammes de carburant pour chaque kilowatt-heure fourni. Cela est vrai pour les moteurs à essence et cela est encore plus important sur les moteurs diesel équipés de l'injection directe haute pression.

Mais ce progrès n'est pas totalement répercuté sous forme de réduction de la consommation car pour l'acheteur, la consommation reste encore au second plan au moment de l'achat par rapport à d'autres critères tels que le confort, la puissance, la vitesse d'accélération, la vitesse de pointe « théorique ».

Aussi, on assiste à une élévation lente mais régulière de la puissance moyenne des véhicules neufs en France (diapo 4). On est passé de 63 kW en 1998 à 76 kW en 2005. De même, toujours en France, la masse moyenne du véhicule neuf a augmenté pour passer de 1.030 kg en 1995 à 1.230 kg en 2005, soit 200 kg de plus, alors que le surpoids nécessité par la sévèrisation de la sécurité peut être estimé de 40 à 50 kg, le reste étant lié au confort.

Autre facteur de consommation : la vitesse maximale « potentielle ». En 2005 en France, 11% des véhicules neufs achetés, soit un peu plus de 200.000 véhicules, sont capables d'atteindre ou de dépasser 200 km/h. On rappelle que lorsque la DS19 est sortie en 1955, la vitesse maximale de la première version était de 145 km/h alors qu'aujourd'hui, le véhicule Twingo de première génération atteint 151 km/h. Or, à technologie identique, plus un véhicule peut potentiellement atteindre des vitesses élevées et est donc plus puissant, plus il consomme en usage urbain.

On rappelle enfin que plus de 80% des véhicules neufs achetés en 2006 sont équipés de la climatisation.

Ce mouvement de croissance de la puissance moyenne des véhicules achetés chaque année n'est pas spécifique à la France : il est identique dans toute l'Europe où la puissance moyenne pour l'Europe des 15 s'établit à 82 kW pour les véhicules vendus en 2005. A noter la Suède et la Suisse (hors Europe des 15), qui ont des valeurs moyennes égales ou supérieures à 100 kW pour 2005, alors que ce sont deux pays très soucieux d'environnement.

Dans le cadre du Predit (programme interministériel de recherche et d'innovation dans les transports terrestres qui associe les Ministères en charge des Transports, de l'Industrie, de la Recherche, l'ANR, l'ADEME, OSEO-ANVAR,...) on pose la question suivante : dans les 10 à 15 ans à venir, le marché du véhicule particulier va-t-il voir se développer la voiture pas chère ? la voiture haut de gamme ? la voiture multi-usage ? la voiture très propre ?

Ainsi, pour un véhicule de mêmes performances, les consommateurs sont-ils prêts à déboursier 2.000 euros de plus -soit 10 à 15 % de plus, pour acheter un véhicule plus propre, et combien sont-ils ou seront-ils dans 10-15 ans ? Excepté les achats actuels de ce type de véhicules dans certaines régions riches (Californie, Nord-Est américain, Japon) nous n'en savons rien. De même, les motorisations thermiques « essence » et « diesel » vont-elles voir apparaître en série un autre type de motorisation en totale rupture dès 2020, voire avant, comme cela est annoncé depuis ... 1990 ? Plus le temps passe, moins nous en sommes convaincus.

Que peut-on attendre des véhicules hybrides ?

Un véhicule hybride est équipé d'un moteur thermique « classique » à essence ou diesel, de batteries de stockage électrique et d'une motorisation électrique. L'objectif visé est double : pouvoir circuler en électrique seul, en centre ville, sur une distance courte (2 à 3 km) et réduire la consommation en

optimisant le fonctionnement du moteur thermique et en récupérant l'énergie sous forme électrique lors des phases de freinage.

A performances identiques à un véhicule « classique », un véhicule hybride réduit la consommation énergétique de 30 à 40% en usage urbain, de 15 à 20 % en usage périurbain, de 2 à 5% en usage routier et de 0 à 2% en usage autoroutier. Actuellement, les véhicules hybrides sont quasiment tous d'origine japonaise et le surcoût reste important. Le plus vendu est le modèle Prius de Toyota dont le surcoût est limité, les autres véhicules hybrides sont le plus souvent des modèles très coûteux, comme la gamme Lexus allant de 50.000 à 80.000 euros (RX400H, GS450H, ...).

On devrait voir arriver des hybrides avec un surcoût très limité : Peugeot envisage la sortie d'un hybride diesel dans la gamme 307 – C3 avant 2010. Enfin, on peut envisager des hybrides dotés de plus de batteries et rechargeables à domicile.

Quelle est la tendance sur la disponibilité des carburants ?

Il reste encore beaucoup de gaz naturel, énormément de charbon et beaucoup de pétrole, mais les réserves ne sont pas infinies.

Pour le pétrole, on parle beaucoup du peak-oil, c'est-à-dire du moment où la production commencera à décliner. Certains disent qu'on y est, d'autres que ce sera dans 10 ou 15 ans. Parmi les grands pays exportateurs de pétrole dans le monde, les deux premiers sont la Russie et l'Arabie Saoudite, cela ne surprend pas ; par contre le 3ème exportateur mondial est actuellement la Norvège et cela surprend beaucoup de personnes. Le monde évolue, on a trouvé un peu de pétrole et de gaz en mer du Nord, et on en trouve maintenant d'énormes quantités sous forme non conventionnelle au Canada qui devient la deuxième réserve de pétrole du monde ...

Mais le problème du CO<sup>2</sup> existe.

Pour réduire le rejet de CO<sup>2</sup> issu de ressources fossiles (pétrole, gaz, charbon) et qui est responsable de l'effet de serre, on peut développer l'emploi de carburants issus de la biomasse. Cela est techniquement possible mais deux difficultés apparaissent : la première concerne la surface agricole utilisée (manger ou rouler ?) et le prix de revient, la seconde porte sur le bilan énergétique réel car il faut dépenser une certaine énergie –parfois fossile sous forme de gaz, en fabriquant le carburant issu de la biomasse que l'on peut ensuite en récupérer à l'usage sur un véhicule (voir le récent rapport OCDE sur ce sujet). A ce niveau et dans ce cas, le seul « gain » reste alors uniquement financier.

Emploi d'hydrogène non issu de fossile comme carburant automobile ? En dernier ressort, même si la France dispose d'énergie nucléaire en grande quantité permettant une électrolyse de l'eau à coût limité.

Ensuite, selon le type de carburant, se pose le problème des filières de production, de stockage, de distribution.

Bien sûr, on pense aux moyens de transports en commun : cela fonctionne bien au centre des grandes métropoles (fréquence, rapidité, confort, fiabilité, ...), mais dans les villes moyennes et à plus forte

raison dans les zones d'habitats individuels on peut envisager des microbus, des transports à la demande... ce qui exige une certaine organisation et qui a un coût certain.

Alors, pour l'avenir ?

Des motorisations hybrides ? Hybridations douces à fortes, avec des batteries rechargeables à domicile et un contrôle de l'énergie embarquée : c'est la solution à condition que le véhicule fasse des arrêts très fréquents et réguliers ; cela est vrai en zone urbaine pour les voitures particulières, les camionnettes et camions de livraisons, les autobus ...

On peut attendre des progrès en électronique de puissance et sur les machines électriques pour la traction (meilleur rendement, allègement, ...).

On peut espérer d'importants progrès sur les performances et le coût des batteries « avancées », sur les supercapacités pour stocker l'énergie électrique et peut-être sur les piles à combustible pour la traction, mais là on ne dispose pas d'éléments probants indiquant que ces piles déboucheront bientôt.

Enfin, une autre piste permettant de réduire fortement la consommation serait la réduction de la puissance à la tonne ; cette proposition a fait l'objet de recommandations dans le cadre des travaux de l'OCDE, mais aucun gouvernement n'a encore souhaité prêter attention à cette orientation.

Alors, quel véhicule pour le futur ?

Est-ce un véhicule propre, avec un surcoût important, comme les modèles hybrides de Toyota ? Est-ce un véhicule tout électrique à batteries comme on en voit sur les salons, le véhicule de Bolloré ou le véhicule de Dassault-Heuliez, tous deux avec des batteries « avancées » ou d'autres véhicules électriques avec des batteries peu avancées (solution indienne), mais peu coûteuses ? Est-ce le véhicule multi-usage de type monospace utilitaire ? Est-ce le véhicule haut de gamme, y-compris hybride de luxe ? Est-ce un véhicule limité par construction à 150 km/h avec un moteur de type downsizing » à faible consommation ? Est-ce enfin le véhicule peu coûteux à l'achat de type Dacia ou de type Tata, qui pourrait être équipé d'une technologie moyennement avancée et moins coûteuse ?

Ce matin, une information était reprise : « le groupe Renault envisage de développer en Inde un véhicule avec une nouvelle motorisation et ce véhicule serait proposé à 3.000 dollars. »

Pour illustrer les aspects technologiques, voici quelques véhicules présents sur le salon de Genève en mars 2007 :

- tout d'abord, un véhicule hybride haut de gamme de Lexus, filiale de Toyota, il coûte un peu plus de 60.000 euros et permet, grâce à la réduction de consommation due à l'hybride, de ne consommer « que » 9,2 l/100 km (modèle exposé)
- le véhicule électrique BlueCar de chez Bolloré, il va le construire prochainement
- une voiture électrique indienne, qui se vend bien à Londres, de technologie bas de gamme, avec des batteries au plomb
- travaux du gouvernement suisse sur la batterie Zebra (batterie chaude à haut rendement).

Quel carburant pour le futur (voir diapo) ?

Liquide ou gazeux à la température ambiante ? Prises électriques ?...

En fait, on doit répondre à toute une série de contraintes : contenus énergétiques massique et volumique important, remplissage facile et rapide du réservoir, stockage et transport rapide, fabrication et distribution maîtrisables, ... , et on en revient aux mêmes contraintes qu'au début du XXème siècle et aux mêmes solutions, c'est-à-dire à des carburants liquides à température et pression ambiantes.

De plus, si l'on veut agir sur le parc existant avec des carburants moins émetteurs de CO<sup>2</sup> fossile, les biocarburants (bioéthanol, diesters,...) feraient l'affaire, avec trois points d'interrogation : surface nécessaire, prix de revient, coût énergétique, et on le répète, interrogation sur la disponibilité entre les cultures vivrières et les cultures énergétiques et à choisir entre « manger ou conduire » aucune hésitation, je préfère manger.

Pour illustrer le volet biocarburant, quelques véhicules présents sur le salon de Genève et fonctionnant au bioéthanol dit « flexfuel » : véhicule Saab et véhicule Ford. Le modèle Renault Mégane « flexfuel » était également présent, mais les ventes n'avaient pas encore démarré et le véhicule n'était pas mis en évidence.

Pour conclure, on a vu que la pollution locale pouvait être très fortement réduite à condition de renouveler le parc roulant ancien. En ce qui concerne la réduction du CO<sup>2</sup>, beaucoup de possibilités existent, mais les contraintes liées aux carburants et à leur emploi limitent ces possibilités qui restent toutefois variées et dépendront des décisions techniques et réglementaires.

Je vous remercie de votre attention.



Gilles MÉRIODEAU

C'est nous qui vous remercions, Monsieur DELSEY, nous pouvons applaudir sa performance de traiter aussi rapidement un tel sujet.

Alors vous connaissiez le slip léopard, maintenant on a découvert la voiture léopard. On en apprend tous les jours. Donc les trains électriques seront diesel, j'ai noté au passage que le vélo était économe, ça je le savais déjà que le vélo c'est vraiment l'engin le plus économe. C'est bien pourquoi, vous savez, l'explication énergétique de la délinquance du cycliste : ce qui consomme de l'énergie à vélo c'est à chaque fois qu'on redémarre, c'est pour ça que les cyclistes ne s'arrêtent pas aux feux, c'est pour ça qu'il faut que les aménageurs urbains en tiennent compte.

Les élus nantais ont vu et entendu parler des bus à gaz dont on vantait les mérites il y a 10 ans. Est-ce qu'à votre avis ils se sont laissés séduire, est-ce qu'ils ont eu raison d'être pionniers ? Alain BOESWILLWALD, vous allez nous dire comment vous avez vécu avec parfois des sueurs froides autant que je m'en souviens et peut-être, au final, une satisfaction qui n'a d'égale que celle des usagers bercés par le doux ronronnement du Busway qui les conduit, avec chauffeur, vers le cœur de la cité des Ducs. Voyez-vous enfin une perspective pour les véhicules électriques autre que l'incomparable tramway, qui tel le phénix est venu renaître de ses cendres dans sa ville natale ? Et enfin, est-ce que le prototype mayennais du bus électrique va redonner au village de pêcheurs de Trentemoult l'image d'un havre de détente pour les déjeuners des bureaucrates nantais ? Voilà les questions qui vous sont posées.

## Alain BOESWILLWALD – Directeur de la Semitan

### Les autobus au gaz et les véhicules électriques

Je vais faire une toute petite page de publicité sur la Semitan, revenir sur ce qui nous a conduit à l'expérimentation du bus à gaz à Nantes, expérimentation qui a déjà 10 ans ce qui nous permet d'avoir un certain recul, revenir sur notre choix qui a été à l'époque sur le gaz naturel de ville (GNV), essayer de faire un bilan et dresser quelques perspectives sur quelque chose de concret. Je suis là en tant que raconteur d'histoire, c'est l'histoire d'un choix dans l'agglomération nantaise.

En quelques mots, aujourd'hui sui le réseau que nous exploitons, il y a trois lignes de tramway, c'est 20 % de nos kilomètres mais 55 % de nos clients. Le reste effectivement est assuré par le bus qui continu à être le gros de l'armature du réseau malgré les trois lignes de tramway. Ceci se fait aujourd'hui avec 79 tramways, 337 bus et puis une petite flotte de bus moyens qu'il ne faut jamais oublier dans les réseaux, puisque effectivement ils rendent un certain nombre de services. On les oublie parfois puisque les constructeurs sont moins intéressés pour le développement de ces véhicules là.

Aujourd'hui, c'est une petite entreprise de 1 500 personnes, il y a 160 agents de maintenance puisque nous avons fait le choix de faire la maintenance en interne au réseau (ce qui n'est pas toujours le choix d'un certain nombre de réseaux) et c'est important parce que dans les mutations de technologies dont on parle, ça veut dire aussi des efforts de formation, d'adaptation et même d'acceptation d'un certain nombre de changements technologiques. On parlait tout à l'heure du transfert modal, aujourd'hui, effectivement la Semitan, c'est 105 millions de voyages. Si on compare à 2001 où il y avait 81 millions de voyages, c'est 24 millions de voyages en plus. Illustration des effets à la fois de transfert modal et d'évolution de la population avec un très fort taux d'abonnés ce qui est une garantie d'avoir un certain nombre de gens qui nous sont fidèles, le tout produit avec à peu près 23 millions de kilomètres.

Je vais revenir sur ce qui est le sujet d'aujourd'hui c'est à dire le choix du gaz naturel de ville à Nantes. En fait, c'est parti un peu en rebond au choix du tramway puisque effectivement le tramway est porteur d'un certain nombre de vertus. Il était à l'origine porteur de la vertu comme quoi en matière énergétique, en tout cas sur l'agglomération nantaise, l'électricité ne produisait pas de rejets. Il y a eu toujours cette dichotomie, cette volonté d'avoir une image du réseau de bus qui soit le plus calquée possible sur l'image du tramway. Et donc, ça s'est traduit par la volonté de nos élus de rechercher sur le réseau de bus quelque chose qui mette en œuvre, à l'instar de ce qu'on a fait sur le tramway, des solutions innovantes qui cherchent à réduire les nuisances connues, notamment, les nuisances de pollution en essayant de garder de l'avance sur les normes européennes. Quoique aujourd'hui ce sont plutôt les normes européennes qui nous rattrapent voire qui nous dépassent. Mais ceci étaient des réflexions de 1997, il y donc déjà une dizaine d'années. On s'y est engagé dès cette époque là, donc ce n'est pas une histoire récente, c'est une histoire, en tout cas à Nantes, qui a démarré au travers de programmes européens. N'oublions pas le rôle qu'a joué l'Europe dans le choix de l'agglomération nantaise en apportant notamment quelques moyens financiers. Nous avons participé dès les années 1995-1999 à des programmes européens, avec en 1997, un premier bus au gaz naturel de ville, 3 bus en 1998, et un certain nombre d'enquêtes que nous avons faites sur la satisfaction de nos clients.

Donc, voilà pour ceux qui ont des souvenirs du bus expérimental que nous avons fait avec Heuliez en 1997, qui était vert, donc déjà écologique devant cette magnifique cathédrale. Avec effectivement les rudiments de cette époque là, c'est-à-dire une station de distribution du gaz qui était, pour ceux qui l'ont connue, allée des Tanneurs chez EDF-GDF où on allait charger nos véhicules.

Ceci s'est suivi par un certain nombre d'études que nous avons conduites, elles datent de 1998. On a essayé de faire, avec les moyens de l'époque, un certain nombre d'analyses comparatives puisque si on fait un tout petit rappel historique on avait aussi GLV - GPL qui étaient en concurrence et on avait à l'époque conclu que les performances pour les bus étaient équivalentes. En revanche, l'offre constructeur de l'époque était déjà un peu plus riche en matière de GLV qu'elle ne l'était en GPL. Avec le GPL, on se trouvait avec un certain nombre de difficultés notamment des difficultés de sécurité puisque c'est un gaz plus lourd que l'air. Ceci nous avait conduit à regarder également d'autres solutions ; en 1997-1998, on parlait déjà des mélanges gasoil et eau, l'aquazole qui a eu quelques expérimentations ou le diester dont on parlait à l'époque. Tout ceci a débouché sur le fait qu'à l'issue de ces études, l'agglomération s'est engagée fortement dans le choix du GNV, en disant que la taille du réseau ne le permettait pas 36 expériences et que nous n'en ferions qu'une seule. Et donc, on se s'est pas lancé comme la RATP avec un dépôt au GPL, un dépôt au GLV, etc. Nous avons fait dès l'origine le choix d'aller directement au GNV et ceci pour simplement dire que quand on s'engage en mettant le petit doigt dans l'engrenage, il y a un intérêt certain à y passer le bras voire l'ensemble du corps. Ce que nous sommes en train de faire puisque le corps va y passer totalement. Ce choix tombait extrêmement bien, puisque étions en pleine phase de renouvellement des véhicules et qu'il y avait l'opportunité dans les années 2000 de renouveler pratiquement le tiers de notre parc d'autobus. Ceci a encouragé le fait que nous allions vers une seule filière qui est la filière du GNV.

Où en sommes-nous aujourd'hui? J'ai changé un peu le commentaire que j'aurais fait il y a 2 ou 3 ans, en rajoutant, "mais pas encore au niveau des véhicules diesel" : c'est que nous sommes confrontés aujourd'hui sur cette filière en tout cas du GNV à la Semitan à un certain nombre de difficultés en terme de fiabilité et nous n'avons pas aujourd'hui en terme de fiabilité quelque chose qui soit au même niveau que les bus diesel. Donc, côté exploitant c'est toujours un petit handicap. Aujourd'hui, on peut dire aussi que nos coûts d'exploitation sont très proches des coûts équivalents pour les véhicules diesel, d'autant qu'on n'a pas une très grande liberté dans le prix. On compare des énergies qui finalement sont tellement encadrées que le prix du carburant n'est pas vraiment un facteur. Je mettrais plutôt le facteur coût sur les obligations de sécurité qui pèsent sur les coûts globaux de possession. Je ne vais pas refaire l'histoire de Montbéliard et de Nancy, il n'empêche que ces incidents pèsent sur la maîtrise du coût. L'étude récente que l'on a faite montre qu'en terme d'entretien nous dépensons en gros entre 10 et 15 centimes de plus au kilomètre pour entretenir ces véhicules GNV. Ceci est lié au fait que les contrôles techniques des bouteilles sont extrêmement contraignants. On nous a rajouté toute une série de contraintes notamment, suite à l'enquête qu'avait menée le BATT sur les incidents de Montbéliard sur les brumisateurs qu'on doit installer dans les moteurs, sur les déflecteurs que l'on doit mettre sur un certain nombre d'installations. On se retrouve avec un coût d'exploitation qui, s'il est maîtrisé, se retrouve légèrement supérieur au coût du diesel.

Les aspects positifs, ce sont des réductions sur un certain nombre de polluants réglementés mais il y a aussi les effets que chacun connaît comme positifs sur ce choix de l'énergie qui concerne le bruit, notamment le bruit interne des véhicules et puis les vibrations qui sont des aspects que nos clients

reconnaissent comme relativement positifs dans ce choix que nous avons fait. Je ne reviens pas là-dessus ça date d'une certaine époque.

Si quelque chose aujourd'hui, côté client, a plutôt un bon retour, c'est le fait de ramener un peu l'image du bus à une image sensiblement équivalente à celle du tramway. N'oublions pas que le point d'origine. Ce que j'évoquais tout à l'heure. Les Nantais ne sont pas fous, ils ne prennent pas les bus pour des tramways ni les tramways pour des bus. Il n'empêche qu'on se rapproche, à travers ce choix, d'un certain nombre de contraintes de confort qui font penser qu'on a fait quelques progrès. En tout cas c'est perçu comme ça par la clientèle, notamment en ce qui concerne les bruits et les vibrations.

Ceci est un choix que nous avons fait maintenant depuis 1997, à peu près 2/3 des véhicules de la Semitan sont des véhicules au GNV, je reviendrai sur ce que ça veut dire en terme d'un certain nombre d'investissements complémentaires. Mais si je dois dresser des perspectives aujourd'hui, comme tous les transporteurs, nous sommes dans l'attente d'un mode de propulsion autonome encore plus propre que le GNV, même si l'on peut considérer qu'à l'instant T quand nous avons fait ce choix ça nous semblait la meilleure solution pour moderniser rapidement notre réseau. Je ne vais pas faire le discours de mon prédécesseur qui s'y connaît plus que moi en énergie, simplement, comme d'habitude nous attendons la pile à combustible qu'on nous promet depuis 10 ans et tous les ans on nous dit que c'est dans 10 ans. Donc, je pense que dans 10 ans ce sera encore dans 10 ans.

La tendance qui semble se propager en matière de choix de véhicules c'est plutôt, c'était propre au salon récemment, les véhicules hybrides. Là aussi sur les transports publics vont apparaître dans les deux ans qui viennent des véhicules hybrides. Donc là aussi il y a un certain nombre de recherches, les exploitants sont un peu contraints par ce que les constructeurs sont capables de mettre sur le marché en maintenant un coût raisonnable puisque l'exploitation ça nécessite aussi une certaine maîtrise des coûts.

Nous avons à peu près 230 véhicules GNV qui roulent à la grande satisfaction des clients. Le gaz est perçu effectivement comme un progrès, ça je pense que c'est vrai, j'ai écrit parce que ça date d'il y a un an, que la filière gaz est désormais industrielle et durable pour les bus. Je suis aujourd'hui un tout petit peu plus inquiet dans la mesure où, simplement, il me semble qu'après un effet un peu de mode qui a conduit beaucoup de constructeurs à s'engager dans cette filière, et on le constate chez tous les constructeurs, nous avons beaucoup de mal à trouver une vraie filière industrielle, c'est-à-dire trouver des pièces détachées, trouver effectivement un certain nombre de marchés ouverts. Nous sommes souvent pour ces véhicules là soumis à des monopoles donc, derrière, à des coûts de maintenance que nous ne maîtrisons pas aujourd'hui, ce qui est une forme d'inquiétude.

J'avais mis les coûts sont maîtrisés. La fiabilité est démontrée malgré les difficultés nouvelles, c'est ce que j'évoquais tout à l'heure. Les difficultés nouvelles, c'est cette crainte qui s'est installée après les incidents de 2005 et qui fait qu'on vient de changer les normes sur les fusibles pour vider les bouteilles de gaz. Mine de rien c'est 150 000 euros que la collectivité doit mettre dans l'affaire pour mettre à niveau ses fusibles de bouteilles. Donc on est, comme ça, soumis à une espèce d'épée de Damoclès que nous ne maîtrisons pas. Et c'est très désagréable à la fois pour l'exploitant et pour la collectivité. Ça veut dire aussi que derrière le choix de l'acquisition de bus neufs qui a été fait sur l'ensemble des bus urbains standards et articulés, je l'évoquais tout à l'heure, sur l'autre partie de la flotte donc les

minibus et tous les autres véhicules, on est aujourd'hui aussi beaucoup dans l'attente de ce que les constructeurs vont être capables de mettre sur le marché. Et puis derrière ça, effectivement, n'oublions pas que le choix qui a été fait du GNV, c'est un choix sur le véhicule qu'on peut effectivement maîtriser mais il implique que nous investissions dans chacune de nos installations. Nous avons dans l'agglomération trois dépôts, un certain nombre d'investissements lourds qui sont le choix que nous avons faits de stations de compression. Donc, il y a aussi un surcoût à l'installation et à la fabrication de ce gaz comprimé qui vient incrémenter le coût des installations de nos différents dépôts. Ce n'est pas négligeable, sur le dépôt du Bêle qui va ouvrir à la fin de l'année, qui est un dépôt qui coûte à peu près 15 millions d'euros, si ma mémoire est bonne, il y a à peu près 1,5 millions d'euros qui sont le surcoût amené par le gaz, par le fait qu'il faut amener une canalisation moyenne pression, qu'il faut faire une installation spécifique, qu'il faut discuter avec les pompiers sur les conditions de sécurité dans les dépôts, les pompiers d'ailleurs rêvant d'avoir des bus où il y ait le moins de densité possible. Ceci fait des contraintes qui conduisent à des surcoûts sur l'investissement proprement dit.

Il n'empêche que, dans le renouvellement du parc, nous continuons, puisque vous l'avez vu, en 2006 le choix a été fait du Busway au gaz naturel de ville. Cette filière n'a du sens que si nous la conduisons au bout. On ne peut pas se permettre d'avoir trois énergies différentes. Tous les renouvellements prévus aujourd'hui conduiront effectivement à continuer à faire du bus au gaz puisque l'alternative sur le marché n'est pas encore présente.

Juste un petit mot du bus électrique puisque vous m'avez titillé sur mon petit bus de Trentemoult. Il s'agit d'un petit véhicule expérimental. Tout à l'heure on évoquait qu'il fonctionnait avec une batterie chaude, une batterie zebra. Les constructeurs et notamment le constructeur de batteries ont d'énormes difficultés à maîtriser effectivement cette batterie. On a deux soucis là-dessus, la batterie nouvelle n'est pas aujourd'hui totalement opérationnelle et deuxièmement nous fonctionnons sur des batteries avec des autonomies extrêmement courtes ce qui pour un exploitant de transport public est une extrême contrainte. Si à mi-chemin ou à mi-exploitation il faut changer les batteries on remplace un certain nombre de coûts par des coûts logistiques qui, effectivement, ne sont pas acceptables dans ces conditions là. Donc, il faut bien considérer notre affaire comme une affaire expérimentale. Notamment nous sommes dans un partenariat avec le constructeur et c'est bien, effectivement, ce qui était recherché. Si on veut avancer, il faut peut-être aussi qu'on fasse de vraies expériences dans des conditions d'exploitation pour que le constructeur puisse réellement voir ce qui se passe sur ces systèmes.

Gilles MERIODEAU

Merci, Monsieur BOESWILLWALD. Il y a là un partenariat entre un exploitant régional et un constructeur régional.

On va quitter la ville pour aller vers des terres un peu plus rurales même si la Sarthe a aussi ses territoires urbanisés (il faut quand même que je pèse mes mots) et donc demander ce qu'il se passe dans la Sarthe au niveau des autocars.

**Jean-Jacques BOUGAULT,**  
**Chef du Service Transport du Conseil Général de la Sarthe**  
**Jean-Loup GAUDUCHEAU, expert technique à Véolia-Transport**  
**Patrick CUMANT, Président de la FNTV Pays de la Loire et**  
**Directeur de Véolia Transport dans la Sarthe**

## **L'utilisation d'autocars au diester dans le département de la Sarthe**

Patrick CUMANT

En deux mots nous allons essayer de vous expliquer pourquoi nous en sommes arrivés au biocarburant et surtout vous expliquer comment.

Simplement, pour démarrer cette présentation, rien n'aurait pu se faire sans une volonté politique forte de la collectivité Conseil Général. Vous l'avez vu par rapport aux ateliers qui ont pu passer avant nous, le développement durable, dans un premier temps, ce n'est pas faire des économies d'échelle. C'est une volonté politique d'accompagner cette citoyenneté pour demain. Et lorsque la collectivité Conseil Général de la Sarthe nous a engagés sur cette piste nous avons eu, pour une première recherche, les experts de notre groupe (Véolia) pour la mise en place de ce biocarburant. Mais rien n'aurait pu se faire s'il n'y avait pas eu une volonté politique et financière de la collectivité.

Jean-Jacques BOUGAULT

Cela a commencé fin 2004 où l'élu responsable du développement durable du Conseil Général, qui est devenu Conseiller Régional et qui, d'ailleurs maintenant est député, avait demandé au Conseil Général de montrer l'exemple et de sortir des projets dans le cadre du développement durable. Outre les schémas habituels de recyclage de papier, d'un certain nombre de choses comme ça, j'ai proposé en collaboration avec Véolia Transports, notre délégataire de transport urbain, de lancer une expérience d'utilisation du biocarburant. On est parti un peu comme ça sur une espèce d'enjeu sans trop savoir où on allait.

Fin 2004 on a lancé l'idée de démarrer en septembre 2005 avec une utilisation totale sur l'ensemble du réseau T.I.S. (Transports Interurbains de la Sarthe). On avait prévu de faire un test sur une ligne et puis on s'est très vite aperçu qu'il était plus intéressant de basculer l'ensemble du réseau sur l'utilisation du biocarburant. Tout simplement parce qu'il a fallu acheter une cuve nouvelle et qu'il était plus intéressant d'avoir un seul approvisionnement. Un peu comme notre collègue de Nantes, à partir du moment où on fait le choix, il vaut mieux aller jusqu'au bout. Notre réseau n'est pas un réseau très important et on joue sur 75 cars.

En effet, comme le disait Monsieur CUMANT, c'est venu d'une volonté politique très forte. La première idée est venue aussi d'une notion d'environnement. On sait que le développement durable n'est pas

qu'une notion d'environnement. Ça a été de dire travaillons sur le biocarburant. Le biocarburant, tout de suite, on a vu que c'était un moyen de réduire les émissions des gaz à effet de serre. Comme on parle souvent du protocole de Kyoto, ça a tout de suite un impact au niveau communication. On est tout de suite arrivé sur une expérience du biodiesel. Evidemment c'est du diester puisque Total a le monopole et c'est au travers du diester qu'on a essayé de travailler. Il y a une évidence de fonctionnement diester, l'intérêt du diester par rapport à la collectivité c'est qu'on savait au niveau du constructeur que c'était totalement réversible. C'est-à-dire qu'on sait que, si à un moment donné on s'aperçoit que ça ne fonctionne pas, dès que la cuve est à nouveau remplie de gasoil ordinaire, on peut redémarrer sans aucune difficulté. Les experts de Véolia sont rentrés en action pour nous faire un réglage optimum des véhicules mais en fait, on s'est très vite aperçu qu'aucune modification lourde n'était nécessaire, certains cars n'ont même pas du tout été modifiés. Le mélange, pour ceux qui ne connaissent pas, arrive directement de l'usine, c'est 70 % de gasoil et 30 % d'ester de colza.

Et donc on a pris ce pari là. Il est vrai qu'il y a quand même plusieurs risques qui se présentaient. Premièrement, est-ce qu'il ne va pas y avoir des casses moteurs ? En effet, lorsqu'on lance une expérience, on ne sait jamais où est-ce qu'on va. Aujourd'hui on peut dire qu'après deux ans de fonctionnement il n'y a aucun problème.

Deuxièmement, un problème de surconsommation, il est vrai qu'il y a un problème de surconsommation puisque la partie huile est moins performante que la partie gasoil. Il s'avère que les réglages qui avaient été effectués sur les véhicules ont de toute façon fait gagner en consommation et on s'aperçoit que finalement même si on est entre 3 et 4 % d'augmentation de consommation c'est, à mon avis, l'épaisseur du trait.

Troisième point très important, c'était le coût. On a démarré l'expérience à un moment où le prix du gasoil est arrivé à des prix assez élevés et où l'expérimentation du diester avec l'effort qu'a fait l'Etat pour diminuer les taxes a fait que la différence de coût n'est pas énorme. On peut considérer que le surcoût n'est pas fondamental par rapport à ça. On a vu, en effet, que le choix a été fait très vite sur le diester. Il y a eu des mesures de pollution, des réglages de véhicules, changement de la cuve comme je vous le disais. Ce qu'il y a d'intéressant c'est que nous avons des inquiétudes au niveau de l'approvisionnement du Diester (c'est encore assez rare). Mais on a travaillé avec l'ADEME, donc ça a été un projet bien reconnu et aujourd'hui on peut le confirmer le niveau de l'approvisionnement est toujours excellent et on est au niveau des qualités des délais d'approvisionnement aussi courts que pour les autres carburants.

Nous transportons en interurbain beaucoup de scolaires ; les jeunes sont extrêmement porteurs de l'avenir, de tous ces problèmes de pollution, d'évolution de société. Et d'avoir des véhicules qui transportent ces jeunes là, je pense que c'est un aspect très positif.

Il faut rester modeste. Aujourd'hui, ce sont 75 cars qui roulent avec du biocarburant, ce n'est pas ça qui va sauver la planète. Mais je pense que c'est intéressant car c'est une expérience qui perdure, que les élus ont décidé de continuer. On sait que l'Ile-et-Vilaine s'est inspirée de notre expérience pour aussi démarrer sur l'expérimentation du biocarburant. Cela nous a fait découvrir un monde que moi je ne connaissais pas. En effet, la contrainte de l'utilisation du colza ou de l'éthanol, tout à l'heure quelqu'un a dit qu'on s'était aperçu qu'il fallait être très méfiant, c'est que le biocarburant pouvait coûter plus

cher en consommation que son gain en pollution. Je ne veux pas défendre le diester, mais on sait que la production d'éthanol est plus consommatrice d'énergie que celle du colza et du tournesol pour le diester. Il faut être très méfiant, on a l'impression que c'est idéal mais en effet, derrière, il y a des conséquences. En France, il n'y a pas suffisamment de surfaces cultivables pour faire assez de biocarburants pour mettre dans tous nos véhicules. Il est vrai que cela a aussi un impact sur l'agriculture, il y a aussi cette partie là qui fait qu'aujourd'hui les cultures d'oléagineux représentent un nouveau débouché pour les agriculteurs et de plus ils utilisent le tourteau pour le bétail. C'est un ensemble qui est assez compliqué et on voit qu'il peut y avoir des effets pervers.

Avec les responsables de Véolia, nous voulions mettre l'accent sur l'évolution des cars en euro 4, en euro 5, et il faut savoir qu'aujourd'hui quand on regarde ces cars avec l'urée, les filtres à particules, on voit que la pollution a nettement diminué. La qualité des véhicules est vraiment excellente. Les nouveaux véhicules que le transporteur doit acheter ne sont pas garantis avec le biocarburant. Alors évidemment dans notre politique de promotion du biocarburant en Sarthe, on a sauté le pas. Avec le transporteur nous avons pris le risque. On fait tourner des véhicules qui ne sont pas des véhicules neufs, ce sont des véhicules que nous avons gradé en norme euro 5, mais avec de l'urée, un filtre à particule et en effet on les fait tourner au biocarburant. Cela fait 6 mois qu'ils fonctionnent et donc a priori, on fait une étude avec l'ADEME, on essaye de voir jusqu'où on peut aller et ça a l'air de bien fonctionner.

Dernière expérience qu'on est en train de mener, ce sont deux cars scolaires dont le mélange d'huiles vient de la réutilisation d'huile de friture. On n'est plus dans l'huile qui vient du monde agricole, c'est de l'huile recyclée. C'est la volonté du Département d'aller dans ce sens là, d'accentuer la notion du transport public qui est déjà une action de développement durable, vu que développer le transport c'est déjà une bonne action vis-à-vis de l'utilisation de l'automobile et puis d'y rajouter cette étiquette un peu plus propre et de moins polluer.

Gilles MERIODEAU

On sent bien que, si j'ai bien compris, par l'utilisation des cars euro 4 – euro 5 plus des biocarburants, on est quand même proche de quelque chose d'assez parfait.

Patrick CUMANT

Juste en matière d'éclairage, Jean-Loup peux-tu expliquer la différenciation entre le biodiesel avec le diester de colza et tous les équipements que l'on peut ajouter tels que l'urée, le pot catalytique et, au travers de ça, est-ce qu'on économise des CO<sup>2</sup>, des particules ?

Jean-Loup GAUDUCHEAU

Il y a deux démarches différentes qu'il faut préciser. Premièrement tout ce qui est utilisation du biocarburant. L'intérêt des biocarburants, des bioénergies, c'est que leur intérêt environnemental reste le même qu'on l'utilise sur un véhicule ancien ou sur un véhicule nouveau ; on réduit les émissions de CO<sup>2</sup>. On ne change pas les émissions à l'échappement. Si on met un analyseur à l'échappement on a peu de variation à l'utilisation d'un biocarburant par rapport au diesel. Par contre, on agit sur l'effet de

serre et on agit aussi bien sur les véhicules anciens que récents. Tout ce qui est système de post-traitement, les systèmes de filtres à particules et les systèmes à urée, eux agissent sur les pollutions locales, les NOx, les particules ... Les deux actions sont complémentaires. Je voulais préciser que l'objectif de ce qu'on a mené en Sarthe, était de valider le biocarburant en tant que carburant pour des véhicules interurbains. Le diester n'est pas un produit nouveau, c'est un produit qui est connu depuis une quinzaine d'années qui a été expérimenté en masse sur des véhicules urbains, sur des autobus. Par contre, en autocars, l'expérience n'avait pas été faite.

La différence majeure c'est que les autocars ne sont pas des véhicules captifs, ce sont des véhicules qui ne rentrent pas tous les soirs à l'atelier. Donc suivre une expérimentation d'un carburant alternatif sur ces véhicules-là c'est toujours plus compliqué que sur des véhicules qui sont captifs et sur lesquels on a un suivi beaucoup plus important.

Il y a eu trois étapes dans cette affaire-là :

La première étape a été d'utiliser le carburant disponible c'est-à-dire le diester de Total qui était en fait un produit de série, et là, on s'est attaché à vérifier la compatibilité de ce produit avec l'ensemble des motorisations, à la fois les anciens véhicules, les actuels mais aussi les nouveaux. Donc c'est pour cela que dans ce cadre-là on a utilisé un véhicule euro 3 qui était conforme à la dernière norme à l'époque où on a fait l'expérimentation. C'était en 2005 et on a installé dessus un système de post-traitement pour le rendre conforme à ce que sera la norme euro 5. Concrètement il a un système de filtre à particules plus un système d'injection d'urée et on a fait fonctionner ce véhicule au diester afin de vérifier la compatibilité du diester avec ce véhicule. Les résultats sont positifs. Le plus grand résultat que l'on a obtenu, c'est la garantie du constructeur pour les normes euro 4 et euro 5 et même postérieures avec ce produit. Le diester devient un produit relativement banalisé.

La deuxième étape, qui est très importante, c'est de pouvoir effectivement diversifier. On entend les critiques concernant ce type de biocarburant disant que les ressources agricoles sont insuffisantes. Il y a effectivement d'autres ressources et notamment les huiles alimentaires usagées. Cela peut paraître anecdotique mais la quantité produite en France est de l'ordre de 60 000 tonnes par an. 60 000 tonnes par an additivées à 30 % cela fait 180 000 tonnes. 180 000 tonnes pour donner un ordre d'idée c'est les 2/3 de ce que, nous, Véolia Transport, tout le groupe, consommons en France de carburant. C'est une quantité non négligeable. Évidemment face aux 30 millions de tonnes de gazole consommés en France ce n'est pas très important mais il ne faut pas oublier que ce sont des petites niches qui additionnées feront une réduction significative des émissions de gaz à effet de serre. C'est un produit qu'on maîtrise bien, une usine de production de ce carburant est en cours de construction et elle sera opérationnelle fin 2008. C'est un produit dont on connaît le bilan environnemental, qui est meilleur que le diester, puisqu'on valorise en fait un déchet. Il faut traiter l'huile, éliminer les impuretés et ensuite l'estérifier comme un processus d'estérification classique.

Donc là, l'objectif c'est d'avoir un produit avec un bilan CO<sup>2</sup> plus favorable encore que le diester et donc d'arriver concrètement pour une additivation à 30 % à quelque chose comme 20 % - 25 % de réduction de CO<sup>2</sup>. 20 à 25 % de CO<sup>2</sup> pour vous donner une idée, c'est quelque chose qui est très difficile à atteindre technologiquement c'est-à-dire 20 ou 25 % de réduction de consommation. Et ça, il n'y a pas tellement de technologies qui y arrivent, les meilleurs hybrides arrivent juste à ce résultat

mais pas plus. L'objectif est dans une application de flotte captive de pouvoir valoriser d'autres sources de carburants. C'est une première étape vers ce que l'on appellera les biocarburants de seconde génération qui permettront de valoriser d'autres ressources. Mais effectivement c'est un petit peu à nous, transporteurs publics, de pouvoir montrer l'exemple. On a des véhicules captifs qui se prêtent bien à ce genre de choses : à pouvoir tester une diversification énergétique.

Jean-Jacques BOUGAULT

Un dernier point, actuellement on teste un nouveau pneu dont l'objectif est de doubler la durée de vie du pneu par un système de gomme assez innovante qui permet de réduire l'usure. Mais globalement, en gros, au lieu de faire 80 000 kilomètres avec un pneu on en fait 150 000. Ça a l'air bête mais on fait deux fois moins de déchets.

Gilles MERIODEAU

On va maintenant changer de registre et de mode. Monsieur DILASSER du Centre d'Ingénierie de la SNCF, vous, vous travaillez sur un mode, je dirai qui a des vertus. Une efficacité énergétique qui est connue. Il y a aussi, on ne sait pas si c'est un avantage ou un inconvénient, des engins qui durent assez longtemps. Alors moi de mon point de vue, à l'âge où j'arrive, la durabilité c'est aussi une qualité mais d'un autre côté ça ne facilite pas la transformation. Et on l'a vu, par exemple, lors les renouvellements de parc ça peut être l'occasion d'introduire de nouvelles technologies. Alors, comment vous faites à la SNCF pour qu'un mode aussi efficace ne souffre pas de son "apparente vétusté".

## **Patrick DILASSER – Expert du Centre d'Ingénierie du Matériel de la SNCF**

### **L'évolution du matériel de la SNCF**

Comme introduction, j'ai choisi de souligner ce que Madame IDRAC, notre Présidente, disait récemment en fin de son discours en inaugurant le TGV Est le 9 Juin à Strasbourg : « Nous inaugurons enfin et surtout le meilleur pour la planète. Le train est un mode de transport propre, et nous voulons faire de la SNCF le transporteur exemplaire en matière de développement durable »

Le ferroviaire est doté effectivement d'atouts considérables puisqu'il représente au niveau des émissions de polluants 0,5 % des émissions polluantes tous modes de transports confondus. Nous avons l'avantage d'avoir la moitié de notre parc électrique ; ceci explique cela.

Que faisons-nous de façon tout à fait concrète ? Avant d'agir il faut faire de la recherche, cela a été dit avant moi par les intervenants précédents, ce n'est pas parce qu'on est bon qu'il n'y a pas de progrès à faire et. Des progrès restent encore à faire, notamment autour : du bruit, de la pollution des engins diesels, de l'efficacité énergétique, de l'élimination et recyclage de nos matériels

Nous pensons bruit parce que le bruit c'est une véritable pollution. Nous avons à faire dans notre exploitation à un bruit, que rencontre peut-être moins le transport routier, le bruit aérodynamique. A grande vitesse, le bruit aérodynamique l'emporte sur le bruit de roulement et ce très rapidement. Nous nous impliquons aussi sur des applications concrètes concernant la pollution des engins diesels car les engins diesels, au niveau des suies constituent des éléments polluants importants. Nous travaillons également sur l'efficacité énergétique, et enfin sur l'élimination et le recyclage de nos matériels, nous avons en effet un parc d'un âge moyen respectable. La Recherche SNCF et donc le CIM se mobilisent pour que le transport ferroviaire soit un vecteur essentiel du développement durable.

Pour réduire le bruit, la SNCF travaille sur les matériels, les voies, et sur l'environnement des ouvrages. Je vous parlerai plus particulièrement du matériel où nous essayons surtout de réduire les bruits aérodynamiques dus à la grande vitesse. La campagne d'essais du récent record nous a apporté une moisson de données considérable sur des pistes d'améliorations du CX., l'aéronautique l'a fait avant nous. Mais on voit aussi que tout est lié, car un meilleur CX c'est aussi moins de consommation énergétique. Comme la consommation est à peu près proportionnelle au carré de la vitesse et la puissance installée sur un matériel croît avec le cube de la vitesse, vous constatez que si nous voulons rouler plus vite pour satisfaire nos clients en terme de délais, de temps et concurrencer l'avion, il nous faut être vigilants sur le bruit généré et l'efficacité énergétique de nos mobiles.

Pour réduire les émissions polluantes, il s'agit essentiellement de rechercher des énergies renouvelables, et on est dans l'aspect déjà évoqué par les intervenants précédents des ressources énergétiques et des biocarburants.

Il y a un projet en cours assez singulier au niveau de la SNCF, je crois que ce sera une première mondiale, qui est un projet dénommé PLATHEE (Plate-forme pour Trains Hybrides Economes en Energie et Respectueux de l'Environnement). C'est un hybride particulier, en cours de définition, qui a pour but de tester un certain nombre de technologies aussi diverses que la pile à combustible, des batteries d'accumulateurs, des super condensateurs ainsi qu'un volant d'inertie pour récupérer l'énergie de freinage. On n'a pas encore évoqué la récupération d'énergie, mais c'est aussi une voie à mettre en œuvre dans le cadre du développement durable en récupérant une énergie hydraulique ou une énergie électrique de freinage.

Filtres à particules, qu'en est-il ? Appliqué avec succès à l'automobile, ce procédé est applicable aux diesels ferroviaires, sous réserve d'adaptation pour prendre en compte quelques spécificités de fonctionnement : basses températures, ralenti fréquents, ... dont l'effet est d'encrasser rapidement le filtre censé retenir les particules. Il faut alors éliminer les suies résiduelles dans le FAP en les brûlant soit en continu, soit périodiquement. Cette opération de régénération implique le fonctionnement d'un brûleur qui augmente la température des gaz d'échappement, L'efficacité du filtre est de l'ordre de 99 %.

Nous l'installons à titre expérimental sur une BB69419, cet engin fait partie d'un lot de 163 BB66000/66400 à remotoriser, vaste opération de modernisation de ces locomotives aujourd'hui âgées de 36 à 46 ans. Son comportement sera testé en service jusqu'en 2008 afin d'évaluer la faisabilité et l'impact des normes Européennes de limitation des émissions de particules des moteurs diesels qui entreront en vigueur en 2012.

Mais pourquoi investir dans le diesel propre ? Parce qu'en l'attente de solutions de recharge applicables sur les lignes non électrifiées, le gazole, il reste indispensable sur la moitié du réseau français

Vous avez entendu mes prédécesseurs parler d'urée, nous utilisons effectivement ce dispositif urée plus catalyse pour éliminer la quasi-totalité des particules qui, je le rappelle, sont d'un diamètre respectable supérieur à 0,05 microns. Les suies brûlées, reste à se débarrasser des autres composants polluants contenus dans les gaz d'échappement, les filtres permettent de traiter les oxydes d'azote (NOx) par réaction catalytique sélective avec adjonction de cet additif (urée) et d'oxyder par catalyse les oxydes de carbone.

Donc vous voyez que c'est un défi considérable parce que le filtre à particules doit répondre à des particularités ferroviaires : moteurs diesel de grandes dimensions, régimes de ralenti fréquents dus à des exploitations que vous ne connaissez peut-être pas dans le routier : triage à la butte, cabotage, petits parcours ...

Au niveau des biocarburants, deux Régions ont souscrit avec nous à une expérience importante, c'est Poitou-Charentes et Champagne-Ardenne. Ces deux Régions ont déjà équipé huit 73500, ce sont des autorails assez récents que nous ferons rouler à partir de juillet au diester (on a parlé de 30 % de Diester, on appelle ça aussi le B30) ils ont nécessité, comme cela a été dit avant, l'implantation de stations services particulières pour alimenter nos engins. Nous avons aussi délibérément choisi du matériel ancien mais aussi du matériel nouveau tel qu'AGC (dont les moteurs sont encore sous

garantie) pour voir les effets d'un tel carburant autant sur un moteur classique que sur le moteur le plus récent et dont nous disposons actuellement à la SNCF.

Efficacité énergétique, c'est un ensemble de travaux importants qui visent surtout l'éco conduite.

La notion d'éco-conduite n'est pas neuve à la SNCF. L'éco-conduite date depuis la vapeur puisqu'à cette époque là on essayait par ce biais d'économiser du charbon, maintenant on essaye d'économiser sur la facture d'électricité qui ces quatre dernières années a subi des augmentations d'un facteur 3 à 4, ce qui n'est pas négligeable. Donc l'efficacité énergétique, trouve tout son sens par des mesures destinées à en faire plus sans dépenser plus d'énergie ou faire dépenser moins d'énergie à iso-fonctions. Nous avons par exemple, le problème de la climatisation, c'est quelque chose qui se répand énormément, c'est devenu un standard dans le monde du ferroviaire et cette montée en charge du nombre d'auxiliaires et de consommateurs à bord de nos trains est devenue un véritable problème en conséquence nous essayons au moins d'absorber ces augmentations de consommateurs en évitant de dépenser plus d'énergie.

Nous essayons d'intégrer le train au mieux dans son environnement avec un minimum d'impacts, il y en a toujours nous le savons, mais en essayant effectivement de les intégrer au mieux. Nous nous dirigeons vers des trains de plus en plus recyclables. Nous avons découvert dans nos travaux de train plus recyclable, avec les constructeurs, que cet aspect recyclabilité avait des retombées sur la maintenance ; quand on essaye de prévoir la séparation de matériaux qui sont joints entre eux on arrive effectivement à agir indirectement sur des leviers qui s'appelle l'accessibilité, la démontabilité ...

Voici donc brièvement un panel des travaux que nous effectuons actuellement au niveau de la SNCF.

Gilles MERIODEAU

Nous allons tout de suite enchaîner avec le transport routier et, plus particulièrement, l'éco-conduite. Monsieur LACOSTE fait partie de la direction contrôle de gestion des transports GRAVELEAU, l'une des six entreprises qui ont signée la charte CO<sup>2</sup>. Vous allez nous expliquer ce que vous avez signé, quel en est le contenu, ce que vous allez faire, ce que vous en attendez.

## Vincent LACOSTE – Direction Contrôle de Gestion des Transports GRAVELEAU

La société GRAVELEAU, pour ceux qui ne la connaissent pas, est un transporteur routier spécialisé dans le secteur de la messagerie, messagerie domestique, européenne, internationale et également dans le transport intercontinental, bateau et avion. Pour situer un peu, les transports GRAVELEAU, c'est 3 700 collaborateurs, c'est 450 millions de chiffre d'affaires, un millier de chauffeurs dont 50 femmes, on y tient beaucoup. Les transports GRAVELEAU ont été rachetés en 1999 par un groupe allemand, le groupe DASCHER, avec eux on pèse 15 000 personnes et 3,1 milliards de chiffre d'affaires. On est une entreprise du nord-Vendée.

La démarche environnementale chez Graveleau ne date pas d'aujourd'hui mais elle a connu un coup de boost aux alentours des années 2005 où on a eu l'idée de créer une commission responsabilité globale.

Qu'est-ce que cela veut dire ? Ce sont des gens qui ont une sensibilité, qui prennent sur leur temps de travail pour se regrouper avec d'autres personnes pour réfléchir à des aspects environnementaux, sociaux, globalement développement durable, pour mettre en place dans la société et faire évoluer un peu les mentalités dans la vie de tous les jours.

Pourquoi cette commission ? Chaque personne de la commission a une sensibilité propre, nous souhaitons accompagner nos clients qui rentrent pour la plupart dans une démarche de développement durable. La majorité des appels d'offres que l'on reçoit aujourd'hui possèdent un volet développement durable, on peut donc dire que l'on en fait. Mais quand on montre que l'on en fait vraiment en donnant des faits concrets ça peut aider.

Un autre point important, c'est que nous voudrions anticiper toutes les réglementations à venir concernant les contraintes de livraisons que l'on nous promet. On ne voudrait pas être pris au dépourvu avec des choses impossibles à faire dans un très court terme.

J'ai retenu quatre points d'un point de vue environnemental, on pourrait parler également de recyclage des déchets, de HQE pour les bâtiments, je me suis concentré sur tout ce qui concerne les véhicules et transport pur.

Notre première mission au sein de la commission a été de traquer tous les "nanards", tous les véhicules un peu vieux, un peu obsolètes qui traînaient dans les parcs. En 2006, on a supprimé tous les véhicules norme euro 0, en 2007, on a supprimé tous les véhicules norme euro 1, maintenant en 2007, on s'attache à anticiper avec l'achat de véhicules norme euro 5, sachant que cette norme-là n'est disponible que sur les tracteurs et que c'est une norme qui normalement ne sera mise en place qu'à partir de 2009, si mes informations sont exactes. On voudrait atteindre un parc un peu moderne, le moins polluant possible et arriver à 5 % du parc en norme euro 4 et euro 5 le plus rapidement possible.

Dans le domaine du matériel de manutention on a un peu la même politique puisqu'on interdit depuis un an et demi le renouvellement des chariots thermiques, à gaz. On souhaite les remplacer par du matériel électrique. Ca pose un certain nombre de problèmes puisque l'exploitation sur les quais avec du matériel électrique n'est pas de la même nature qu'avec un chariot thermique. Un chariot thermique, on

change la bouteille de gaz et on repart, avec un chariot électrique, il faut vider les batteries complètement, il faut charger les batteries, vérifier les niveaux d'eau ... On est en phase d'expérimentation et c'est vrai qu'aujourd'hui ce n'est pas encore très convaincant. On s'est pourtant donné un objectif : dans les cinq ans qui viennent 80 % de notre parc de chariots de manutention sera de l'électrique. On espère le tenir.

On a un autre point principal sur lequel on est très pointu et on est très volontaire c'est l'éco-conduite. Pour nous c'est un domaine très important puisqu'il y a le côté matériel mais aussi celui des chauffeurs. Sachant qu'on s'est vite rendu compte qu'en menant des formations un peu pointues sur les chauffeurs que l'on peut repérer comme un peu plus consommateurs que la norme, on avait des gisements de baisse de consommation très importants. Donc vous dire que c'est juste un sentiment écologique ... et bien non, on n'est pas des philanthropes non plus. Le poste de gazole est un poste important dans notre coût, donc on tient absolument à ce que ce poste baisse également.

Concrètement comment se passent ces formations ? Ca se passe sur deux jours, il y a un formateur spécialiste qui accompagne le chauffeur le premier jour, il le laisse conduire comme il veut, il se tait et il note. On mesure la consommation du gazole le premier jour. Et, le second jour, c'est le formateur qui explique quand passer les vitesses, quand freiner, ... et on vérifie la consommation de ce second jour. Les résultats moyens entre les deux jours, c'est de 15 à 20 % de consommation en moins. Ces 15 à 20 % ramenés aux plusieurs millions de litres que l'on consomme par an, vous voyez un peu ce que ça peut représenter.

On a un autre domaine dans lequel on essaye d'être au point, on essaye de suivre tout ce qui se passe technologiquement parlant sur le marché. En 2003, on a testé un véhicule électrique sur une tournée de centre-ville dans notre agence de Niort. Sur les cinq jours d'exploitation, le véhicule a été trois jours en panne et sur les deux jours où il a fonctionné, il a fait la moitié de ce qu'il devait faire en autonomie. Inutile de vous dire que ce test n'a pas été très concluant et qu'on a laissé tomber, pour l'instant, le véhicule électrique.

On a également fait une étude d'implantation du diester, on n'a pas été au bout de la démarche puisque quand on a fait les colonnes "pour" et les colonnes "contre" on s'est aperçu qu'on avait beaucoup de problématiques d'exploitation, de fourniture du carburant, problèmes de coûts, d'équipement des véhicules, de flotte captive. Beaucoup de problèmes qui nous ont fait reculer et, pour l'instant, le diester on l'a également sous le coude.

Aujourd'hui en 2007, la seule technologie un peu nouvelle qu'on va essayer de tester, c'est le principe du start and go. Je ne sais pas si vous connaissez, c'est le système du moteur qui s'arrête quand le véhicule stoppe. On ne sait pas du tout ce que ça va donner, ce qu'on veut faire c'est le tester dans une tournée de centre-ville où il y a beaucoup de stops, de ronds-points, on va mesurer la consommation avant, la consommation après. Si c'est vraiment très intéressant on poursuivra le développement.

On fait aussi la même chose au niveau des boîtes de vitesse robotisées, boîtes semi-automatiques. C'est pour un peu pondérer les consommations que certains chauffeurs pourraient avoir en boîtes

manuelles, sachant que dans les camions il y a pas mal de vitesses à passer donc pas mal de déperditions possibles.

Autrement, on reste en veille technologique dans tout ce qui est véhicules hybrides dont on attend beaucoup. Je sais qu'il y a des tests qui sont menés actuellement aux Etats-Unis. Sachant qu'il nous faut de la capacité pour livrer, si les batteries prennent la moitié de notre espace de livraison on ne va pas y arriver. Donc on attend beaucoup de ça. Et en ce qui concerne les véhicules hydrogènes, on a bien vu que c'est annoncé tous les dix ans pour dans dix ans.

On est également à l'écoute des moyens multimodaux de transports terrestres. Il faut avouer qu'aujourd'hui tous ceux qui nous sont proposés sur le marché ne semblent pas des plus intéressants. On a travaillé un petit peu avec le ferroviaire pour faire des liaisons entre certaines de nos agences, sur de grandes distances, on a fait du Paris-Marseille, du Paris-Toulouse, ... On n'en fait plus pour surtout un manque de fiabilité, de qualité client, que l'on ne peut pas satisfaire à 100%.

On reste à l'affût de tout ce qui pourrait venir du point de vue des autoroutes de la mer, du ferroviaire mais il faut encore voir que nous, on a des problèmes de délais, de qualité client. Le fluvial quand ça va à 30 km/h ça met trois jours pour faire 500 km ; pour l'instant une entreprise comme la notre ne peut pas se permettre de passer sur des modes comme ça.

Ce sont quelques points concrets de ce qu'on a mis en œuvre, sachant que ces points là ont été inclus dans une charte CO<sup>2</sup> que l'on a signée avec le ministère des transports et l'ADEME en mars 2007. Tous ces points-là font l'objet d'objectifs précis dont on aura un suivi régulier.

On a également été récompensé, ça c'est notre petit cocorico, on a eu le prix spécial du jury dans le cadre des trophées de la responsabilité globale, ça a été décerné par l'Ecole des Mines de Nantes et par Audencia en mai 2006, et on en est très fiers.

Gilles MERIODEAU

On demande tout de suite à Monsieur BEAUDOUIN de la FNTR des Pays de la Loire de nous dire très rapidement quelles sont les réflexions de sa fédération sur ces questions d'énergie, d'environnement. Est-ce qu'il y a une réflexion au niveau professionnel et quel est votre point de vue ? Ce sera la dernière intervention de la matinée et ensuite nous passerons aux questions.

## **Pierre BEAUDOUIN, Délégué régional de la FNTR Pays de la Loire**

Mon intervention sera faite en quatre parties, mais avant quelques données sur le transport routier.

Je pense que par rapport au public qui est présent aujourd'hui, il est important quand même de communiquer sur le transport routier, sur ce qu'il représente dans la circulation, rappeler en seconde partie, très rapidement, que la profession est déjà partie prenante au niveau de l'amélioration des normes environnementales depuis plusieurs années. Pourquoi, ensuite, les entreprises et les organisations professionnelles en général sont favorables à cette démarche du développement durable ? Et enfin rappeler également que le développement durable c'est l'affaire de tous puisque le transport routier utilise la voie publique et qu'il y a différents partenaires qui parfois doivent s'associer pour améliorer, je dirai, la performance durable.

Sur les quelques repères tout d'abord, il faut savoir que 6 % des véhicules qui empruntent les routes sont des poids lourds. On a parfois l'impression quand on est derrière un camion qu'il y en a beaucoup. En fait ça représente 6 % de la circulation routière. 78 % donc près de 80 % des volumes transportés le sont sur moins de 150 km. Là encore, on a l'impression quand on parle d'intermodalité qu'on peut transférer beaucoup de marchandises vers d'autres modes. Sachez néanmoins que le poids lourd de toute façon, on le retrouve toujours à chaque bout de la chaîne et que bien souvent, sur l'intercontinental etc., il y a d'autres modes qui interviennent et que dans la distribution en général, les distances sont relativement courtes.

Sur le transférable, nous estimons que 5 à 6 % des transports réalisés actuellement par la route sont susceptibles d'être transférés vers le rail sur des circuits bien sûr intra-européens.

Sur la performance durable, les poids lourds sont trois fois moins présents dans les accidents par rapport à 1990. Il y a eu de gros efforts en terme de prévention des risques. On sait que lorsqu'il y a un accident impliquant un poids lourd c'est en général plus grave mais ils ne sont présents que dans 3,3 % des accidents corporels.

Les camions neufs polluent dix fois moins aujourd'hui qu'en 1990 et 20 % de gazole en moins sont nécessaires pour transporter une tonne de marchandises sur 100 km, là encore c'est sur une période de quinze années. Donc il semblait quand même important de rappeler ces chiffres qui permettent de resituer le transport routier au niveau de la circulation sur les routes et autoroutes.

Lorsqu'on parle de la production du CO<sup>2</sup>, on parle souvent du transport routier qui représente 28 % et très souvent on assimile transport routier à camions. C'est faux, d'ailleurs j'ai remarqué tout à l'heure que le premier intervenant a parlé du transport routier pour 24 %. En fait dans ce transport routier, il faut différencier le poids lourd, puisque le poids lourd représente 6,2 % des émissions de CO<sup>2</sup>. Et si je parle poids lourds, il nous faudrait même faire la part entre le transport pour compte d'autrui et le transport pour compte propre. Le transport pour compte propre, vous le savez, ce sont les industriels qui souvent mettent en œuvre leur propre matériel pour transporter leurs propres marchandises et les

transports pour compte d'autrui, ce sont les entreprises de services. Le transport pour compte d'autrui représente à peu près 4 % des émissions de gaz à effet de serre.

Je voulais donc pour cette première partie redonner ces chiffres qu'il est parfois utile d'avoir présents à l'esprit et, attention à ce que véhiculent les médias ou parfois les hommes politiques. Le 27-28 %, on nous a fait le coup pratiquement tous les jours pendant la campagne présidentielle et sachez que le 27-28 %, c'est tout le transport routier : la voiture particulière, le poids lourd, l'autocar, ...

Deuxième partie, je disais tout à l'heure que le transport routier était soumis depuis plus de 10 ans à des normes environnementales, c'est vrai. Je voulais juste le rappeler. Mon prédécesseur a parlé tout à l'heure des différentes normes euro, puisque les transports Graveleau ont une politique volontariste de renouvellement du matériel sur de l'euro 4 et de l'euro 5.

L'euro 1, première condition un peu contraignante de norme, c'est sorti en 1993, on a eu l'euro 2 en 1996, l'euro 3 en 2001. Nous venons de passer à l'euro 4 en 2006. Il faut savoir que l'euro 4 amène les entreprises à utiliser deux types de carburants, le gazole mais également de monter à bord des véhicules des réservoirs à urée qui participeraient à la diminution des émissions de polluants. Et puis, l'euro 5 ne sera obligatoire qu'à partir de 2009 mais certaines entreprises l'utilisent dès à présent. C'est le cas des transports Graveleau et je crois que les Allemands utilisent aujourd'hui beaucoup l'euro 5 parce qu'il y a incitation fiscale à anticiper dans le cadre du renouvellement du matériel.

Bien entendu, au niveau des différentes organisations professionnelles toutes sont d'accord pour promouvoir ce transport durable et il y a également un intérêt de la part des entreprises à cette démarche. Pourquoi ? La profession a toujours été favorable au développement de la co-modalité. Il faut simplement toujours avoir à l'esprit que la finalité pour un transporteur ce n'est pas de déplacer des camions, c'est de transporter des marchandises. Si un transporteur trouve un intérêt à déplacer des marchandises en faisant appel à un autre mode, il fera appel à cet autre mode. Je crois que la démarche est économique et de qualité de service, comme mon prédécesseur l'a dit tout à l'heure. Sur le plan économique, cette démarche de développement durable peut être également source d'économies dans l'entreprise, on l'a vu d'ailleurs tout au long des interventions de ce matin. D'une part, par la conduite rationnelle c'est-à-dire que ça impacte sur la formation des conducteurs. Il faut savoir d'ailleurs qu'au niveau de la formation professionnelle, les référentiels des formations longues des conducteurs, mais aussi de tous les postes dans l'entreprise, intégreront également des supports pédagogiques de développement durable dans les formations. Et puis, c'est également la recherche d'une moindre consommation de l'entreprise. Ce terme est toujours source de cohésion sociale. Je pense qu'il y a toujours un fort attachement de l'ensemble des collaborateurs de l'entreprise à améliorer la performance durable de l'entreprise.

Et enfin point qui est relatif à l'image. Nous souffrons au niveau du transport routier de marchandises d'un problème d'image et cette démarche peut être de nature à améliorer l'image. Nous avons souvent l'image du camion pollueur et ce que nous recherchons en fait c'est que plutôt de penser camion pollution, c'est de penser que dans chaque camion il y a un homme, et cet homme déplace de la marchandise pour répondre à une forte demande, demande de l'industrie, bien sûr, mais en final c'est souvent pour répondre à un besoin émis par le consommateur. Je voulais le rappeler au niveau de l'image, cette démarche de performance durable peut pour la profession améliorer notre image.

Alors j'ai mis en dessous : nécessité d'une méthodologie. On l'a vu tout à l'heure, mon prédécesseur a parlé de Graveleau qui est une entreprise importante qui a pu mettre en place une méthodologie. Or le transport routier se distingue par une certaine forme d'atomisation des entreprises et nous avons dans cette région, comme ailleurs, beaucoup de petites et moyennes entreprises. Et là, c'est bien beau de dire "on s'engage dans une démarche de développement durable" mais comment on le fait. C'est là où les organisations professionnelles peuvent apporter un plus à ces entreprises, juste par rapport à la Charte qu'ont signé les transports Graveleau. Il y a six entreprises en France qui l'ont signée, c'est quand même peu. Cette charte implique quand même un fort investissement de l'entreprise et pour la rendre accessible à un plus grand nombre d'entreprises, l'ADEME actuellement travaille sur la réécriture de cette charte, je crois pour le mois de septembre, pour qu'on puisse la promouvoir plus facilement. Alors, quand je dis nécessité de méthodologie, je pense qu'il nous faut au niveau des moyennes et petites entreprises les aider à structurer la démarche. Beaucoup d'entreprises, à la méthode de Monsieur Jourdain, font déjà du développement durable sans le savoir et il appartient à nous, organisations professionnelles, par l'organisation sans doute de travaux spécifiques, par le partage d'expériences, par la rencontre d'entreprises entre elles, à structurer et puis peut-être à écrire une méthodologie pour permettre aux entreprises d'accéder à cette démarche. Et puis ensuite quand même de le mesurer puisque nous avons proposé la mise en place d'un observatoire sur le développement durable dans les transports routiers.

Quatrième point, j'ai voulu mettre qu'un objectif comme celui là concernait l'ensemble des acteurs. Le transport routier utilise sans cesse et au quotidien la voie publique et si les salariés de l'entreprise sont tout à fait intéressés à cette démarche, il n'en demeure pas moins vrai qu'elle ne peut pas se faire sans une contribution, je dirai, de l'Etat et des collectivités.

Je prendrai juste deux exemples pour l'Etat. Ce serait l'incitation au renouvellement du parc. Un véhicule utilisé en compte d'autrui, un véhicule de 40 tonnes est renouvelé en général tous les six ou sept ans. On sait que sur le compte propre c'est plutôt plus de dix ans, de dix à quinze ans, et je pense que l'Etat pourrait jouer un rôle en incitant les entreprises, comme le font les allemands, à renouveler plus rapidement le parc pour moins polluer. Deuxième exemple que je prendrai, parce que je ne voudrai pas être exhaustif, c'est l'exemple du 44 tonnes. Actuellement tous les pays autres que la France en Europe sont au-delà du 40 tonnes. Actuellement les matériels sont conçus pour rouler à 44 tonnes, on le fait sur le rail-route, on le fait sur la desserte portuaire et rien n'empêcherait aujourd'hui de développer le 44 tonnes. Ce qui permettrait de transporter plus de marchandises, 10 à 15 % de plus de marchandises, sur des marchandises lourdes et du pondéreux et ainsi moins polluer.

En ce qui concerne les collectivités, lorsqu'il y a un développement économique d'une région ou d'un secteur, il est bien évident que la performance économique doit toujours s'accompagner d'une fluidité des trafics. On le voit partout en France, mais aussi sur notre région. Quand on regarde le pôle de Saint-Nazaire, par exemple, qui va se développer. Cela va se traduire avec à peu près 800 à 900 véhicules de plus par jour, véhicules poids lourds, et aujourd'hui on voit bien tout l'intérêt qu'il y a pour l'économie locale de prévoir un barreau au nord de Nantes qui prévoit également des ponts pour éviter de retomber sur le périphérique nantais.

Deuxième exemple, en terme d'infrastructures, c'est l'axe qu'il y a entre Saint-Nazaire et la Mayenne. On n'a pas d'infrastructures dignes de ce nom avec la métropole régionale ou avec le site de Saint-Nazaire et cette amélioration des moindres nuisances c'est la fluidité du trafic et donc là on ne peut pas le faire seul. On va le faire avec les acteurs que sont l'Etat et les collectivités territoriales.

Patrick CUMANT

Juste en conclusion, en tant que président de cette fédération de transporteurs routiers, on nous a souvent affligés de quelques mots pas très spécialement sympathiques. Vous aurez pu le voir, lors des ateliers de ce matin, que le biocarburant est une vraie donne de notre profession de transporteur routier. La conduite rationnelle et la formation de nos hommes sont une vraie donne de nos préoccupations de chef d'entreprise.

L'intermodalité, et là je fais un clin d'œil aux politiques, demain il y aura du développement durable à partir du moment où on aura pensé une véritable intermodalité, c'est-à-dire faciliter la fluidité aux voyageurs entre les différents modes. Je crois que si hier on parlait de métier de tractionnaires, aujourd'hui, pour un développement durable, on peut parler d'acteurs de la mobilité. Nous sommes, nous, les professionnels de la route de véritables acteurs de la mobilité.

Gilles MERIODEAU

Bien, ceci nous laisse un peu de temps pour des questions. Alors je sais que la première est toujours la plus difficile à poser, mais que celui qui va la poser sache qu'il sera certainement moins mal regardé que celui qui va poser la dernière question.

Christophe LECLERC, du Port Atlantique Nantes Saint-Nazaire

Ma question est destinée à l'aspect demande de transport, à savoir, quand vous parlez de l'émergence dans les cahiers des charges des appels d'offre, de critères développement durable, est-ce que ça se manifeste de manière un petit peu coercitive ou est-ce que contrairement, il y a réellement l'intention d'avoir, et j'emploierai un terme un peu pompeux, un accord gagnant-gagnant sur les bénéfices partagés de tout ces efforts ?

Vincent LACOSTE

Je crois qu'il y a un peu de tout. Il y a des entreprises qui veulent avoir un rapport gagnant-gagnant, donc il y a certains clients qui sont plus en avance que d'autres, d'autres clients c'est seulement pour faire bien (il faut appeler un chat, un chat). C'est juste une image marketing. Ce qu'ils nous demandent ça fait de temps en temps un petit peu rire, puisqu'on le fait déjà.

Camille BOUSSIER

On a beaucoup parlé des biocarburants, est-ce qu'on a réellement fait un bilan énergétique pour savoir si ces biocarburants étaient véritablement porteurs de développement durable ?

Jean DELSEY

Effectivement, cette analyse est menée depuis près d'une dizaine d'années. L'OCDE, je l'ai dit tout à l'heure, vient de présenter son rapport il y a une huitaine de jours seulement. Il est disponible depuis 48 heures. On a vraiment des inquiétudes : le biocarburant peut se révéler plus émetteur de CO<sup>2</sup> lors de sa fabrication. Exemple : Aux Etats-Unis on utilise le blé, on va labourer, on va semer, ... le séchage du blé se fait dans de grands silos avec du gaz naturel. Le gaz naturel c'est une réserve fossile, et après, tout le traitement physico-chimique se fait avec de l'énergie provenant du pétrole, du gaz naturel et du charbon. Donc le bilan n'est pas si positif que ça.

Actuellement le seul biocarburant dont on est certain qu'il soit gagnant c'est le bio-éthanol venant du Brésil parce qu'on brûle absolument tout, on brûle les restes de la plante, pour faire de l'énergie, de la chaleur, pour faire les opérations physico-chimiques. C'est le seul. L'ennui, c'est qu'il est proposé au reste du monde, pour 19 centimes d'euros, l'équivalent du litre d'essence livré au Havre et que les contrats sont en cours de préparation. S'il arrive à ce prix-là, ce n'est pas la peine en Europe de faire du bio-carburant.

Michel NARIOO – Adjoint aux déplacements à la ville Roche-sur-Yon

Par rapport à la ville de Nantes, et ce qui a été dit sur les bus et le confort du gaz naturel, je travaille à Nantes, je pratique donc les transports publics à Nantes, selon qu'on prend un véhicule gaz naturel ou un véhicule diesel c'est vrai qu'il y a une différence de confort. Est-ce que le gaz naturel est plus confortable en tant qu'utilisateur, que le diesel ? Quand, à La Roche-sur-Yon, je prends les derniers véhicules diesels de la Ville de La Roche-sur-Yon équipés de filtres à particules, je n'ai pas le sentiment qu'il y a un écart si fort. Y a-t-il des mesures de confort, de vibration, de bruit pour les utilisateurs, qui ont été faites pour comparer les dernières générations de bus diesels et les dernières générations de bus gaz naturel ?

Alain BOESWILLWALD

Non, je ne connais pas d'étude récente là-dessus, je faisais état de nos premières études qui dataient effectivement des années 2000, donc là aussi les matériels se rattrapent les uns les autres. Et, aujourd'hui, c'est vrai qu'un véhicule diesel équipé des derniers développements est sans doute à des niveaux de confort sensiblement équivalent à ceux d'un bus au gaz il y a sept ou huit ans. Mais je n'ai pas de mesures objectives là-dessus, je faisais juste état de ce que nous, nous fîmes en 2000.

Une personne du public

C'était par rapport à l'exposé de Monsieur Patrick DILASSER. Il y a quelque chose qui m'a surpris, c'est que vous n'abordez pas les profils des voies de chemins de fer. Il me semble qu'une des technologies de la SNCF, c'est de rouler sur l'air, ça permet d'économiser de l'énergie.

Patrick DILASSER

Effectivement. Je crois que depuis 25 ans, sur la ligne TGV Sud-est qui permet de faire Paris-Lyon en deux heures, nous marchons sur l'erre à peu près 40 % du temps c'est-à-dire qu'on profite dans les montées de la vitesse acquise dans les descentes. Donc c'est pour ça que j'ai simplement dit que l'éco-conduite n'était pas une nouveauté. Par contre, nous avons encore des progrès à faire même dans cette éco-conduite. On a parlé de formation, c'est effectivement un des pivots de l'éco-conduite. Mais on n'a pas encore été suffisamment loin en particulier au niveau, de l'éco-conduite en temps réel. Aujourd'hui celle ci est essentiellement basée sur des informations et de la formation, demain cela reposera sur la fluidification du trafic :

On sait que quand on descend de 20 km/h la vitesse sur route, on peut éviter tous les problèmes de bouchons qui sont générateurs de conduite non-économique. En ferroviaire, nous avons aussi nos bouchons. Nous allons expérimenter de l'éco-conduite avec un dispositif suédois GEKKO pour dans le domaine des marchandises voir si on peut récupérer au travers de ce pilotage un bénéfice notable sur la consommation de nos engins.

## Table Ronde n°2 – Bruit

Gilles MERIODEAU

Quelques jours après la fête de la musique et le festival rock et métal en terre clissonnaise, il n'est pas si incongru de s'intéresser au bruit.

On va demander à un expert de nous décrypter cette problématique car si la nuisance est connue de tout un chacun, le sujet est complexe et plein de paradoxes.

Alors, dans le silence digestif de ce début d'après midi, écoutons M. LAFAGE nous parler du bruit et de sa mesure, sans pour autant qu'il soit autorisé à nous administrer un problème de logarithme à cette heure ; le bac, c'est du passé pour 2007, tout au moins l'écrit...



## **Introduction par Gérard LAFAGE, du Centre d'études techniques de l'Équipement de l'ouest**

### **La problématique du bruit et l'avancement du programme de mesure du bruit des transports terrestres**

Je ne vais pas parler du tout de formules mathématiques, mais de la problématique du bruit et de l'avancement du programme de mesure du bruit dans les transports terrestres. Je vais le traiter en quatre parties.

Tout d'abord, les enjeux, ensuite le contexte réglementaire dans le domaine du bruit, les différents acteurs qui travaillent sur ce domaine et enfin les moyens d'action pouvant être en oeuvre, sachant qu'au cours de la table ronde, vous seront présentés des cas concrets.

Les enjeux : quelques chiffres, ce sont des données anciennes mais c'est pour montrer que le bruit est déjà une problématique ancienne. Six millions de français vivent dans des zones de bruit élevé, 25 % de la population de l'union européenne se plaint de la gêne causée par le bruit, 54 % des habitants des agglomérations de plus de 50 000 habitants se déclarent gênés par le bruit. 80 % du bruit de l'agglomération est lié aux transports et ce bruit couvre l'ensemble des bruits d'activités, des loisirs dans la ville.

Le bruit, qu'il soit lié au voisinage ou aux transports, mais là on ne parlera que du bruit lié aux transports, est une préoccupation importante des français, placée devant la sécurité et la pollution. D'ailleurs, lors des concertations sur des projets d'infrastructures, qu'elles soient routières ou ferroviaires, le bruit est un thème qui cristallise très souvent l'inquiétude des riverains et leurs observations. C'est une demande sociale d'amélioration du cadre de vie face, d'une part, à l'accroissement des infrastructures et du trafic et, d'autre part, au développement de l'urbanisation.

Face à cette problématique de bruit, le contexte réglementaire a été mis en place depuis les années 1992 même si, avant, il y avait déjà des circulaires qui étaient appliquées. C'est notamment la loi sur le bruit du 31 décembre 1992.

Il y a deux volets : un volet prévention, notamment lors de la construction d'infrastructures nouvelles ou modifiées, mais là je ne vais pas en parler beaucoup puisque Pascal LENOIR en parlera plus tard ; le volet résorption c'est le traitement des points noirs bruit, dans le cadre des observatoires départementaux du bruit. Et récemment, la directive européenne du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement a été transcrite dans le droit français ; c'est à la fois un volet prévention et résorption.

Ce diaporama (voir power-point associé, diapo 6) présente le panel des textes réglementaires sur le bruit des transports terrestres,

Je rappelle le volet prévention lié à la construction des habitations. C'est le classement sonore des infrastructures de transports terrestres. Les infrastructures potentiellement bruyantes, à savoir les voies routières de plus de 5 000 véhicules, les voies ferroviaires interurbaines de plus de 50 trains, les voies ferroviaires urbaines de plus de 100 trains et les voies de bus en site propre de plus de 100 bus doivent être classées. Les voies sonores sont classées en 5 catégories selon le trafic, les conditions de circulation. Ce classement doit être reporté dans les documents d'urbanisme, afin d'informer les constructeurs sur le respect des normes d'isolement. Il n'y a pas d'interdiction de construire, mais les habitations doivent être protégées.

Le volet résorption, du point de vue de la loi bruit, est mis en oeuvre dans le cadre des observatoires du bruit mis en place dans chaque département. C'est suite au plan national d'action contre le bruit qui a été lancé par le gouvernement en octobre 2003 et à la circulaire du 25 mai 2004 dont l'objectif est de déterminer des zones de bruit critiques le long de l'ensemble des infrastructures de transports terrestres et de déterminer les points noirs du bruit le long des infrastructures routières et ferroviaires nationales. L'objectif est de protéger les habitations, les établissements de soins et de santé.

Un exemple (diapo 10), l'empreinte sonore de la voie, une zone de bruit critique et à l'intérieur des points noirs bruit c'est-à-dire des habitations respectant les critères d'antériorité vis-à-vis de la voie. Et Monsieur BECKER en a parlé ce matin, il y a déjà des actions qui ont été lancées, notamment, vous avez parlé de 140 millions d'euros en 2003.

Dans le cadre de la directive européenne du 25 juin 2002, il y a également un volet résorption et prévention. Voilà tous les textes réglementaires qui ont permis la transposition de cette directive dans le droit français.

Quelles sont toutes les voies concernées ? Ce sont les voies de plus de 3 millions de véhicules par an, soit plus de 8 000 véhicules par jour. Les voies ferrées de plus de 30 000 trains et les agglomérations de plus de 100 000 habitants.

Les échéances sont très proches. Pour les routes de plus de 6 millions de véhicules par an, les lignes ferroviaires de plus de 60 000 trains, les agglomérations de plus de 250 000 habitants c'est le 30 juin 2007. Donc, c'est demain. Les échéances pour les voies de plus faible importance, c'est le 30 juin 2012. Donc à plus longue échéance.

Pour les plans de prévention du bruit dans l'environnement correspondant, l'échéance est le 18 juillet 2008.

Il est évident que pour l'établissement des cartes au 30 juin 2007 ce ne sera pas facilement tenable, ce sera sans doute pour la fin de l'année 2007. Sont concernées comme agglomérations de plus de 250 000 habitants, Nantes et Rennes.

## Quelles sont les autorités compétentes ?

Pour les agglomérations ce sont les établissements publics de coopération intercommunale lorsqu'ils ont la compétence "bruit" et, en général, ils l'ont, ils établissent les cartes et les plans de prévention du bruit dans l'environnement.

Pour les grandes infrastructures, toutes domanialités, les cartes sont établies sous la responsabilité du préfet de département. Et ensuite les plans de prévention seront faits par le préfet et ses services pour ce qui concerne les routes nationales et les voies ferroviaires ; les autres gestionnaires de grandes infrastructures (conseils généraux, communes et concessionnaires autoroutiers) établissent leur propre plan de prévention.

Cette directive européenne se décline en deux phases : les cartes stratégiques et les plans de prévention. Pour ce faire, une organisation commence à être mise en place, avec la mise en place de comités départementaux de suivi des cartes de bruit et des plans de prévention, qui sont l'extension du comité de pilotage des observatoires du bruit. Ce comité sera présidé par le préfet ou son représentant. Il associera de multiples services, notamment, les services du ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables, DDE, DRE, DIREN, DIRE, le pôle de compétence bruit sur le département (animé par la DASS), la DRIRE, les gestionnaires de réseaux que ce soient les Conseils généraux, les communes, les autorités compétentes en matière de bruit, les EPCI, les organisateurs de transport et les gestionnaires d'infrastructures qui peuvent être la Région, RFF et les sociétés concessionnaires d'autoroutes.

Pour les plans de prévention sont associés : l'agence nationale de l'amélioration de l'habitat, la SNCF, les professionnels du bâtiment, les gestionnaires de logements sociaux.

Les cartes de bruit seront faites en quatre types : les cartes de type A présenteront l'exposition des populations voisines sous formes de courbes isophones (diapo 16).

Les cartes de type B présenteront les secteurs affectés par le bruit et leur classement sonore. L'objectif c'est qu'il y ait une information, la plus importante possible, des futurs constructeurs pour qu'ils en tiennent compte dans l'isolation des bâtiments.

Les cartes de type C mettront en évidence le dépassement des valeurs limites sous forme d'isophone : plus de 68 dB(A) pour le Lden représentatif de l'ensemble de la journée, plus de 62 dB(A) pour la nuit

Enfin les cartes de type D indiqueront les évolutions prévisibles des niveaux sonores à 20 ans tenant compte des projets qui sont lancés par les collectivités, par les maîtres d'ouvrage.

Dans les documents d'accompagnement, il y aura une estimation des populations exposées, des établissements de santé et d'enseignement; l'objectif est de connaître les enjeux de bruit et faire les plans de prévention dans ces secteurs.

Voici un exemple de carte de bruit (diapo 17) ; c'est d'abord un recensement des populations exposées toujours par classe de bruit.

Ensuite pour les plans de prévention, ce sont les mesures qui seront prévues dans les cinq ans à venir pour réduire le bruit.

Seront précisés les financements que pourront mettre en place l'Etat et les collectivités, les motifs des choix des mesures retenues et l'estimation de la diminution de la population exposée ?

L'objectif, c'est aussi, d'informer le public à travers la mise à disposition des cartes de bruit au siège des autorités compétentes, que ce soit en préfecture ou au siège de l'EPCI et/ou publiées par internet. La participation du public à la définition du plan de prévention du bruit dans l'environnement se fera sous forme d'une enquête réduite.

Enfin voici deux diapos (20 et 21) pour présenter les différentes actions envisageables qui existent déjà et qui vous seront développées par la suite dans la table ronde.

On peut les séparer en deux parties : les actions à la source et les actions à la propagation.

A la source, c'est d'abord l'action sur les véhicules, sur les moteurs et les pneumatiques, on en a parlé un petit peu ce matin.

Sur la gestion du trafic, l'objectif est de limiter le trafic de véhicules automobiles et de poids lourds en centre ville avec la mise en place de plans de circulation et de mesures d'accompagnement : report modal vers les transports en commun ; limiter le stationnement en centre ville (ce qui fera une moindre utilisation de la voiture) ; favoriser le plan vélo et la marche à pied avec des circuits sécurisés ; organiser les livraisons en centre ville ; favoriser les plans de mobilité entreprise (ce sont des contrats entre les salariés et l'entreprise pour qu'ils prennent les transports en commun, à condition que l'entreprise participe au financement de la carte de transports en commun) ; réduction des vitesses (zones 30 km/h en centre ville) ; amélioration de la fluidité (Judicaël PICAUT en parlera longuement après).

Revêtements de chaussées bien sûr en milieu périurbain où là le bruit prépondérant est le bruit de frottement des pneus sur la chaussée, les revêtements peu bruyants ont un intérêt ; également limiter les discontinuités, les tranchées, ...

Action sur la propagation. Dans le cas d'une déviation d'agglomération c'est étudier au mieux le tracé, la géométrie des voies, et dans la mesure du possible mettre le profil en long en déblai à proximité des habitations; ensuite c'est prévoir si nécessaire des buttes de terre végétalisées, des écrans acoustiques réfléchissants ou absorbants les sons, le renforcement de l'isolation des bâtiments (sachant que là on protègera seulement l'intérieur ; or les riverains souhaitent bien évidemment vivre également dehors).

Sur le point de vue de l'urbanisme et de l'architecture, c'est améliorer la gestion de l'habitat le long des infrastructures par une graduation des secteurs c'est-à-dire mettre devant les zones d'activités,

ensuite les zones commerciales et, derrière, les zones d'habitats, les zones d'activités faisant écran par rapport au bruit de la route ; c'est adapter la hauteur des bâtiments, les premiers bâtiments ayant toujours un rôle d'écran par rapport aux habitations qui seraient derrière ; dans l'habitation, c'est orienter les bâtiments, les pièces de services tournées vers la route et les autres pièces d'habitat plutôt vers l'extérieur.

Il y a tout un panel de propositions, les solutions les moins chères étant quelques fois les meilleures. L'objectif c'est d'avoir une cohérence entre, d'une part, le développement urbain et, d'autre part, la problématique de la mobilité.

**Gilles MERIODEAU**

Merci beaucoup pour cet éclairage sur le sujet. On va demander à Monsieur PICAUT de nous compléter cet aspect, avec l'examen de la question des aménagements urbains. Est-ce qu'ils ont une incidence sur le bruit ? Est-ce qu'elle est positive, négative et dans quels cas ? Et j'ai cru comprendre que c'était un peu plus compliqué que la simplicité du bon sens populaire ne le laisse présager.



## Judicaël PICAUT, Laboratoire Central des Ponts et Chaussées

### L'impact sonore des aménagements urbains

A priori je suis le local, puisque je suis chercheur au Laboratoire Central des Ponts et Chaussées ; comme chercheur j'aurais pu vous mettre un certain nombre d'équations, mais ce n'est pas l'objectif. Je vais donc rester plus terre à terre.

Juste quelques mots pour présenter l'activité du LCPC en matière de bruit qui ne se limite pas à ce que je vais présenter aujourd'hui.

Au LCPC, on travaille sur toute la chaîne, de la source jusqu'au récepteur. Par exemple, en matière de source, on a évoqué tout de suite le bruit pneumatique / chaussée qui peut être prépondérant à certaines vitesses ; c'est une de nos grosses activités au niveau du Laboratoire.

On va également travailler du côté du récepteur. Le récepteur c'est vous comme moi, c'est le riverain, le citoyen. On va par exemple travailler sur l'impact sonore des aménagements en milieu urbain, tels que ce que je vais vous présenter tout à l'heure, mais on va également travailler sur les dispositifs de protection : les écrans anti-bruit en font partie, les revêtements de chaussées également. Les dispositifs spécifiques pour le milieu urbain que nous sommes en train de développer sont un troisième exemple. Et puis, entre la source et le récepteur, il y a le phénomène de propagation, pour lesquels nous développons également des modèles. Ces modèles vont être utilisés dans les outils de cartographie, outils que l'on utilise actuellement pour faire les cartes de bruit (cf. intervention précédente).

Les cartes de bruits sont faites en considérant que les véhicules sont des objets qui ont une vitesse constante, c'est-à-dire qu'on a des voies avec des flux de trafics parfaitement constants, uniformes. Alors que par principe, le milieu urbain, c'est un milieu qui vit et qui bouge et, en l'occurrence, dans lequel les véhicules sont soumis à des accélérations, des décélérations. Ces phénomènes ne sont pas modélisés du tout dans les approches types cartographiques que l'on peut avoir actuellement. Ce qui amène à se poser la question : est-ce que les cartes de bruit que l'on va avoir sont vraiment réalistes ? Je ne répondrai pas à la question aujourd'hui, évidemment.

En tout cas, cette question nous a amenés à nous poser plein d'autres questions et puis à envisager l'après carte de bruit, essayer d'avoir des cartes de bruit qui soient dynamiques c'est-à-dire où l'on voit l'évolution du bruit en fonction de l'évolution du trafic créé par les aménagements. Les aménagements peuvent être des giratoires, des feux tricolores, des chicanes, des zones 30, par exemple. C'est donc, actuellement, l'objet d'un important sujet d'étude au niveau du LCPC mais aussi au CSTB et à l'INRETS.

La deuxième raison qui nous amène à travailler sur les aménagements urbains, c'est que nous ne connaissons pas l'impact sonore de ces aménagements. Il y a beaucoup d'endroits où on a vu fleurir des giratoires. L'objectif, c'est une problématique de fluidité du trafic mais également de sécurité, pour casser les vitesses entre autre. Certaines personnes ont alors considéré qu'en réduisant les vitesses, on diminuait le bruit. C'est partiellement vrai, mais c'est aussi parfois très faux. Comme je l'ai dit tout

à l'heure, quand on réduit les vitesses à l'entrée d'un aménagement par un phénomène de décélération, on va forcément vouloir accélérer à la sortie de l'aménagement, et en accélérant, en changeant de vitesse, on va créer plus de bruit que si le véhicule était à vitesse stabilisée. Nous avons donc été amenés à réfléchir sur toute cette problématique, à essayer de développer des outils de prévision de l'impact sonore des aménagements, étendus depuis, à tout ce qui est discontinuité sur les chaussées.

Ces projets de recherche font partie d'un projet européen qui s'appelle "Silence" qui est piloté au LCPC par Michel BÉRENGIER et dont l'objectif est d'évaluer l'impact sonore de tous ces aménagements urbains.

Je vais vous présenter quelques exemples d'applications que nous sommes en train de faire. Sachant que comme ce sont des études en cours les résultats interviendront probablement d'ici un ou deux ans.

Notre première préoccupation a été de savoir quel pouvait être l'impact sonore des aménagements existants. Le premier aménagement qu'on a été amené à choisir, c'est peut-être le plus compliqué, puisque c'est le giratoire. L'objectif de toutes nos études a été d'étudier le comportement des véhicules dans le giratoire en mesurant à la fois leur comportement routier, c'est-à-dire accélération, décélération. On a également fait des mesures de bruit et on a évidemment essayé de corréliser la mesure du bruit, le bruit au passage d'un véhicule, en fonction de son mode de fonctionnement : vitesse, accélération, décélération, changement de boîte, ...

Toutes ces études qu'on a pu réaliser sur les giratoires nous ont permis de valider des modèles plus généraux pour modéliser l'impact de ces aménagements. Il existe des modèles qui permettent de modéliser un véhicule en fonction de sa vitesse et de ses différents régimes de fonctionnement. On dispose de modèles de propagation. A partir de tout cela, on s'est dit : si on sait modéliser les sources, et les phénomènes propagatifs, et à partir du moment où on a la trajectoire d'un véhicule dans un aménagement, on pourra modéliser l'impact de l'aménagement directement. Ce sont des choses qui ont été faites sur les giratoires, mais on les répète actuellement sur les chicanes.

On ne le fait pas que sur des aménagements courants ; on le fait également sur des aménagements un peu plus particuliers, comme les radars. Vous allez me demander : pourquoi ? Je pense que vous l'avez déjà observé : ralentissement à l'approche d'un radar, puis accélération juste après. Cela crée un changement de comportement et donc une modification du bruit.

Un autre type d'aménagements sur lesquels on travaille, ce sont les ralentisseurs, et là c'est encore un peu plus compliqué, parce qu'en plus de changer le comportement du véhicule, il y a un bruit qui est inhérent au ralentisseur, c'est-à-dire un bruit d'amortisseurs ou de claquement suivant la vitesse à laquelle on arrive sur le ralentisseur.

Juste pour revenir en arrière, parce que je suis passé très vite. Vous avez ici un enregistrement de niveau sonore (diapo 6) pendant la circulation du véhicule sur cette chaussée et on voit que lorsque le véhicule passe sur le ralentisseur, il y a une augmentation du niveau sonore qui est essentiellement liée à la géométrie de l'aménagement, de 2 dB et parfois 3 dB. 3 dB c'est équivalent à un doublement de trafic.

Toutes ces études ont pour unique objectif de pouvoir mettre à disposition des aménageurs un outil qui va s'appeler ISAUR et qui leur permettra d'évaluer l'impact sonore soit d'un aménagement existant soit d'évaluer un futur aménagement par exemple transformer une simple route avec une intersection en giratoire. Pour l'instant l'aménageur n'a pas d'outil à sa disposition pour évaluer l'impact sonore. Un des objectifs de ces travaux c'est que ce soit un outil logiciel.

Un autre exemple. Vous pouvez observer ici un véhicule qui passe sur une route avec une vitesse stabilisée, la cartographie en couleur représente la distribution du niveau sonore (diapo 7).

Vous avez ici un autre cas avec une zone 30 : un véhicule qui passe à 50 km/h, une décélération, vitesse stabilisée 30 km/h, accélération, vitesse stabilisée. Ce qu'on voit c'est que par rapport au cas classique vous avez une répartition un petit peu plus importante des niveaux les plus élevés autour des zones de décélération et d'accélération.

Ce travail a été récemment généralisé aux cas des discontinuités de chaussées. Les véhicules étant de moins en moins bruyants, il y a maintenant émergence de sources de bruits dont on n'avait pas forcément conscience avant. Le type de bruits qui peut être gênants entre autres, c'est le fait de rouler sur une plaque d'égouts ou sur des zones pavées : cela fait plus de bruit que si la route était parfaitement uniforme. Cela crée une nuisance pour le riverain principalement. Une partie importante de nos travaux consiste notamment à évaluer l'impact sonore de chacune de ces discontinuités, en particulier dans le cadre du programme européen "Silence".

Sur cette diapo, vous avez un bel exemple (diapo 8) du niveau d'enregistrement du bruit d'un véhicule au passage sur les trois aménagements à la queue leu leu : on voit que la zone pavée va créer une différence de niveau sonore cette fois-ci de 10 dB (10 dB c'est très important) ; la plaque d'égouts, à condition de bien rouler dessus parce qu'on peut également passer à côté (l'objectif n'étant pas de rouler absolument sur la plaque d'égout pour que ça fasse du bruit), va avoir un niveau de bruit un peu plus faible ; puis encore une zone pavée là avec un niveau de bruit important.

Donc, on essaye d'évaluer l'effet de toutes ces discontinuités de chaussées sachant qu'évidemment on prend en compte le fait qu'on a des trafics différents sur chacune des deux voies, de façon à avoir quand même une valeur moyenne de l'impact de chacune de ces discontinuités. Les travaux actuels qu'on a pu mener semblent montrer que globalement ça reste négligeable par rapport aux bruits de trafic.

Il y a également d'autres types d'aménagements sur lesquels on a travaillé, les plaques pour accéder à différents réseaux que ce soit EDF ou GDF. Et puis quelque chose qu'on a souvent sur Nantes c'est le passage sur les rails avec un "tac-tac" qui est bien représentatif, et qui émerge un petit peu. Ce sont donc des études que l'on mène également.

Gille MÉRIODEAU

Très bien. Il y a ma voisine, Magali LE NAN de la Ville d'Angers, qui était en train de me dire qu'elle avait tout compris. Elle va nous expliquer maintenant qu'elle veut remplacer les ralentisseurs par des plaques d'égouts.

## Magali LE NAN, Direction environnement de la Ville d'Angers

### Les actions de la Ville d'Angers

Je suis le porte-parole de ma collectivité pour vous parler des actions qui ont été mises en oeuvre à Angers depuis 30 ans maintenant pour lutter contre le bruit. La question qu'on peut se poser déjà au départ, c'est, connaissant Angers, pourquoi lutter contre le bruit routier, parce qu'Angers véhicule plutôt l'image d'une ville connue pour sa douceur de vivre ? Et pourtant, comme dans de nombreuses autres villes françaises, la part de plus en plus importante de la voiture a amené une explosion du bruit en milieu urbain. Il faut savoir qu'en ville 80 % du bruit est lié au trafic routier d'où l'enjeu important pour améliorer le cadre de vie que de mener des actions par rapport au bruit routier. Les élus angevins l'ont compris assez tôt et ont voulu mettre en oeuvre des actions dès la fin des années 70 pour lutter contre le bruit routier. C'est ce qui a un petit peu donné naissance à notre service environnement auquel on a confié cette mission.

Je vais vous parler des missions que l'on a au sein de la direction environnement sur le bruit.

On intervient à deux niveaux par rapport au bruit directement en contact avec les Angevins, pour le traitement de toutes les plaintes liées au bruit, bruit de voisinage (ça va des plaintes entre voisins, par rapport aux comportements, aboiements de chiens, les bars et discothèques, ...) et aussi bruit routier.

Pour donner un chiffre, sur 350 plaintes par an relatives au bruit sur Angers, on n'en traite que 20 relatives au bruit routier. Donc, on peut s'interroger sur ce chiffre-là. Est-ce que c'est parce qu'Angers serait calme, qu'elle ne serait pas exposée au bruit routier ? Non, c'est tout simplement qu'à Angers, comme dans de nombreuses autres villes, les citoyens font peu de démarches pour se plaindre du bruit routier. Ils voient ça parfois comme quelque chose d'inéluctable. Ils ont peut-être l'impression d'être le pot de terre contre le pot de fer. Ils auront plutôt tendance à former des collectifs pour influencer sur la municipalité, sur un itinéraire de déviation ou ce genre d'action.

Sur les 20 plaintes annuelles qu'on traite par rapport au bruit, notre action souvent va être d'objectiver la plainte. On a du matériel de sonométrie qui permet de faire des études acoustiques chez le particulier pour voir quels sont les niveaux de bruit que l'on mesure à proximité d'une voie routière.

Le deuxième type d'intervention est l'expertise pour les autres services municipaux. Quand les services municipaux ont du matériel à renouveler, qu'ils veulent faire un choix, par exemple par rapport aux bennes à ordures ménagères ou aux engins de propreté (balayeuses, aspiratrices, souffleurs, ...) on peut faire des études comparatives pour aiguiller leur choix.

Voilà rapidement notre domaine d'intervention qui s'est structuré depuis la fin des années 70.

Pour revenir au sujet principal du colloque, l'action concrète de la ville par rapport au bruit, à la fin des années 80, la ville d'Angers a signé avec le ministère de l'environnement un contrat "ville pilote" qui marquait son action de lutte contre le bruit et, dans le cadre de ce contrat, il était prévu le rendu d'une première cartographie des bruits routiers.

Pour donner quelques chiffres, puisque la cartographie a été conduite de 1982 jusqu'à nos jours, on a fait à peu près 250 mesures par 24 heures sur différents axes de la ville et des mesures intercalaires d'une demi-heure dont à peu près 300, ce qui donne une vision assez générale des niveaux de bruit sur toute la ville. Assez logiquement au niveau des résultats de la cartographie les niveaux sonores suivent l'intensité des trafics. Au niveau d'Angers, on va retrouver les niveaux les plus importants le long de la voie des berges, la portion de voie rapide qui passe près de la Maine et assure la continuité autoroutière entre Le Mans - Angers et Angers - Nantes. On a là des niveaux sonores très importants mais aussi le long des boulevards urbains où on a beaucoup de circulation, de carrefours à feux, donc des nuisances sonores générées par des arrêts, re-démarrages des véhicules. Voilà globalement les apports de la cartographie.

Sur les premières bases de cette cartographie, la ville a souhaité mener des actions à court terme de nature curative pour réduire le bruit en milieu urbain. Et aussi aller plus loin, parce qu'on ne voulait pas que ce soit seulement des petites actions gadgets et qu'il y ait vraiment une réelle prise en compte du bruit dans les politiques de développement et de planification de l'urbanisation.

Quelques mots sur les actions qui ont été menées à court terme pour réduire le bruit. On peut évoquer les actions sur les revêtements routiers. Sur Angers, il y a à peu près 20 km de revêtements qui ont été renouvelés sur les boulevards en revêtement moins bruyant, ce qui permet de gagner suivant les zones 3 à 5 dB, ce qui n'est pas négligeable. Ce sont surtout les boulevards sud de l'agglomération qui en ont bénéficié. Ce sont des boulevards qui ont vu leur trafic augmenter de manière importante au fil du temps et comme en plus tout le réseau routier de contournement d'Angers n'est pas encore maillé, ces boulevards servent encore de transit, dans l'attente de la construction d'une rocade sud. Donc action au niveau des revêtements routiers, action également au niveau de la fluidité du trafic, mise en place de zones vertes sur les boulevards très circulants, mise en place de feux clignotants la nuit, ce genre de systèmes pour fluidifier le trafic. Action également sur la limitation des vitesses, sur l'isolation de façades notamment des bâtiments sensibles comme les écoles qui ont bénéficié de travaux importants ou des logements sociaux, et action aussi avec la mise en place d'écrans acoustiques en bordure de voies. Là ce sont des actions mises en place avec d'autres partenaires routiers où l'apport de la ville peut être, comme je l'avais expliqué en introduction, d'objectiver les réclamations des riverains par des mesures de bruit.

Sur les actions en terme de planification par rapport aux déplacements et à l'urbanisation : on évoquait en introduction le classement sonore des voies. La cartographie qui avait été faite sur Angers entre 1982 et 1998/99 a servi de base pour le classement sonore des voies, et ce classement a été intégré aux documents d'urbanismes. C'est un document d'information important qui est pris en compte par les aménageurs, par les urbanistes pour aménager l'espace et isoler quand on ne peut adapter ou éloigner l'habitat.

Action également au niveau des plans de circulation, dès 1980, à titre anecdotique, il y avait eu un itinéraire de déviation mis en place par rapport aux poids lourds sur Angers puisqu'on avait un trafic important qui traversait le centre-ville et qui faisait l'objet de nuisances importantes pour les riverains. C'est un outil intéressant que de jouer sur les déviations, mais un outil à manipuler avec précautions, car attention aux report de trafics qui peuvent générer du bruit dans des zones auparavant peu

exposés ! A terme, la déviation de l'autoroute A11 au nord d'Angers permettra aussi de réduire le bruit, on l'espère, dans le centre-ville pour les riverains de la voie des Berges, notamment.

Dernier point également, en terme d'action par rapport au bruit, quoique ce ne soit pas l'objectif premier qui est plutôt la fluidité du trafic, ce sont toutes les actions sur les déplacements. Au niveau d'Angers, on peut évoquer l'arrivée prochaine du tramway donc une offre supplémentaire en transports en commun, qui va, on l'espère, amener les citoyens à laisser un peu de côté la voiture. Donc une offre incitative pour les transports en commun. De plus en plus d'offre pour les modes de déplacements doux, il y a le service Vélocité qui a été mis en œuvre par la ville il y a quelques années et qui a un succès important. Donc c'est encourageant pour la suite. Également, on peut citer Pédibus qui valorise la marche à pieds. Donc tous ces modes alternatifs qui visent à diminuer la place de la voiture dans la ville conduisent indirectement à la diminution des niveaux sonores.

Donc voilà rapidement les types d'actions qui ont été menés par la ville d'Angers depuis la fin des années 70 jusqu'à aujourd'hui. En terme de perspectives on peut évoquer la mise en œuvre des dispositions de la directive européenne relative au bruit qui permettra de renforcer l'efficacité de toutes ces mesures.

Gilles MÉRIODEAU

On va continuer avec Réseau Ferré de France. Virginie FIORIO qui est chargée de mission à RFF va nous parler du programme d'action de RFF, dans la région plus particulièrement, avec une introduction plus générale et sur ce qui amène vos travaux.

## Virginie FLORIO, Chargée de mission environnement à la direction régionale de Réseau Ferré de France

### Le programme d'action de RFF en Pays de la Loire

On a moins de recul que Madame LE NAN parce qu'on est plus récent, plus jeune. RFF a été créé il y a 10 ans, la direction régionale début 2000.

On travaille aujourd'hui sur la prévention des nuisances sonores des projets ferroviaires. On en est encore au stade des études. Les exemples que je vais donner, aujourd'hui, pour les Pays de la Loire n'en sont donc pas au stade travaux, je ne vais pas vous parler de pose d'écrans acoustiques ... parce qu'on n'en est pas là.

Je vais passer très vite sur certaines diapos car ça risque d'être redondant avec ce qu'a déjà dit Gérard LAFAGE mais l'idée est de suivre un fil conducteur réglementaire et donner à chaque fois des exemples de ce qu'on a pu faire.

On peut lutter contre le bruit à différents niveaux : en amont, évidemment, lors de la création d'infrastructures nouvelles. On peut citer le cas de la LGV Bretagne - Pays de la Loire ou d'une partie de la réouverture de la ligne Nantes - Châteaubriant ( à partir de La Chapelle-sur-Erdre seulement on considère qu'il s'agit d'une infrastructure nouvelle puisqu'il n'y avait plus de circulation du tout depuis 1994). On également avoir une démarche préventive de classement sonore des infrastructures, ou bien de cartographie du bruit. On peut avoir aussi une démarche curative de résorption des points noirs du bruit. Je vais essayer de vous donner des exemples à chaque fois.

Faisons un bref rappel des seuils. Dans le cas de la création d'une infrastructure nouvelle, les seuils maximaux admissibles dans le cas, par exemple, des logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée, sont 63 et 58 dB. Là je parle en LAeq sachant qu'on est amené à parler en Lden ou Lnight quand on parle de cartographie du bruit (diapo 3).

Prenons l'exemple du projet de LGV Bretagne Pays de la Loire (diapo 4). L'enquête publique a eu lieu l'année dernière, actuellement on attend la DUP. Une étude acoustique prévisionnelle a été réalisée pour l'étude d'impact ; elle a conduit à un dimensionnement, pour l'instant, d'un linéaire total de protections acoustiques d'environ 29 km (écrans et merlons). L'indicateur de bruit utilisé était le LAeq (6 h – 22 h) puisqu'il n'y a pas de circulation la nuit. La modélisation a été faite sous MITHRA Fer et les critères retenus ont été les plus contraignants c'est-à-dire une ambiance sonore préexistante modérée sur les 200 km de ligne nouvelle, une vitesse de circulation supérieure à 200 km/h et la signature acoustique des TGV Atlantique actuels. On peut en effet espérer que, dans le futur, les trains seront moins bruyants.

Prenons le cas d'une infrastructure existante (diapo 6). Lorsqu'on la réaménage, il faut se poser la question suivante : est-ce qu'il y a transformation significative ou pas ? On est dans le cas d'une transformation significative dès lors qu'il y a des travaux et que l'augmentation de la contribution

sonore de l'infrastructure est de plus de 2 dB. Dans ce cadre là, les niveaux sonores maximaux admissibles vont dépendre de ce qu'on avait au départ.

Pour donner des exemples en Pays de la Loire, prenons le cas de la réouverture de la ligne Nantes - Châteaubriant. Jusqu'à La Chapelle-sur-Erdre, acoustiquement parlant, on a considéré qu'on était dans le cas du réaménagement d'une ligne existante puisqu'il y avait encore des circulations de fret. Sur certains tronçons, on est dans des cas de modification significative. Mais on reste en dessous des seuils maximaux admissibles même si l'augmentation des nuisances sonores est importante et donc dans ces cas-là, il n'y a pas de protections acoustiques à mettre en place.

Prenons le cas de la modernisation des lignes Nantes – Pornic et Nantes – Saint-Gilles, une étude d'impact doit être élaborée pour évaluer notamment l'impact acoustique de la modernisation de la ligne (qui consiste à mettre en place une nouvelle signalisation, à changer les rails et ballasts, effectuer quelques travaux de génie civil ...).

L'électrification de la ligne Nantes – La Roche-sur-Yon – Les Sables-d'Olonne est en phase travaux. Il n'y a pas eu d'étude d'impact puisqu'elle n'était pas rendue nécessaire par la réglementation (qui dans les cas d'électrification ne demande qu'une notice d'impact). On n'est pas dans le cas d'une transformation significative d'une infrastructure : le trafic n'augmentera pas et du fait de l'électrification, la circulation sera a priori moins bruyante qu'actuellement.

Je passe très vite sur la cartographie du bruit (diapos 8 & 9) puisque ça a été très bien expliqué avant. Juste pour dire que pour RFF l'échéance la plus proche de juin 2007, concerne un petit tronçon de 20 km entre Connéré et le Mans (plus de 60 000 passages de trains par an), cartographie réalisée par le CETE de l'Ouest.

Pour la cartographie du bruit en agglomérations, RFF a été simplement fournisseur de données pour les agglomérations de Nantes et de Rennes (agglomérations de plus de 250 000 habitants).

Les voies supportant plus de 30 000 passages de trains par an sont illustrées en vert sur la carte suivante (diapo 10) : le linéaire concerné est un peu plus important. Il s'agit des tronçons Le Mans – Rennes, Connéré – Courtalain et Angers – Nantes – Savenay.

Et enfin pour ce qui concerne les agglomérations, RFF devra fournir des données aux agglomérations de Saint-Nazaire, Angers et Le Mans.

Les données de circulation ferroviaire (diapo 11) que nous avons fournies au CETE ou aux agglomérations comprennent : le nombre de trains qui circulent sur les différentes périodes jour, soirée, nuit, les types de trains, leur vitesse, leur signature acoustique, des données d'infrastructures (rails, voies, traverses) et la situation des points singuliers (appareils de voie, ponts métalliques, écrans, tunnels) ; tout ce qui peut avoir un impact acoustique.

Faisons un point sur le classement sonore des infrastructures. On avait fourni des données ferroviaires en 1998 pour permettre le classement d'un certain nombre d'infrastructures. Certains départements des Pays de la Loire n'ont pas classé les infrastructures ferroviaires. En Vendée, on ne préconisait pas

de classement ; en Mayenne, par contre, on préconisait un classement sur la ligne Rennes – Le Mans via Laval, mais il n'y a pas eu de classement. Sur les autres départements les classements ont été faits, plus ou moins récemment, certains datent de 1999-2000 en Loire-Atlantique, ou 2006 pour le département de la Sarthe. Ces arrêtés de classements sonores doivent être normalement réexaminés tous les cinq ans.

Ces données de classement ont servi de base à l'inventaire de zones de bruit critiques qui a été fait à RFF en 2003 ; un atlas a été diffusé en 2003. Cet atlas des zones de bruit critique devrait nous permettre aujourd'hui de poursuivre ce recensement des points noirs du bruit entre fin 2007 et 2008. Il pourra, à l'occasion, être procédé à la révision du classement sonore de certaines infrastructures.

Qui dit inventaire, dit ensuite, éventuellement, mise en place de protections acoustiques. RFF assure la maîtrise d'ouvrage mais le financement est censé être collectif, financement de RFF, mais aussi de l'Etat ou des collectivités à des pourcentages différents selon que l'on en est au stade des études préliminaires, d'avant-projet ou de travaux.

En Pays de la Loire, la carte des zones de bruit critiques (diapo 12) montre que l'on préconise un classement en catégorie 1 sur Angers – Nantes, sur Le Mans – Laval, en catégorie 2 sur Nantes – Savenay, sur Angers – Saumur, sur Angers – Le Mans, et enfin en catégorie 3 sur la ligne Nantes – Clisson, sur un petit tronçon qui passe par Redon au nord de la Loire-Atlantique, qui d'ailleurs n'a pas été classé.

Gille MÉRIODEAU

On va continuer dans les infrastructures mais on va passer des ferrées aux routières où Monsieur LENOIR, responsable d'opérations au service de la maîtrise d'ouvrage routière de la DRE va nous expliquer comment concevoir de nouvelles infrastructures silencieuses.

## **Pascal LENOIR, responsable d'opérations au Service de la maîtrise d'ouvrage routière de la DRE Pays de la Loire.**

### **La conception de nouvelles infrastructures routières**

Pour évoquer le bruit et la conception de nouvelles infrastructures routières, étant dans un Service de maîtrise d'ouvrage routière de l'Etat, je vais me concentrer sur les cas du réseau routier national non concédé.

En effet, la loi du 13 août 2004 relative aux libertés et responsabilités locales a déterminé un réseau routier national réduit et cohérent et a transféré aux Départements, les routes nationales d'intérêt local. En Pays de la Loire, le réseau national comprend 435 km de routes nationales et 660 km d'autoroutes concédées.

L'Etat soit fait appel à des concessionnaires, soit s'appuie sur ses propres services, qui sont les directions interdépartementales des routes, gestionnaires sur la partie entretien – exploitation, et des services régionaux de maîtrise d'ouvrage, dont celui des Pays de la Loire auquel j'appartiens, qui interviennent sur des projets routiers neufs.

Je passe sur les différents aspects de la loi relative à lutte contre le bruit et notamment toutes les obligations des maîtres d'ouvrages, déjà évoquées précédemment. Ce qu'il faut simplement retenir, c'est qu'en cas de construction d'une infrastructure nouvelle ou une modification significative d'une infrastructure existante, telle que celle présentée tout à l'heure, les bâtiments riverains antérieurs à l'aménagement ont droit à une protection acoustique, si nécessaire. A chaque fois, c'est la question qu'il faut se poser. Est-ce que la construction ou le riverain étaient là avant la route ? S'ils étaient là avant la route, ils ont droit à une protection acoustique.

La date de création d'un emplacement réservé pour un projet routier, la date d'ouverture de l'enquête publique afférente, la date de mise en service de l'infrastructure, la date du classement de la voie vis-à-vis du bruit vont être comparées avec la date d'autorisation de la construction. C'est ce qui permettra de définir quelles sont les mesures à prendre pour assurer la protection des riverains contre le bruit des infrastructures.

On considère que le seuil de gêne est à 70 dB (diapo 10). Les obligations réglementaires vont faire en sorte qu'on n'atteigne pas ce seuil de gêne. Sachant cependant que la gêne, c'est un ressenti, et le ressenti n'est pas le même pour toutes les personnes. Il y a des personnes qui vont trouver très pénible, en étant à la campagne, d'avoir une route nouvelle qui va s'implanter parce qu'effectivement il va y avoir un changement d'ambiance sonore, alors qu'on pourra très bien respecter la réglementation.

Je passe sur ces seuils qui ont été présentés tout à l'heure, sachant qu'il y a un écart de 3 dB entre la route et le fer.

Ce qui est surtout important pour la maîtrise d'ouvrage routière, c'est de prendre en compte la contrainte bruit au plus tôt dans les études. C'est-à-dire d'évaluer l'impact 20 ans après la mise en service de l'infrastructure, afin de choisir un tracé par rapport à un bâti existant, il convient donc de s'éloigner au maximum du bâti existant pour réduire la gêne. On va privilégier des voies en déblais par rapport au bâti proche puisque, quand on est en déblai, les talus vont constituer une protection anti-bruit ; on va aussi intégrer la constitution de merlons dès les terrassements routiers. Il vaut mieux le prévoir dès le stade des études de projet, ce qui permet de définir des emprises suffisantes pour réaliser ces protections acoustiques.

Les protections collectives sont préférables aux protections individuelles de façade. On est certain qu'il vaut mieux mettre en place un merlon, parce que les riverains seront protégés dans leur maison mais aussi quand ils seront dans leur jardin. On voit, par rapport aux plaintes qui peuvent être déposées, que ce sont des éléments tout à fait importants.

En même temps, masquer la voie routière réduit la perception de gêne pour les riverains. Vous regardez dans le ciel, si vous voyez un avion vous risquez de l'entendre, si vous ne l'avez pas vu, vous ne l'auriez pas forcément entendu. La gêne est vraiment liée à la perception et au ressenti d'une ambiance sonore. Voilà donc ce qu'on peut faire au niveau des études.

Au stade de la préparation des travaux et des projets, il est mieux de choisir le revêtement le moins bruyant, tels que des bétons bitumineux très minces qui peuvent permettre d'avoir des performances très intéressantes.

On définit les protections les mieux adaptées, je parlai tout à l'heure de merlons paysagers, mais cela peut être aussi des murs anti-bruit, ou une couverture de la voie, ou des protections de façade qui sont vraiment la solution ultime.

On veille également à limiter dans le cahier des charges des entreprises le bruit des engins durant les travaux et à fixer des pénalités vis-à-vis des plaintes reçues des riverains du chantier. Ce sont des mesures simples à mettre en œuvre et qui permettent d'avoir un chantier qui se déroule dans de bonnes conditions.

Une autre responsabilité du maître d'ouvrage est de mesurer le bruit après travaux pour vérifier l'efficacité des protections mises en place et le respect des engagements annoncés à l'enquête publique. Et surtout ce qui est important, après travaux, c'est qu'il faut suivre l'évolution des trafics routiers et le bruit généré par l'infrastructure par rapport aux prévisions des études initiales et proposer, si besoin, des protections complémentaires. Par exemple, sur le périphérique de l'agglomération nantaise, dans les mesures complémentaires qui ont été prises en 1998, il a été décidé de limiter la vitesse à 90 km/h pour réduire le bruit généré par le trafic. Dans d'autres cas, il peut s'agir de mettre en place de nouvelles protections acoustiques.

Quelques exemples de réalisations en cours en Pays de la Loire :

On parlait tout à l'heure du contournement nord de l'autoroute A11 (diapo 16), le projet a été mené par Cofiroute en concertation avec la ville d'Angers pour couvrir au maximum l'autoroute et, en même

temps, développer des quartiers urbains autour. Ce qui veut dire qu'on ne verra pas la route et que la gêne sonore et visuelle sera moins forte pour les riverains, habitant pourtant au plus près de l'infrastructure.

Un autre exemple de réalisation (diapo 17), ce sont des merlons et ces merlons peuvent être au bout de quelques années surmontés par des écrans acoustiques ou alors ce seront simplement des écrans acoustiques. J'évoquais, tout à l'heure, l'importance d'avoir des emprises suffisantes : si on avait eu une emprise suffisante on aurait très bien pu remettre de la terre sur un merlon en prenant un peu plus de largeur ; n'ayant pas l'emprise suffisante on a été amené à mettre un mur au-dessus du merlon.

Pour terminer, si on peut résumer les attentes d'un maître d'ouvrage routier, c'est qu'effectivement comme il vaut mieux prévenir que guérir, il est intéressant de s'entourer de prestataires (maîtres d'œuvres ou entrepreneurs) qui soient soucieux de la problématique bruit pour garantir la prise en compte du bruit dans les études, dans la réalisation des travaux et après mise en service de l'infrastructure. Il convient bien sûr, d'acheter les emprises nécessaires à la réalisation de protections acoustiques et à leur entretien ultérieur, c'est plus facile de le faire dans le cadre d'une déclaration d'utilité publique plutôt que de venir plusieurs années après pour acheter des terrains pour mettre en place des protections. Dès l'instant où on a prévu des protections suffisantes, cela permet de les intégrer dans le budget initial de l'opération et d'éviter de se retrouver plus tard à être obligé de gérer des points noirs bruit. Et par rapport à ce qu'on évoquait tout à l'heure du vécu des collectivités, il est important de disposer de mesures avant travaux qui soient suffisamment représentatives pour apporter des réponses circonstanciées aux riverains. De façon à pouvoir leur dire voilà les niveaux de bruit que vous aviez avant, voilà ce qui a été apporté par l'infrastructure et comment on y a remédié et voilà ce que vous pouvez ressentir aujourd'hui.

Pour en savoir plus, il existe de nombreux documents de référence sur le bruit des infrastructures, édités par le SETRA ou le CERTU, sans oublier la réglementation disponible sur le site de Légifrance.fr.

Gilles MÉRIODEAU

Il ne reste plus qu'à demander dans la salle qui veut moduler les vibrations de l'atmosphère jusqu'aux oreilles des intervenants ...

Une personne du public

Concernant les recherches faites par le LCPC sur le bruit, j'ai noté quelques exemples, carrefours giratoires, d'un côté, et ralentisseurs, dos d'âne pour zones 30. Je pense que ce qui serait intéressant ce serait en fait de comparer, parce que les mesures qui sont faites ce sont des valeurs absolues, un carrefour à feux sur un boulevard urbain avec un carrefour giratoire. Et même on peut imaginer qu'il y ait plusieurs sortes de carrefours giratoires l'un ralentissant vraiment les véhicules et l'autre les ralentissant un peu moins suivant leur géométrie.

Je pense qu'en tant qu'élu l'aide à la décision c'est intéressant de dire un giratoire c'est mieux qu'un carrefour à feux pour tout un tas de raisons, fluidité, sécurité, ... Mais, en ce qui concerne le bruit, d'après de nombreuses observations personnelles et sans mesures acoustiques, il apparaissait que pour

les riverains, un giratoire était moins bruyant qu'un carrefour à feu parce que dans un carrefour à feu on passe vite en phase verte, par exemple, et lorsqu'il y a une phase rouge, les véhicules s'arrêtent, repartent. Ca donne beaucoup plus de bruit qu'un ralentissement avant un giratoire qu'on franchit en général à 40 km/h et dont on repart en général en douceur.

Deuxièmement on peut imaginer que suivant l'espacement entre deux giratoires, la reprise de vitesse n'est pas la même. Donc, il y a un certain nombre d'éléments complémentaires, à mon avis, à apporter à une étude purement ponctuelle sur un giratoire donné.

D'autre part, dans une zone 30, il apparaît qu'il y a 36 solutions pour aménager une zone 30, certaines peuvent apporter une diminution très importante du bruit par rapport à l'absence de zone 30, parce que moi je connais des zones 30 où on circule à 60 km/h et d'autres où on circule réellement à 30 km/h, et la différence de bruit entre les deux n'est pas neutre. Je pense que la valeur absolue me paraît insuffisante, il faut comparer plusieurs solutions alternatives pour obtenir un certain résultat de sécurité, de tranquillité des riverains, ... Et pour l'aide à la décision ça me paraît tout à fait fondamental.

Judicaël PICAUT

En fait, je suis passé très rapidement sur nos études, j'ai montré quelques illustrations. On ne fait pas d'études ponctuelles, l'objectif c'est vraiment de développer des modèles qui soient généralistes, et en l'occurrence celui qu'on développe, qui s'appelle ISAUR. L'objectif c'est de pouvoir tester différents types de scénarios d'aménagements, c'est-à-dire un giratoire, des feux... Cet outil permettra de tester les différents types d'aménagements. Mais souvent on n'a pas forcément le choix, l'aménagement est un peu contraint par beaucoup de choses et l'outil en question permettra également d'optimiser l'aménagement dans un site donné. Par exemple, il y a plusieurs façons de construire un giratoire suivant les matériaux qu'on va utiliser pour les chaussées, suivant la façon dont va décentrer le centre du giratoire par rapport aux voies les plus importantes. Tout cela participe au fait que l'impact sonore sera plus ou moins important. L'outil en question permettra d'optimiser, et de comparer différents scénarios. Par exemple, pour un type d'aménagement déterminé, il permettra d'optimiser l'aménagement en fonction des niveaux de bruit en façade à telle distance.

Et puis, il y avait également une remarque sur le couplage ou l'enchaînement de différents aménagements entre eux. Effectivement si on met un giratoire après un feu et puis après une zone 30, tout est lié : le comportement dans les aménagements qui suivent est lié au premier aménagement. C'est un projet que nous avons avec le CSTB et l'INRETS, c'est-à-dire de pouvoir justement coupler les différents types d'aménagements, et d'avoir une réflexion complète globale à l'échelle, par exemple, d'un quartier, même en prenant différents types de voies de façon à évaluer l'impact même du trafic sur le quartier en question, en enchaînant tous les différents aménagements.

Michel NARIOO

Une question pour RFF, j'ai cru comprendre que vous aviez indiqué que sur la ligne Nantes - La Roche-sur-Yon – Les Sables, en cours d'électrification, il n'était pas prévu par les textes de faire des mesures de bruit parce qu'a priori il n'y aura pas d'évolution. En tant qu' élu local de La Roche-sur-Yon, et

d'expérience sur les changements d'habitudes des citoyens, moi je pense qu'il serait judicieux de faire quelques mesures avant l'électrification de façon à ce que lorsque l'électrifié passera et qu'il y aura donc des changements de bruit, je ne dis pas de niveau sonore, on va avoir des réclamations. Donc il serait utile de pouvoir expliquer aux gens, mesures à l'appui, voilà ce qu'il y avait avant, voilà ce qu'il y a aujourd'hui.

On a ça avec les vitesses, pour reprendre l'exemple qui vient d'être cité, un certain nombre de gens qui nous disent ça roule plus vite, la seule solution, c'est d'avoir des mesures avant, des mesures après, pour dire voilà la réalité des choses.

Je pense que même si ce n'est pas obligatoire de le faire, ça serait judicieux d'avoir quelques mesures pour pouvoir répondre aux sollicitations des citoyens lorsqu'ils vont avoir le changement de couleurs sonores au passage du train électrique.

Virginie FIORIO

Je prends note de ce que vous venez de dire. Pour des projets d'électrification, effectivement, les textes n'imposent pas d'étude d'impact donc a fortiori pas d'étude d'impact acoustique.

Pour l'instant ce qui est prévu dans le projet d'électrification, c'est deux allers-retours TGV supplémentaires par jour, sans relèvement de vitesse. Ce projet permettra également de faire circuler des TER en version électrifiée sans augmentation de trafic. Le projet d'électrification ne prévoit pas d'augmentation de capacité de la ligne.

Par rapport à des plaintes de riverains qu'on peut recevoir régulièrement, on constate qu'effectivement le ressenti face au bruit est particulièrement subjectif et que le moindre changement peut perturber les riverains. Mais, dans le cas du projet d'électrification, il y a plutôt une amélioration de l'existant : les trains électriques font a priori moins de bruit que les trains thermiques.

Je prends note en tous les cas de votre idée.

Michel NARIOO

J'ose espérer que la Région des Pays de la Loire mettra quelques trains électrifiés entre Nantes et Les Sables d'Olonne.

Virginie FIORIO

Oui, bien sûr, c'est plutôt le but de l'électrification de la ligne ...

Michel NARIOO

... vous parliez de deux TGV ...

Virginie FIORIO

Le trafic global TER devrait effectivement rester inchangé dans le cadre du projet d'électrification. Mais en revanche deux allers-retours TGV supplémentaires par jour circuleront sans rupture de charge de Nantes jusqu'aux Sables d'Olonne. Précisons tout de même que les Autorités Organisatrices des Transports sont la Région et la SNCF et sont donc les plus à même de répondre à cette question.

Christophe LECLERC

Arrivez-vous à modéliser des bruits comme le bruit d'un périphérique et le bruit d'un aéroport, c'est-à-dire des bruits globaux qui, en s'ajoutant aboutissent à un rejet du bruit au total ?

Judicaël PICAUT

La question est simple mais la réponse est compliquée. Dans tout ce qui est réglementation, le bruit, c'est une valeur qui est en général considérée. Il est difficile de répondre à la question directement. On peut faire la somme des niveaux émis par les véhicules et les niveaux émis par les avions dans les cartes de bruit ou dans les études d'impact. On est un peu obligé de le faire ; maintenant, cela ne va pas toujours donner une idée de la gêne de l'un relativement à l'autre. Je ne sais pas si j'ai répondu à la question.

Christophe LECLERC

Très concrètement, je travaille au Port de Nantes Saint-Nazaire, il y a des projets dont l'activité génère du bruit et dans l'environnement de cette activité, on a l'impression un peu de l'effet goutte d'eau qui s'ajoute déjà à des bruits qui viennent du périphérique, du survol des avions, à Nantes, à un certain nombre de choses. J'ai été très étonné qu'en introduction à la table ronde, il y avait le fait que le bruit vienne en numéro 1, devant la sécurité et la pollution. Donc l'idée est de resituer ça par rapport à la mesure globale, c'est-à-dire quand vous apportez des données justement objectives pour montrer que finalement l'état du bruit est niveau zéro, une fois ajouté ceci-cela, pour justement arriver à convaincre et à faire accepter un certain nombre d'activités.

Judicaël PICAUT

Je ne comprends pas bien votre question.

Christophe LECLERC

La question c'est le matériel pédagogique pour arriver à convaincre que la vie c'est du bruit et qu'un certain nombre d'infrastructures et d'activités ne peuvent pas vivre sans bruit.

Judicaël PICAUT

C'est vraiment très général comme question. Je ne pourrai pas vraiment y répondre non plus.

Ce que je peux dire, c'est qu'on commence à revenir sur la notion de niveau sonore parce qu'on sait très bien que le niveau n'est pas représentatif de la gêne.

On ne se contente plus maintenant de faire de belles cartes de bruit, on essaye d'aller au-delà. Il y a une tendance qui va être de plus en plus présente, qui va être liée à l'évolution de la technologie, où maintenant on va pouvoir faire entendre à l'avance l'ambiance sonore d'un site une fois aménagé ou reconstruit. On sera dans un laboratoire avec un casque sur les oreilles ou dans une salle de réalité virtuelle où on entendra les véhicules qui passent, un avion, un train en le voyant même sur un écran. Donc là, ce sera un peu une nouvelle tendance qui permettra de mieux évaluer l'ambiance et le confort plus qu'un niveau sonore qui ne correspond pas à la gêne. Voilà c'est un élément de réponse.

Une personne dans le public

Juste un petit mot. Pour le bruit, vous avez tous parlé pour les niveaux sonores de dB, mais en fait, au niveau physiologique ce qui est vraiment important ce sont les analyses fréquentielles et surtout les basses fréquences et ça ce n'est pas dans la législation. On parle juste de calcul d'émergence dans la réglementation, c'est tout. Il faut aller beaucoup plus loin et faire des analyses fréquentielles.

Gérard LAFAGE

Le bruit des transports est pris en niveau sonore moyen. Le bruit de voisinage par contre c'est en bruit d'émergence. Effectivement pour le bruit des transports, les basses portent très loin. Par exemple, les poids lourds, la nuit on les perçoit beaucoup plus loin. Donc, c'est difficile à prendre en compte mais en général ce n'est que le bruit moyen. Il y a des recherches à ce sujet.

Judicaël PICAUT

Juste pour compléter : les outils de simulation comme ceux qu'on utilise pour faire les cartes de bruit que ce soit route, rail ... prennent en compte les différentes énergies en fréquence. Simplement ce qu'on représente souvent, c'est une valeur globale parce que sinon il faudrait en représenter autant qu'il y a de demande de fréquence qu'on considère en acoustique. Déjà le fait de représenter en dBA, le A a une importance puisque le A est un filtre qui est censé représenter un filtre comparable un peu à la sensation qu'on a à l'oreille. Donc déjà la pondération A, c'est un début de prise en compte de fréquence. Ça vaut ce que ça vaut. L'idéal après c'est de passer au-delà des simples représentations en niveau et ça rejoint la réponse que je faisais tout à l'heure, passer à une autre forme de représentation des ambiances sonores et cette fois réalistes.

## Table Ronde n°3 – Efficacité des systèmes de transport

Gilles MERIODEAU

De cette troisième table-ronde, Claudine GAMBET va nous expliquer un peu le pourquoi. Elle élargit comme vous allez le voir l'approche du sujet pour sortir un peu des aspects assez techniques dans lesquels on était, jusqu'à présent, pour aborder des aspects plus politiques en traitant d'organisations.



## **Introduction par Claudine GAMBET, directrice de l'Observatoire Régional des Transports**

### **Les composantes de l'efficacité environnementale du système global de transport**

Je n'ai pas la prétention de remplacer Claire DAGNOGO qui souffrante, ce matin, a dû annuler son intervention, et qui devait représenter le Groupement des Autorités Responsables de Transports, le GART que connaissent toutes les personnes qui sont là aujourd'hui.

Simplement je vais dire deux mots en introduction de cette table ronde sur le pourquoi d'un sujet sur l'efficacité du système de transport.

Quand nous avons préparé cette journée avec la Région et l'ADEME, il est apparu évident qu'un des moyens d'avoir des transports en accord avec une optique de développement durable, c'était évidemment de travailler à tout ce qui pouvait économiser l'énergie, économiser le matériel, économiser les infrastructures, et que la première façon d'avoir cette conception d'économie, c'était d'avoir les systèmes les plus efficaces possibles.

Quelles sont les composantes de l'efficacité du système de transport, sachant qu'ici on se focalise surtout sur les transports collectifs de personnes.

C'est d'abord la complémentarité des réseaux, les différents réseaux des différents niveaux. Par exemple, le réseau transport urbain avec le réseau du TER. Mais ça peut être également le réseau du transport départemental d'autocars avec le réseau régional.

Deuxième composante, c'est tout ce qui est l'intermodalité et en particulier les interfaces justement entre ces réseaux c'est-à-dire, par exemple, les pôles d'échanges, mais il y a aussi d'autres formes d'intermodalité.

Et puis, la pertinence du choix modal également, est-ce qu'il faut faire du train systématiquement ? A quel niveau le système ferroviaire est plus performant, puisque c'est un système de transport lourd ? En quoi dans, d'autres cas, on peut avoir au contraire la pertinence de l'autocar.

Ce sont ces différents sujets qui vont être abordés par nos différents intervenants à qui je passe la parole tout de suite.

Gilles MÉRIODEAU

On va commencer tout de suite par la Région. Quels sont les leviers d'action que vous utilisez ?

## Romain LANGLET, Conseiller régional des Pays de la Loire, vice-président de l'ORT

### Les leviers d'action utilisés par la Région

Dans un premier temps, il me paraît important avant de faire le point sur les leviers utilisés, aujourd'hui, par la Région pour développer le transport ferroviaire, c'est de rappeler que la compétence des transports ferroviaires au niveau régional est quand même une compétence qui est récente puisque c'est la loi solidarité et renouvellement urbain du 13 décembre 2000 qui est venue compléter la loi d'orientation sur les transports intérieurs de 1982 et qui a donné à la Région la charge des transports et donc des services ferroviaires régionaux de voyageurs, des services routiers également effectués en substitution des services ferroviaires.

A ce titre, la Région décide donc du contenu du service public concernant ce transport régional de voyageurs et notamment les dessertes, la tarification, la qualité de service et l'information des usagers. L'avantage de la Région des Pays de la Loire, c'est qu'elle a participé dès 1997 à l'expérimentation. On a un recul un peu plus important que les autres régions qui ont pris la compétence en 2000. On a 5 ans d'avance qui nous permettent d'avoir une meilleure appréhension de la problématique.

A ce jour, les principaux indicateurs de gestion montrent que le réseau régional des Pays de la Loire est sur une bonne dynamique. L'offre kilométrique a fortement évolué depuis 1997 puisqu'on a eu une offre qui a augmenté de 78 %. L'année 2004 et l'année 2005 ont connu une forte hausse au niveau de l'offre et particulièrement sur les liaisons inter-cités, particulièrement sur Nantes-Le Mans et Le Mans-Laval, par exemple. Et en 2006, où notre fréquentation du réseau était de 1 000 voyages par jour pour une fréquentation annuelle estimée à un peu plus de 12 millions de voyageurs. Pour rappel en 1997, nous étions à 7,5 millions de voyageurs. L'augmentation de cette offre est due aussi, en particulier, aux nombreux efforts que la Région a effectués en faveur du transport régional de voyageurs. Ce qui permet quand même de constater une croissance annuelle du trafic de plus de 10 %.

Aujourd'hui l'objectif est important puisqu'il est de consolider cette croissance qui permet quand même de créer une véritable alternative au "tout-voiture". Pour consolider cette croissance, cela implique la mise en place ou la mise en œuvre d'un programme de modernisation et d'adaptation du réseau ferré régional. Le matériel roulant aussi est un fait important, les dessertes et aussi, comme le disait tout à l'heure Madame GAMBET dans son introduction, les pôles d'échanges multimodaux sont aussi des points importants qu'il convient de traiter en priorité.

Ce sont là quelques leviers d'action que je vais développer un peu plus précisément, en commençant par la modernisation du matériel roulant. Ensuite je vous expliquerai quelles actions on entreprend pour améliorer quantitativement et qualitativement le réseau ferroviaire. Et je terminerai enfin par le point de l'intermodalité qui me semble un point important comme levier de demain pour faciliter encore plus l'utilisation des transports collectifs et particulièrement des transports ferroviaires.

Sur la modernisation du parc roulant, c'est vrai que quand vous prenez un train, que dans ce train vous vous sentez à l'aise, vous êtes bien assis, quand vous avez de la place pour mettre vos jambes, ça facilite d'autant plus l'utilisation de nos matériels.

Depuis 2004, la Région a investi énormément dans les trains, l'investissement représente quand même 47 trains plus 7 tram-trains pour la ligne Nantes – Châteaubriant, ce montant étant assez important puisque nous allons consacrer 220 millions d'euros pour l'ensemble de l'achat de ces trains.

Alors c'est vrai, qu'aujourd'hui, vous me direz que ça ne se voit pas encore mais entre le moment où on commande des trains et le moment où les trains arrivent, il faut environ 4 à 5 ans. Les premiers trains ont été commandés en 2004, le premier train a été livré il y a quelques mois puisqu'il a été mis en service, c'est un AGC, sur Nantes – Saint-Nazaire et bientôt vous allez voir arriver les nouveaux trains sur les lignes ferroviaires au niveau régional.

L'avantage de cette nouvelle commande, c'est de permettre aussi aujourd'hui d'augmenter notre capacité en terme d'accueil. Il est vrai que ceux qui prennent généralement le TER, et sur certaines lignes plus particulièrement, sur Nantes – Saint-Nazaire, Nantes – Angers, Nantes – Ancenis, il y a quelques difficultés en terme d'accueil et de capacité de nos trains. Les achats de matériel vont nous permettre d'augmenter cette capacité. Ainsi à partir de 2010, nous aurons 202 caisses, en auto-moteur électrique, donc ça fait quand même 62 trains qui vont arriver avec des capacités de 160 à 320 places.

En thermique un renouvellement moins important mais étant donné qu'il y a l'électrification de Nantes – Les Sables qui est en cours plus d'autres parties qui permettent de mettre des auto-moteurs électriques, le renouvellement sera moins nécessaire. Mais ce qui est quand même à noter c'est qu'en 2010, les éléments électriques représenteront 70 % du parc auto-moteur contre 50 % à ce jour et 80 % du parc sera constitué par du matériel neuf ou de moins de 10 ans. Ce qui nous laisse quand même entrevoir une possibilité d'avoir du matériel plutôt récent, agréable à utiliser, qui est un levier pour faciliter encore plus l'utilisation des transports collectifs ferroviaires.

Un autre levier aussi qui est important, on a du beau matériel mais ce matériel, il faut aussi le mettre sur des voies ferrées, et il faut prendre en compte que les voies ferrées c'est comme les routes, elles vieillissent et il faut donc les améliorer. L'amélioration du réseau régional et notamment, son attractivité passent par l'amélioration de ces voies. Aujourd'hui il y a plusieurs projets qui sont en cours sur la région des Pays de la Loire et qui ont apporté qualitativement un plus par rapport à notre réseau. Certains ont déjà été cités, dans notre journée, c'est vrai que ce sont de gros projets régionaux, que ce soit l'électrification de la ligne Nantes – La Roche-sur-Yon – Les Sables d'Olonne, normalement un projet qui devrait être achevé fin 2008. On a parlé tout à l'heure de la réouverture de la ligne Nantes – Châteaubriant, une première phase qui devrait être ouverte en 2010 de Nantes à Nort-sur-Erdre et ensuite une deuxième phase qui devrait voir l'ouverture de la deuxième section jusqu'à Châteaubriant en 2013, trois ans après l'ouverture de la première tranche.

Il a également, et là aussi on est dans une maturation du système, mais auquel tenait beaucoup le Conseil Régional, c'est la modernisation de la ligne Nantes – Saint-Gilles et Nantes – Pornic avec renforcement de la voie permettant ainsi l'amélioration de la capacité de ces lignes. On va donc pouvoir

mettre un peu plus de trains sur ces lignes et apporter un peu plus de développement sur des lignes importantes puisqu'elles desservent quand même la côte vendéenne et on sait pertinemment qu'avec les schémas que nous avons aujourd'hui en place, ce sont aussi des territoires qui vont avoir de plus en plus d'attractivité. On est donc obligé de réfléchir à des alternatives qui vont permettre de concurrencer le routier. Le but du jeu est d'essayer d'avoir le moins de voitures possibles sur nos routes.

Un dernier concernant l'amélioration régionale, c'est la réouverture au trafic de certaines lignes. Nantes – Châteaubriant en est un exemple mais on peut également parler de Fontenay-le-Comte – Niort ou une étude est en cours pour rouvrir cette ligne ferroviaire. C'est un changement de culture où, depuis quelques années, on fermait des lignes et aujourd'hui on réfléchit et la Région des Pays de la Loire est aussi un modèle par rapport à la réouverture de lignes. On parle beaucoup de Fontenay-le-Comte – Niort, il y en a deux autres qui sont aussi en étude, en début de phase de réflexion, on va parler de Laval – Mayenne qui a été un peu identifié comme étant un possible potentiel pour une réouverture de ligne voire même de Sablé-sur-Sarthe – Château-Gontier qui ferait une liaison avec la nouvelle ligne LGV Pays de la Loire.

Pour finir sur ce point des améliorations des infrastructures, on peut parler aussi de la LGV Bretagne – Pays de la Loire. C'est vrai que sur la région des Pays de la Loire en elle-même, il n'y aura pas de répercussions significatives sur les dessertes régionales mais il y a un projet qui est complémentaire à ce projet qui est plutôt un projet rapide entre Angers – Laval et Rennes qui est aussi connu sous le terme de « la virgule de Sablé ». Ca consiste à créer un raccordement entre la ligne classique aujourd'hui Nantes et Le Mans, à la future LGV donc Bretagne – Pays de la Loire. Cette liaison, qui paraît peut-être de quelques kilomètres, est importante puisqu'elle permettra demain d'avoir des liaisons beaucoup plus régulières entre Rennes – Laval – Angers et Nantes. Ceci permettra de créer de nouvelles liaisons régionales par le biais de matériels qu'il faut encore définir du type TRGV (TRGV en Région Nord-Pas-de-Calais qui utilisent les anciens TGV transformés en TER pour pouvoir circuler sur les voies rapides).

Le dernier levier que la Région met en place et souhaite amplifier, c'est l'amélioration de l'intermodalité afin de renforcer l'attractivité des transports collectifs pour en accroître leur usage. Il est clair que pour développer l'intermodalité il faut offrir aux usagers la possibilité de combiner plusieurs modes de transports au cours d'un même déplacement pour trouver réellement une offre alternative à la voiture.

Je ne vais pas trop développer parce que je sais que Michel NARIOO va nous parler tout à l'heure du pôle d'échanges multimodal de La Roche-sur-Yon, mais la volonté aujourd'hui de la Région est d'aller fortement sur l'amélioration des gares pour que ce soient vraiment des endroits où on puisse soit prendre les transports urbains facilement, soit les transports départementaux, soit avec sa voiture pouvoir se stationner dans des conditions correctes, soit y venir facilement avec des modes doux que ce soit à pieds ou à vélo qui devient un mode de plus en plus important et de plus en plus pris en compte dans nos réflexions.

Aujourd'hui l'intermodalité demande aussi une concertation nouvelle entre les différentes autorités organisatrices de transport puisqu'il faut arriver à ce que les différents réseaux arrivent en cohérence au niveau des horaires pour faciliter la correspondance, pour ne pas que le train parte avant que le car

arrive ou pas que le car arrive 2 minutes avant que le train parte. Il y a toute une mise en place à améliorer. Le fait de travailler pour les pôles d'échanges multimodaux nous permet de rentrer en contact avec les différents partenaires et de revoir l'ensemble de ces points.

Et le dernier point par rapport à l'intermodalité, est un point important et je souhaitais le soulever puisque c'est aussi un objectif de travail pour le futur pour la Région des Pays de la Loire, c'est tout ce qui concerne la billettique et d'avoir une meilleure tarification, plus simple pour les usagers. On a des exemples de réussite dans la région, on peut parler du billet métrocéane entre Nantes et Saint-Nazaire qui est une réussite et sur lequel il faut peut-être se pencher pour demain, arriver à développer. On a également l'intégration du réseau TAN-TER. Avec un billet de la TAN vous pouvez prendre le TER dans le périmètre urbain nantais. Et puis également un dernier point, c'est le nouveau site qui a été mis en place par la Région Pays de la Loire en collaboration avec les autres départements et les autres collectivités, c'est Destinéo. Destinéo est une plate-forme d'information multimodale pour que chaque voyageur puisse partir de son point A vers son point B en sachant exactement ce qu'il peut prendre comme moyen de locomotion ou de transport collectif, que ce soient les bus départementaux, que ce soient les TER, que ce soit de la marche à pieds, les taxis, ... et c'est donc un autre moyen de développer encore plus, demain, l'intermodalité.

Donc plusieurs leviers qui sont aujourd'hui lancés et qui, demain, seront encore amplifiés pour que le transport collectif devienne vraiment un plaisir et non plus, comme ça a pu l'être à un moment, une charge ou une difficulté.

Gilles MÉRIODEAU

On va continuer dans la foulée avec deux intervenants de Nantes Métropole qui vont nous parler de l'articulation entre les projets urbains de connections ligne 1 – ligne 2 du tramway et la future ligne TER Nantes – Nort-sur-Erdre – Châteaubriant. Le tram et le train sont-ils simples voisins ou tendres concubins ?

**Brice GALLAIS, chargé du suivi ferroviaire à la direction des transports collectifs de Nantes Métropole & Jean-Claude POREZ, responsable du projet de connexion ligne 1 – ligne 2 à Nantes Métropole**

**L'articulation entre le projet urbain de connexion ligne 1 – ligne 2 du tramway et la future ligne TER Nantes – Nort-sur-Erdre – Châteaubriant**

Brice GALLAIS

Avant de commencer notre propos, nous excusons François de RUGY qui devait faire cette intervention et qui, comme on le sait, en est empêché, étant à l'Assemblée Nationale.

On travaille tous les deux, Jean-Claude POREZ et moi, côté Nantes Métropole, sur les deux projets de transports collectifs qui vont impacter fortement le nord-est du territoire de Nantes Métropole à l'échéance de 2010 – 2011. On vous propose une petite présentation de ces deux projets avec des images et on va essayer de vous expliquer la complexité du rôle des intervenants multiples qui interviennent sur ces projets. Puisqu'en fait ça ne se limite pas non plus à ces deux projets de transports.

Pour ceux qui ne connaissent pas le site, on voit ici la gare de Nantes, le projet de réouverture Nantes - Châteaubriant (diapo 2), c'est celui-là au nord du territoire.

Dans ce projet il y a sur le territoire de Nantes Métropole 6 stations, en comptant la gare de Nantes, mais principalement 5 nouvelles stations créées : Haluchère sur laquelle je vais revenir, Babinière, Erdre active, La Chapelle centre et la Chapelle-Aulnay. Dans ces 5 stations (diapo 3), deux seront communes avec le projet de connexion des lignes 1 et 2 de tramway, la station Haluchère étant existante, actuellement, mais sera modifiée et déplacée à l'ouest de la route de Paris, pour ceux qui connaissent. Ces deux projets sont portés par deux entités bien distinctes mais qui sont liées dans un protocole d'accord qui a été signé en juin 2006, à savoir, le protocole d'accord de réouverture de Nantes – Châteaubriant qui intègre l'intérêt dans le cadre de ce projet de voir réaliser également le projet de la connexion ligne 1 – ligne 2.

Les stations Haluchère et Babinière seront des vraies stations de rabattement et d'organisation des déplacements pour tout le secteur Nord-Est du territoire. Donc les gens qui viendront, ça a été dit par Monsieur LANGLET, de Nort-sur-Erdre, qui voudront aller aux facultés, pourront s'arrêter à la station Babinière, prendre le réseau de tramway et puis aller dans la zone des facultés ou en tout cas la zone située à l'ouest de l'Erdre. Et pour les gens qui voudraient aller dans le secteur du nord-est, ils pourront s'arrêter à Haluchère et prendre le réseau tramway ou le réseau bus. Ceux qui voudront aller directement à la gare de Nantes, iront directement à la gare de Nantes.

Jean-Claude POREZ

Pour mener des opérations avec des autorités organisatrices de transports différentes, la Région et Nantes Métropole, des maîtres d'ouvrages différents, Nantes Métropole, RFF associé à la SNCF, il faut appliquer la règle des 3 C.

Tout d'abord une coopération très forte, la volonté politique de coopérer donc de signer ce protocole d'accord.

Après il y a une concertation donc une volonté de concerter, c'est-à-dire de définir les objectifs de chacun dans des besoins et des contraintes de chacun. Il y a des contraintes de transport, la ligne Nantes – Châteaubriant, la connexion des lignes 1 et 2, et d'autre part tout ce qui est aménagement urbain, parce que c'est vrai qu'un mode transport dans une aire urbaine a des impacts importants en terme d'aménagement, en terme de déplacements. Donc ça c'est vraiment de la concertation.

Et la troisième famille, c'est la coordination, parce que, c'est vrai que, ces deux projets qui sont à 60 % sur un tronçon commun, il faut se coordonner. Il faut se coordonner au niveau des maîtrises d'ouvrages donc il y a un groupe de coordination des maîtrises d'ouvrages qui a été mis en place. Il faut se coordonner aussi au niveau des maîtrises d'œuvre, parce que chacun a sa maîtrise d'œuvre. Et il faudra aussi se coordonner dans le cadre de l'exécution des travaux, à savoir tout ce qui est entreprises.

On a, au niveau de Nantes Métropole, pris la décision en concertation avec la Région d'assurer toutes les interfaces importantes, à savoir tout ce qui est pôle d'échanges. parce que, sur les pôles d'échanges, on ne pouvait pas travailler à deux maîtres d'ouvrages. Donc, Nantes Métropole a pris la maîtrise d'ouvrage unique des pôles d'échanges et chacun gardant sa maîtrise d'ouvrage sur ce qui est la voie, l'infrastructure.

Je pense que là, j'ai brossé la politique un peu en terme de coopération de collectivités.

Vous avez là en détail les pôles d'échanges ; ici c'est un pôle d'échanges commun avec Haluchère (diapo 4). Pôle commun qui est avec la ligne Nantes – Châteaubriant qui est aussi commun avec la connexion de la ligne 1 et 2 et en même temps qui est commun aussi avec les autocars du Conseil Général qui rabat sur ce pôle Haluchère toutes ses correspondances. Quand on fait un pôle d'échanges autant mutualiser l'ensemble des réseaux, parce que chaque voyageur peut prendre aussi bien la connexion, aussi bien la ligne Nantes – Châteaubriant ou aussi bien le réseau départemental. Et plus on est associé moins il y a de ruptures de charges et plus le réseau collectif quel qu'il soit est attractif. C'est pour ça qu'on va faire un pôle d'échanges Haluchère avec du quai-à-quai partout où on pourra et d'autre part diminuer la rupture de charge avec les véhicules légers grâce à la création de P+R pour permettre l'échange voiture particulière avec les trois réseaux, départemental, régional et urbain.

D'autre part, l'objectif de la coopération était de mutualiser : le pont de la Jonelière (diapo 5) est un pont ferré qui est exploité en voie unique. Donc dans le cadre de la concertation, on s'est dit pourquoi ne pas mutualiser ce pont. La ligne Nantes – Châteaubriant sera utilisée en voie unique, pourquoi ne pas y passer aussi une voie unique pour le tramway. Car on ne pouvait pas mutualiser les deux voies du

fait de la maintenance du fret. Autrement je pense qu'on aurait pu faire des systèmes de communication croisés et pouvoir mutualiser le pont de la Jonelière. Mais du fait fret, le tramway ne peut pas circuler sur les lignes réseau ferré de France. Donc là on a mutualisé, on a une voie dédiée à RFF et une voie dédiée au tramway. On se garde la possibilité à très long terme de pouvoir mutualiser en fait l'ensemble du réseau et d'interconnecter l'ensemble des réseaux que ce soit tramway et TER. Car c'est vrai que le choix politique qui a été fait a été le tram-train pour la Région et bien sûr le tramway pour Nantes Métropole. Et qui dit tram-train dit conduite en mode tramway. C'est-à-dire que si on est en mode tramway, ça veut dire que, dans le cadre des exigences urbaines, on retire l'impact d'un train traditionnel en ayant un mode tramway et on peut garder un aménagement urbain. A savoir, bien sûr, pas de passage à niveau avec barrières, très important dans le fonctionnement d'une ville. Ainsi, on n'a pas de points durs, de barriérage qui viennent contraindre la circulation automobile.

Brice GALLAIS

Juste deux mots pour préciser qu'à terme il y a des évolutions qui sont envisageables. Par exemple, nous avons mis dans le cahier des charges du maître d'œuvre qui va faire la connexion des lignes 1 et 2 qu'il y a l'obligation de mettre des rails qui pourront supporter le tram-train demain. Il y a vraiment cet objet commun avec la Région de voir un jour les trams-trains circuler sur le réseau urbain, notamment, sur le pont de la Jonelière.

Jean-Claude POREZ

Ici on voit l'espace Babinière (diapo 6) où on mutualise aussi, il y a un espace en plein devenir, en créant un pôle d'échange, entre le tramway, le tram-train et bien sûr un pôle de rabattement VP. C'est-à-dire de rabattre au niveau des voitures particulières qui viennent de La Chapelle ou de Nantes Nord et de permettre des échanges et d'avoir deux niveaux de services, que ce soit le tramway ou le tram-train.

Brice GALLAIS

On vous présente un petit peu comme tout à l'heure sur la connexion ligne 1- ligne 2 l'état d'avancement du projet tram-train Nantes – Châteaubriant (diapo 7) avec la concertation qui s'est menée en 2006, les études d'avant-projet qui sont en voie de se finaliser et puis ça a été dit tout à l'heure, l'enquête publique Bouchardeau qui aura lieu en novembre prochain et un objectif de mise en service à la fin 2010 pour la première phase et dans les trois ans qui suivent jusqu'à Châteaubriant.

Une diapo pour ceux qui ne savent pas ce que c'est que le tram-train (diapo 8). Ce n'est pas très connu, il n'y en a qu'un aujourd'hui fonctionnant en France, qui a été mis en service fin 2006, je crois, entre Bondy et Aulnay. Pourquoi choisir un matériel tram-train ? La Région le dirait mieux que nous certainement mais notamment, ce que disait Jean-Claude, sur l'importance de l'urbanisation dans le secteur traversé par le tram-train, sur la ligne Nantes – Châteaubriant entre Doulon et Haluchère ont cinq passages à niveau. L'objectif étant de mettre notamment un tram-train toutes les demi-heures dans chaque sens à l'heure de pointe et toutes les heures en période creuse, il aurait fallu déniveler les passages à niveaux. Le coût de ces dénivellations avait été estimé, à une époque un petit peu ancienne en 2002 je crois, à 90 millions d'euros. Le projet de Nantes – Châteaubriant, aujourd'hui, c'est à peu

près, les coûts étude de faisabilité, 143,8 millions d'euros. Et rajouter à ça 90 millions d'euros ça aurait été un peu réhabilitaire pour ce projet. Donc il a été choisi un matériel qui permette de conserver a priori les passages à niveaux sans barrière, donc d'avoir un matériel qui fonctionne en mode ferroviaire au-delà du périmètre urbain, au-delà du site de Babinière et, entre la sortie de la gare de Nantes et Babinière, en mode tramway. L'avantage c'est qu'il bénéficie notamment de performances attendues en terme d'accélération et de freinage importantes de type tramway, un train ça met un peu plus de temps à s'arrêter qu'un tramway.

Ca permet à terme d'évoluer vers un concept d'interconnexion avec le réseau tramway.

On aurait pu se dire aussi pourquoi ne pas mettre un tramway sur les voies ferrées. Et bien, non ce n'est pas possible parce qu'il faut que le matériel qui circule sur le réseau ferré national, sur des voies utilisées par du fret soit compatible avec ce train fret qui est lourd et qui a des règles de sécurité particulières. Il va à 100 km/h en vitesse de pointe, un tramway ne va qu'à 70 km/h.

Là je vous avais mis deux photos, ce power point est un petit peu ancien. Il y a à peu près deux mois, c'est Alstom qui a été retenu pour fournir les trams-trains que va acheter la Région.

Jean-Claude POREZ

Là, ce sont des questions très techniques (diapo 9), on va donc passer vite. Mais il faut savoir que quand on a deux maîtrises d'ouvrages avec deux autorités organisatrices de transports ça pose quand même beaucoup de contraintes au niveau technique. Contraintes qui sont réglées dans la plupart des cas. Sachant que tous les objectifs fixés par chaque collectivité que ce soit Nantes Métropole ou la Région seront tenus. Les objectifs de livraison seront tenus. On s'adaptera pour faire en sorte que toutes les infrastructures nécessaires à Nantes – Châteaubriant soient livrées dans les temps impartis par la Région et nous, donc on livrera, bien sûr, nos installations dans les délais fixés par la présidence. Mais ça nécessite beaucoup de concertations et beaucoup d'allers-retours et beaucoup de coordination.

Brice GALLAIS

Là, on vous montre une carte du réseau de transport collectif à l'échéance 2010 sur la commune de La Chapelle-sur-Erdre (diapo 10), puisque le tram-train, la connexion ligne 1 – ligne 2 feront partie de la réorganisation de l'ensemble de cette desserte de transports collectifs de la commune de La Chapelle. Vous aurez notamment à partir de la rentrée prochaine une ligne chronobus que vous voyez ici en marron foncé avec deux terminus au nord et puis qui se rabattent en 2007, pour ceux qui connaissent, sur la station Recteur Schmitt. Donc une ligne chronobus qui empruntera les zones les plus urbanisées de la commune de La Chapelle-sur-Erdre avec un cadencement toutes les dix minutes aux heures de pointe et donc l'intérêt d'avoir à 2010 des zones de rabattement entre l'ensemble de ces réseaux de transports collectifs.

Je voulais juste vous montrer la multiplicité des intervenants sur ces deux projets (diapo 11 & 12). Pour le projet tram-train, l'autorité organisatrice, la Région, les maîtres d'ouvrages, SNCF, RFF, Nantes Métropole pour les pôles d'échanges. Et puis pour la connexion ligne 1 – ligne 2, l'autorité

organisatrice et la maîtrise d'ouvrage Nantes Métropole, et la maîtrise d'ouvrage mandatée et l'exploitant pour la Semitan.

Gilles MÉRIODEAU

Moi je dis que votre bazar ce n'est pas des tendres cousins ; c'est une espèce d'hybride électriquement et mécaniquement modifié, on pourrait dire, le tram-train. Non ?

Jean-Claude POREZ

Non, parce qu'entre la Haluchère c'est-à-dire la gare de Nantes pour le tram-train et la Babinière on est en 750 volts. Donc, le tram-train est presque tramway. Et après, en fait, il redevient train.

Brice GALLAIS

Juste pour terminer une diapo (13) pour vous montrer que ces deux projets de transport ne sont pas une fin en soi. Derrière, Nantes Métropole a décidé en accord avec les communes impactées, la commune de Nantes et la commune de La Chapelle, de lancer des études d'urbanisme, d'intégration de ces infrastructures de transport dans les zones traversées. Chaque station, Haluchère, Babinière et les trois autres stations de La Chapelle-sur-Erdre font l'objet d'une réflexion en terme d'aménagement, en terme d'urbanisme. Et puis, il y a aussi toute une réflexion sur la restructuration des déplacements dans la zone Haluchère – Babinière.

Gilles MÉRIODEAU

Il vous reste Monsieur LENOIR, Président de la commission "transport et mobilité" du Conseil général de la Mayenne, à nous expliquer comment dans un département où il est peut-être un peu plus difficile de faire habiter les gens auprès des voies ferrées, si on ne peut pas concilier l'urbain et le rural avec des systèmes de transport un peu particuliers.

## Daniel LENOIR, président de la commission "transport et mobilité" du Conseil général de la Mayenne

### Le choix du transport à la demande en milieu peu dense

Effectivement, faire habiter des Mayennais au bord d'une voie ferrée ça concentrerait beaucoup la Mayenne, ça ferait en sorte qu'il n'y ait pas beaucoup de Mayennais, parce que nous sommes seulement traversés par une voie ferrée qui va d'est en ouest. Pour le reste, nous devons organiser les choses autrement.

Est-ce qu'on peut concilier l'urbain et le rural ? Est-ce qu'on peut surtout réconcilier le rural avec le transport collectif ?

Je crois que c'est un peu le challenge que nous avons tenté de relever. Vous savez que les Départements ont la responsabilité du transport interurbain. Alors en général, ça commence par le transport des scolaires et évidemment le Département de la Mayenne a assuré ce transport depuis 1992 jusqu'à maintenant. En même temps, il avait mis en place des systèmes de transports qui complétaient ce transport des scolaires et qui pouvaient être utilisés par l'ensemble des voyageurs quelle que soit leur catégorie. Depuis 2003 nous avons eu l'occasion de travailler sur un nouveau schéma de transports collectifs dans le département avec un objectif, et là je le dis dès maintenant, l'objectif au départ ne mettait pas en avant la préoccupation environnementale, même si les choses ont évoluées depuis, mais la préoccupation était d'abord une préoccupation d'aménagement du territoire et de services aux personnes. Étant entendu que nous sommes un secteur relativement peu dense, même si le département continue de se développer et va peut-être franchir cette année la barre des 300 000 habitants, nous sommes quand même peu dense et il y a des secteurs qui approchent les 12 à 15 habitants/km<sup>2</sup>. Évidemment il paraît inconcevable de mettre en place des systèmes de transports permanents sur des territoires de cette nature. Donc, en 2003, nous avons réfléchi, reconsidéré l'ensemble de notre réseau et nous avons auparavant un ensemble de lignes qui servaient essentiellement aux scolaires. Nous avons maintenu les lignes armatures qui sont les cinq lignes LRA qui sont en marron, que vous pouvez voir, entre Mayenne et Laval et ensuite au sud de Laval (diapo 4). Et puis, nous avons transformé un certain nombre de lignes qui étaient des lignes régulières du même type que celle-là, qui servaient à 95 % aux scolaires, que nous avons transformées en lignes à titre principal scolaire mais qui peuvent quand même servir aux autres usagers.

Et puis là nous nous sommes posé la question : comment est-ce que nous pouvons faire pour maintenir voire développer un service de transport, en particulier, pendant les périodes de vacances et sur des lignes qui sont moins importantes ?

Les lignes que l'on voit ici, qui sont représentées maintenant en vert, nous les avons rendues lignes virtuelles, c'est-à-dire que sur la période scolaire, ce sont des lignes qui fonctionnent, à l'aller et au retour, qui servent essentiellement, aux élèves et, hors période scolaire, nous mettons en place un système de lignes à la demande que l'on a appelé ici les lignes LRAD (ligne régulière à la demande) et c'est comme ça qu'est né le réseau Petit Pégase.

Juste un petit mot d'histoire, la Mayenne a choisi, il y a une quinzaine d'années, l'emblème du cheval ailé Pégase et donc on a appelé le réseau de transport, ce petit réseau, le réseau Petit Pégase.

Les usagers sont amenés à utiliser un autre système qui est un système à la demande, cela signifie que les usagers doivent au préalable commander le transport par téléphone auprès d'une centrale de mobilité qui est basée au siège du Département. Cette centrale permet de réserver le transport et la ligne virtuelle ne va fonctionner que si elle est demandée. C'est la raison pour laquelle nous l'appelons virtuelle. C'est bien une ligne avec des horaires fixes, des points de départs et des points d'arrêts fixes mais elle ne fonctionne que si elle est demandée par au moins une personne. Voilà le principe que nous avons cherché à développer, de manière à ce qu'au moins quand un véhicule roule, il n'y ait pas que le chauffeur, mais aussi des personnes transportées dedans. Vous allez voir que le résultat est relativement satisfaisant pour le moment.

Nous avons également mis en place un système complémentaire que nous appelons le transport à la demande en desserte zonale (diapo 6). C'est-à-dire que nous avons défini huit zones, que vous voyez ici par des couleurs différentes, des zones au sein desquelles les voyageurs peuvent là aussi, à la demande, avec un véhicule du même type que celui qu'on a vu tout de suite en photo (diapo 4), faire un déplacement à l'intérieur de la zone, en étant pris à leur propre domicile. L'objectif étant, là aussi, de lutter contre l'isolement des personnes mais aussi de faire en sorte que plusieurs personnes puissent utiliser un même moyen de transport puisque évidemment, ce qui est proposé à la personne qui se signale pour faire le déplacement c'est, éventuellement, de s'adapter à un horaire d'une autre personne qui a fait une demande dans le même secteur, et cela de manière à avoir 2 à 3 voyageurs dans le minibus. Chaque secteur a des périodes de services qui ne sont pas forcément les mêmes, on a essayé de les adapter à la vie locale, et les collectivités locales peuvent demander un complément de service, moyennant une participation financière qui se limite à hauteur de 30 % de la dépense supplémentaire. Ce qui est relativement modique pour les collectivités, les 70 % restants étant à la charge du Département.

En ce qui concerne les réservations, comme je vous le disais, il s'agit d'une centrale de mobilité qui fonctionne avec un logiciel, le logiciel OPTITODE, et qui permet de réserver et d'envoyer chaque soir la commande au transporteur qui a été retenu sur un territoire donné pour assurer ce déplacement le lendemain de la prise de réservation.

En ce qui concerne les tarifs, nous avons dès le départ choisi un tarif très attractif qui était d'1,5 € le déplacement, avec demi-tarif pour les moins de 26 ans. Nous avons évolué depuis 2003 parce qu'il nous apparaissait que le tarif était un peu faible et nous avons franchi un cap assez rapide puisque nous sommes passés en trois ans à 3 € par personne pour un trajet simple. Mais vous vous doutez bien qu'il s'agit d'un trajet qui peut faire une certaine distance, une trentaine de kilomètres, et il y a le demi-tarif pour les moins de 26 ans.

Nous avons donc observé en terme d'utilisation une évolution importante puisque auparavant nous avions un système qu'on appelait le TRC (transport rural collectif) qui concernait 375 à 400 personnes à peu près sur le département et maintenant nous dépassons les 5 000 abonnés concernés par ce type de transport qui semble convenir à la population rurale (chaque personne qui s'est inscrite une fois devient abonnée).

Quelques chiffres sur les personnes transportées et sur ce que ça a coûté en 2006 (diapo 9).

En nombre de personnes transportées sur les LRAD (les lignes virtuelles), nous sommes actuellement à peu près à 8 000 personnes transportées sur l'année et en desserte zonale nous sommes à 29 000 personnes et ça reste des chiffres importants. Vous noterez les participations des communautés de communes, très faibles, et la participation du Conseil Général qui s'élève à 769 000 euros, ce qui n'est pas une somme banale mais qui, malgré tout, est à comparer aux 5,8 millions d'euros pour l'ensemble des transports des voyageurs (non compris le transport scolaire).

A titre de comparaison, je peux vous indiquer qu'en 2006, nous avons transporté, par ailleurs, sur les lignes régulières 146 000 personnes. Sur les lignes spéciales scolaires, nous avons transporté 31 000 personnes non scolaires.

Ce qui fait en tout, depuis que nous avons mis en place notre nouveau système, une évolution importante, puisque aujourd'hui nous en sommes à 213 000 voyageurs transportés en tout sur le département de la Mayenne. Alors qu'avant la mise en place de notre nouveau schéma nous étions à 110 000 voyageurs. On a quasiment doublé notre nombre d'usagers en passant d'un budget de 3,6 millions d'euros à un budget de 5,8 millions d'euros en tout. Je faisais le calcul tout à l'heure, parce que je ne l'avais jamais fait, on avait un coût moyen de la personne transportée de 32 euros en 2003 et nous avons aujourd'hui un coût moyen de la personne transportée à 27 euros. Ca peut paraître des chiffres qui sont très importants mais en zone rurale on peut difficilement imaginer les choses autrement. Le transport représente un coût considérable effectivement. Mais en tout cas, nous avons fait ce choix là et l'objectif maintenant c'est de développer, de faire en sorte qu'on adapte aux personnes à mobilité réduite, en particulier, et de développer de manière à ce que les minibus ne contiennent pas maintenant 2 à 3 personnes mais 4 à 5 si possible.

Je ne l'ai pas indiqué mais vous l'avez peut-être compris de vous-même la capacité des véhicules qui sont des véhicules 8 places sont forcément des véhicules beaucoup moins consommateurs en terme de carburant que les autocars que l'on utilisait avant sur des lignes qui étaient devenues régulières ou qui l'étaient assez souvent.

## **Michel NARIOO, adjoint au Maire de La Roche-sur-Yon**

### **L'intermodalité :**

### **le cas du pôle d'échanges multimodal de La Roche-sur-Yon**

A La Roche-sur-Yon dans le cadre de l'électrification de la ligne Nantes - La Roche-sur-Yon – Les Sables s'est posée, bien entendu, la question de l'arrivée du TGV, et donc d'essayer de faire une gare multimodale qui pouvait correspondre à la volonté de développement durable d'échanges de moyens de transports collectifs et avec, également, les autres moyens de transports.

La Roche-sur-Yon bénéficie actuellement dans sa politique de transports en commun d'un premier réseau de France dans sa catégorie puisque pour une ville de 50 000 habitants nous avons 6 lignes régulières plus 4 lignes dites occasionnelles et le tout qui est un réseau certifié NF, premier réseau certifié NF en France, donc quelque chose qui tourne bien.

Au niveau du département, on a également des cars qui fonctionnent de façon importante, surtout en niveau scolaire comme partout régionalement, mais avec une fréquentation commerciale en forte augmentation. Nous sommes au cœur d'un département touristique. Il y a l'axe routier et autoroutier qui se développe autour de La Roche-sur-Yon. Donc tout cela faisait que l'arrivée du TGV fin 2008 devait nous amener à créer au niveau de la ville une zone multimodale qui permettrait un échange important.

Je vais passer aux objectifs que nous avons définis pour ce pôle multimodal. Bien entendu, favoriser la mise en cohérence pour développer les modes transports alternatifs à l'automobile. Donc ça c'est une volonté. Rendre accessibles ces modes de transports à tous les utilisateurs. La gare routière de La Roche-sur-Yon qui actuellement se situe à 2 ou 3 km de la gare SNCF va être rapatriée dans le pôle multimodal, avec bien entendu, un accroissement des transports urbains, la mise en œuvre, avec l'aide de la Région, de parkings à vélos sécurisés avec prêts de vélos, de façon à ce que les voyageurs puissent descendre de leur train, prendre un vélo pour aller en ville s'ils le souhaitent.

Nous avons également bien sûr tous les loueurs de voiture avec lesquels nous avons des projets de développement. Nous avons une étude sur l'auto-partage et avec, bien entendu, la possibilité d'avoir des voitures en auto-partage près de la gare de La Roche-sur-Yon et du pôle multimodal et un développement des cheminements cyclables et piétonniers dans le cadre de l'aménagement d'un projet qui s'appelle Pentagone 2020 sur lequel je passe, compte tenu des délais que Madame GAMBET n'a pas manqué de nous indiquer.

L'alternative à la voiture, on va voir comment ça marche. On va vérifier le nombre de personnes empruntant un autre moyen de transport principal que la voiture. On a un objectif fixé à 10 % d'accroissement dans les deux ans qui suivent la mise en œuvre du pôle multimodal qui va se réaliser en deux phases. La première phase est l'arrivée du TGV en décembre 2008 avec l'ouverture de la gare côté ville et ensuite en 2012 nous aurons une nouvelle gare côté ouest accessible aux voyageurs avec également la possibilité de prendre des transports urbains et d'avoir des zones de stationnement à la fois taxis, voitures de location et bien sûr les vélos.

L'objectif c'est de mettre à disposition du voyageur une panoplie complète d'alternatives à la voiture qui correspondent à chaque souhait de déplacement. On va à pieds au centre ville, il y aura des cheminements piétons qui seront tout à fait bien indiqués dans le cadre du projet Pentagone 2020 des déplacements cyclables pour des déplacements plus loin et bien entendu une information multimodale la plus complète possible au sein de ce bâtiment avec la possibilité d'avoir à la fois les trains SNCF, les bus de ville, les cars départementaux.

En ce qui concerne la tarification, je rappelle que la société de transports yonnais a mis en place une billettique qui est tout à fait conforme aux recommandations de la SNCF si un jour la Région, la SNCF, le Département souhaitent avoir des billets uniques on est prêt à fonctionner, mais on sait que parfois c'est compliqué.

Gilles MÉRIODEAU

Merci, vous avez fait une performance de rattrapage de temps qui vous honore.  
Monsieur Jacques LESNE, est-ce que tout ça c'est complémentaire et comment le rendre complémentaire ?

## Jacques LESNE, Ministère des Transports

### Les complémentarités entre réseaux, pistes d'actions

Je ne reviendrai pas sur la part des transports dans l'émission des gaz à effet de serre sinon pour en retenir que l'action prioritaire à entreprendre c'est agir sur les véhicules kilomètre, en réduisant l'utilisation de la voiture individuelle en solitaire, que ce soit pas le co-voiturage, l'auto-partage, par l'utilisation des transports publics ou l'utilisation du vélo voire la marche à pied.

Dans ce cadre, l'Etat a entrepris un certain nombre d'actions en continuité avec les dispositions et les objectifs de lois antérieures. Je pense à la loi d'orientation des transports intérieurs qui a créé les plans de déplacements urbains. Je pense aussi à la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie de 1996 qui ont mis en avant les préoccupations environnementales mais en terme plutôt de pollution locale. Je pense à la loi SRU (solidarité et renouvellement urbains) qui a insisté sur la coordination des politiques d'aménagement et des politiques d'organisation des déplacements avec un objectif là aussi environnemental et de meilleure organisation des déplacements. Et plus récemment il y a eu d'autres initiatives de la part de l'Etat, ça été la stratégie nationale du développement durable, le plan climat et son actualisation en 2006 avec la particularité du lancement d'un appel à projets pour de nouvelles pratiques de mobilités urbaines. Appel à projet à destination des collectivités locales, avec comme objectif de recueillir de leur part des propositions qui favoriseront la recherche et l'expérimentation de nouvelles pratiques organisationnelles, techniques ou juridiques et qui devront s'inscrire dans le cadre d'une organisation des déplacements au niveau de l'agglomération dans une optique de réduction des émissions de gaz à effet de serre et des pollutions locales. Cet appel à projets est en cours, les projets devraient être examinés par le jury national en juillet prochain.

Je reviendrai aussi sur le plan national transport urbanisme et réduction des émissions de gaz à effet de serre dont l'élaboration a été lancée suite à la décision ministérielle consécutive au débat public sur l'organisation des transports dans la vallée du Rhône et l'arc languedocien. Ce plan qui est en cours d'élaboration et ses premières propositions seront versées aux réflexions du Grenelle de l'environnement qu'a annoncé le Président de la République. Il devait initialement porter sur les mesures réglementaires, les outils économiques, puisque l'économie est importante dans le sujet, les outils économiques incitatifs, ainsi que sur les progrès technologiques relatifs à la mobilité durable, urbaine et inter-urbaine.

À côté de ces différents plans, on attend aussi le plan d'actions du coordinateur inter-ministériel pour le développement de l'usage du vélo qui a été nommé en avril 2006 par le précédent Président de la République et bien évidemment on attend aussi le contenu des débats et des décisions du Grenelle de l'environnement qui devra se tenir en octobre prochain. Dans ce Grenelle de l'environnement, six thèmes sont envisagés, dont un thème climat dans lequel on traitera des déplacements et des transports.

De tous ces travaux en cours et de tous ces travaux à venir, je retiendrai une chose pour m'inscrire dans le prolongement de ce qui a été dit à cette table ronde c'est qu'il y a un préalable qui me semble très important, au-delà des innovations institutionnelles et technologiques et qui concerne la

gouvernance des territoires concernés. Ces territoires s'apprécient au niveau local. Gouvernance en matière d'organisation des déplacements, mais aussi, on l'a bien vu, en matière de planification urbaine et d'aménagement, parce que les deux sont un peu liés même si les liens ne sont pas aussi évidents que ça. La gouvernance semble être la clé de voûte et le point de départ pour organiser les déplacements au regard des objectifs du développement durable en général et de la lutte contre le réchauffement climatique. Gouvernance qui doit prendre en compte deux échelles; l'échelle urbaine, donc celle des plans de déplacements urbains, dont la première génération a été initiée il y a 25 ans maintenant, et qui ont été revisités à plusieurs reprises et dont le récent bilan, complété par les conclusions du rapport de la cour des comptes de mai 2004 nous incitent à penser qu'il y aurait vraisemblablement quelque chose à faire pour améliorer leur efficacité et l'échelle du bassin de déplacements ou bassin de vie quotidienne, plus large que la précédente.

Il y a des compétences qui sont prévues pouvoir être transférées aux autorités organisatrices des transports, notamment en matière de police de stationnement et d'organisation du stationnement, mais qui restent toujours de la compétence des communes et qui ne sont pas transférées aux autorités organisatrices de transports urbains alors qu'elles-mêmes ont en charge la réalisation d'un plan de déplacements urbains pour la mise en oeuvre duquel elles n'ont pas toutes les compétences pour réaliser l'ensemble des actions, que ce soit en matière de gestion de voiries départementales ou en matière de police de stationnement. Donc on est sur ce champ de réflexion : comment améliorer les plans de déplacements urbains à partir de l'état actuel, voire ensuite en créant de nouvelles compétences ? On parle beaucoup de péages urbains, qui avaient été évoqués, il y a trois ans, dans les propositions du député Christian PHILIP et on parle aussi beaucoup de dépenalisation et de décentralisation du stationnement, qui aurait pour objectif de confier aux autorités organisatrices de transports la gestion du stationnement, et notamment la perception de ce qui ne serait plus alors une amende mais une redevance. Avec, bien évidemment, des objectifs de résultats à faire figurer dans les plans de déplacements urbains puisque très peu de plans de déplacements urbains, à une exception près l'ont fait. . Voilà pour les plans de déplacements urbains, c'est quelque chose qui existe, qu'il faut sans doute améliorer, voire simplifier.

Et puis la question la plus complexe c'est celle qui se développe au niveau des bassins de vie. Les bassins de vie, c'est là que l'on constate que se font la majorité des déplacements de nos concitoyens autour des agglomérations, je n'emploierai pas le concept d'aires urbaines parce que je sais que pour certains c'est une vision un petit peu technocratique, donc je parlerai des bassins de vie ou des bassins à mobilités quotidiennes. Et sur ces bassins où se déplacent tous les jours nos concitoyens on retrouve au moins trois territoires institutionnels. Le territoire de l'autorité organisatrice de transport urbain, le territoire du département et le territoire de la région. Comme on est dans une logique d'efficacité, on souhaite effectivement que cela se coordonne au mieux et que l'utilisateur des transports publics ne se rende pas compte qu'il passe d'un réseau géré par une autorité organisatrice à un autre réseau, que tout ça lui soit insensible, dans le sens à ce qui était évoqué tout à l'heure pour le projet de tram-train de Nantes vers Châteaubriant.

On a une complexité parce qu'on a trois autorités organisatrices de transports différentes avec différents exploitants, ça a très été signalé, avec des ressources qui sont différentes, l'autorité organisatrice de transports urbains peut percevoir le versement transport, le département reçoit une dotation générale de décentralisation qui a été fixée, il y a quelques dizaines d'années, et la Région qui

reçoit une dotation générale de décentralisation fixée plus récemment. Et puis ces trois autorités organisatrices de transports ont des documents de planification différents. L'autorité organisatrice de transports urbains a le plan de déplacements urbains. Les Départements n'ont pas d'obligation à avoir autre chose que leurs plans de transport mais souvent ils font mieux que le simple plan transport, l'exemple de la Mayenne nous le montre. Les Régions ont le schéma régional d'infrastructures de transport. Donc il y a peut-être la nécessité d'avoir un document de programmation sur le bassin de vie qui soit élaboré par ces trois niveaux d'autorités organisatrices.

En matière de conception de la coordination, il y a plusieurs approches. Il y a l'approche qui a été évoquée tout à l'heure pour le tram-train de Nantes qui est une approche conventionnelle donc une convention entre la Région Pays de la Loire et la Communauté urbaine de Nantes. On peut aussi envisager des choses plus formalisées au travers de la création de syndicats mixtes à vocation transport, donc on échappe un peu à la volonté de traiter en même temps l'aménagement et l'organisation des déplacements. Il y a la création de syndicats mixtes SRU qui avaient été prévus par la loi SRU et qui n'a pas connu un succès considérable puisque seuls huit syndicats mixtes SRU ont été créés depuis.

Il y a d'autres idées qui avaient été évoquées lors de travaux du Conseil général des ponts, c'est la constitution d'équivalents du syndicat des transports d'Île-de-France sur des aires métropolitaines d'importance où tout serait coordonné au niveau local.

Le premier inconvénient de ces syndicats mixtes, de ces regroupements, c'est qu'ils favorisent une spécialisation transport alors qu'il faudrait créer un lien essentiel entre, d'un côté, l'organisation des déplacements et de l'autre, l'aménagement et la planification urbaine. Et l'autre inconvénient, c'est la création de nouvelles autorités dans un contexte institutionnel qui est déjà relativement complexe.

J'en terminerai là, avec quand même en insistant à nouveau sur cette importance de la gouvernance dans des délais qui risquent d'être peut-être contraints puisque jusqu'à présent, on pensait qu'on avait le temps, mais les enjeux en matière de réchauffement climatique, de réduction des émissions de gaz à effet de serre, la division par quatre du CO<sup>2</sup> qui a été rappelé ce matin, à l'échéance 2050, conduisent à prendre des décisions rapidement. Et donc là sans doute on va être obligé d'aller relativement vite, alors que jusqu'à maintenant on donnait le temps au temps. C'est un peu comme l'impact de la loi égalité des droits et des chances pour les personnes handicapées qui, alors que la mise en accessibilité des réseaux de transports urbains se faisait à son rythme, a pris complètement de court les transports ferroviaires et les transports départementaux en les contraignant à un délai de 10 ans pour leur mise en accessibilité.

Gilles MÉRIODEAU

Nous allons demander à Joëlle KERGREIS, Déléguée Régionale de l'ADEME, de conclure et de nous dire ce qu'elle a retenu des exposés et des débats de la journée.

## Joëlle KERGREIS, Déléguée Régionale de l'ADEME

### Conclusions

Juste pour rappeler ce qui nous a réuni aujourd'hui.

La question centrale posée aujourd'hui est : comment agir concrètement chacun dans son domaine de compétence, compétence au sens large pour, j'irai jusqu'à dire, réconcilier un peu transports terrestres et environnement ? Notre objectif était essentiellement un partage de bonnes pratiques, même si on est très réaliste et que l'on sait très bien que nous sommes au début de l'action en terme de bonnes pratiques justement.

Je pense que le grand message qu'on peut retenir c'est qu'il n'y a surtout pas de solution unique. Plusieurs des intervenants ont employé aujourd'hui le mot "on a essayé", "on a eu une action modeste", je pense que dans tous nos sujets, nous devons jongler entre l'humilité et la taille des enjeux ; le cumul de toutes ces actions, certes encore modestes, mais qui vont dans le bon sens, sera très profitables à tous.

On a déroulé cette journée en quatre temps. Un temps sur la recherche où effectivement au niveau du témoignage on nous a un peu éclairé, mais on nous a aussi ramené aux tristes réalités et on nous a affirmé très clairement que si cette recherche est tout à fait essentielle on ne peut pas non plus tout attendre d'elle. Le message en ce sens-là, je pense que, dans la salle, tout le monde en est convaincu mais pourtant, dans notre quotidien nous sommes vraiment tous les jours en face de gens qui attendent beaucoup de la recherche et notre rôle est de leur rappeler que le reste compte largement.

Sur tout ce qui avait trait à énergie et pollutions, là encore, c'était des témoignages de contributions et d'actions qui ont été faites dans un contexte donné, à un instant donné, qui n'ont pas vocation à être des modèles mais qui sont très intéressantes en terme d'engagements et justement de prises de positions sur le fait qu'on peut changer certaines pratiques même si on ne détient pas la vérité sur ces nouveaux choix. Mais on notera l'envie de faire avancer les choses et d'expérimenter. A fortiori quand l'évaluation prouve que les résultats sont positifs, ça vaut le coup d'en témoigner.

Sur le bruit, cet après-midi, effectivement on a vu que si la préoccupation, en tous les cas sur le volet prévention, est maintenant quelque chose de réellement intégré, on a encore beaucoup à faire dans le registre du curatif.

Sur le dernier point que nous venons de clore, il est évident que c'est un point tout à fait essentiel qui était peut-être un peu trop court par rapport à ses enjeux puisqu'il s'agit de cohérence globale des choix modaux et l'intermodalité. Cette cohérence globale va être la garantie d'une optimisation d'une offre de transports collectifs et la garantie que nos concitoyens aussi joueront le jeu du changement de comportement.

Je voulais juste rappeler pour finir que notre ambition n'est pas de transformer une fonction nécessaire à la vie économique et à la vie sociale qu'est la fonction déplacements – transports pour en faire dès demain un zéro faute environnemental. Sur nos sujets environnement il est fréquent que l'on parte d'une situation où l'on se préoccupait assez peu du volet environnemental et où, d'un seul coup on voudrait être infailible sur le bruit, sur les polluants, sur l'efficacité énergétique, sur l'émission des gaz à effet de serre, tout à la fois, et j'en oublie beaucoup.

Ce que je voudrais saluer c'est le partage de bonnes pratiques qui ont le mérite d'exister et c'est en les consolidant que l'on arrivera à évoluer.

Mon message, je pense que c'est bien le reflet de ce que nous à l'ADEME nous portons et de ce que nous sommes tout simplement. C'est-à-dire une agence de recherche, mais aussi une agence qui aide aux changements des décideurs et une agence auprès du grand public pour tendre vers d'autres relations aux déplacements. Le message est sans doute d'accélérer cette mise en route de la prise en compte de l'environnement sur les sujets des transports terrestres car il y a urgence. Nous sommes devant un challenge à relever collectivement où chaque marge de progrès comptera.

# Présentations-videos des principaux intervenants

	Page
Les transports et l'environnement : enjeux, tendances et leviers d'action. par Jean-Jacques BECKER, sous-directeur des études économiques du Service économie, statistiques et prospective (SESP) du Ministère des Transports.	85
L'état de la recherche par Jean DELSEY, conseiller scientifique de l'INRETS	92
Les autobus au gaz et les véhicules électriques par Alain BOESWILLWALD, directeur de la SEMITAN	95
L'utilisation d'autocars au diester dans le département de la Sarthe par Jean-Jacques BOUGAULT, chef du service transport du Conseil Général de la Sarthe & Patrick CUMANT, président régional de la FNTV	99
L'évolution du matériel de la SNCF par Patrick DILASSER, manager du pôle ingénierie du matériel de la SNCF	103
Énergies et pollutions par Pierre BEAUDOUIN, délégué régional de la FNTR	105
La problématique du bruit et l'avancement du programme de mesure du bruit des transports terrestres par Gérard LAFAGE, du CETE de l'Ouest	108
L'impact sonore des aménagements urbains par Judicaël PICAUT, du LCPC	113
Le programme d'action de RFF en Pays de la Loire par Virginie FIORIO, chargée de mission à RFF	116
La conception de nouvelles infrastructures routières par Pascal LENOIR, responsable d'opérations à la DRE – Service de la maîtrise d'ouvrage routière	120
L'articulation entre le projet urbain de connexion des lignes 1 et 2 du tramway et la future ligne TER Nantes / Nort-sur-Erdre / Châteaubriant par Claude POREZ & Brice GALLAIS, de Nantes Métropole	124
Le choix du transport à la demande en milieu peu dense par Daniel LENOIR, président de la commission Transport et Mobilité du Conseil Général de la Mayenne	127

# **Les transports et l'environnement : enjeux, tendances et leviers d'action.**

**Jean-Jacques BECKER,**  
sous-directeur des études économiques  
du Service économie, statistiques et prospective (SESP)  
du Ministère des Transports.

# Transports terrestres & Environnement

Enjeux, tendances, leviers d'action ...

Jean-Jacques Becker  
MEDAD/SG/DAEI/SESP

## Plan

- 1. Transport et émissions polluantes : état des lieux
- 2. Les actions de réduction des émissions polluantes
- 3. Projections de demande de transport et impacts en matière d'émissions polluantes

## La dimension planétaire

- La lutte contre le réchauffement climatique : diviser 2 les émissions mondiales de GES d'ici 2050 et par 4 les émissions des pays industrialisés
- L'épuisement des ressources fossiles notamment des hydrocarbures: à quand le « peak oil »?

## le bruit la pollution la raréfaction de l'énergie

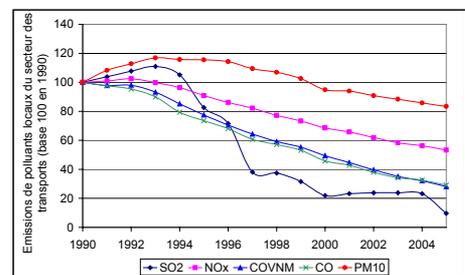
- Six millions de français vivent dans des zones de bruit élevé
- Le transport est un fort contributeur à la pollution atmosphérique
- Le transport est après le logement le deuxième secteur de consommation d'énergie

## La part du secteur des transports dans les émissions polluantes en France

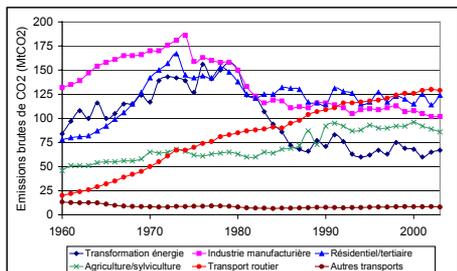
Les émissions des différents secteurs en 2005 :

	SO2	NOx	COVNM	CO	CO2
Transformation énergie	56%	13%	6%	1%	13%
Industrie manufacturière	26%	13%	32%	29%	19%
Résidentiel / tertiaire	13%	9%	27%	31%	23%
Agriculture/sylviculture	2%	14%	13%	7%	16%
<b>Transport routier</b>	<b>1%</b>	<b>46%</b>	<b>20%</b>	<b>30%</b>	<b>24%</b>
<b>Autres transports</b>	<b>2%</b>	<b>6%</b>	<b>3%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>
Autres	0%	0%	0%	0%	2%

## Une décroissance marquée des émissions de polluants locaux depuis le début des années 1990



## Mais une croissance préoccupante des émissions de CO<sub>2</sub>, malgré une stabilisation depuis 2002



ORT Pays de la Loire, 26 juin 2007

7

## Plan

- 1. Transport et émissions polluantes : état des lieux
- 2. Les actions de réduction des émissions polluantes
- 3. Projections de demande de transport et impacts en matière d'émissions polluantes

ORT Pays de la Loire, 26 juin 2007

8

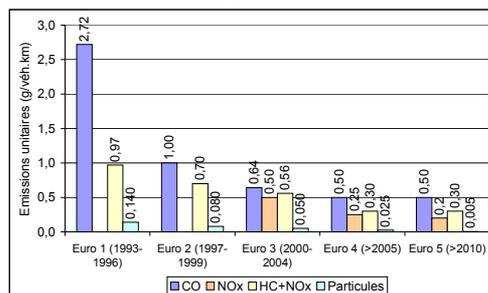
## La réduction à la source des émissions de polluants locaux

- Résolution des problèmes de pollution locale à l'aide d'une approche réglementaire.
- De très importantes réductions à la source liées à des progrès importants en matière d'émissions unitaires consécutifs à l'instauration des normes Euro.
- Le progrès des émissions unitaires est plus rapide que l'augmentation du trafic : les émissions totales ont tendance à baisser.

ORT Pays de la Loire, 26 juin 2007

9

## Les normes Euro pour les voitures particulières diesel



ORT Pays de la Loire, 26 juin 2007

10

## Les mesures de lutte contre le changement climatique : le Plan Climat 2004

- Plan Climat 2004 : ensemble de mesures devant permettre à la France de respecter les engagements du protocole de Kyoto (stabilisation des émissions de GES en 2010 au niveau de 1990).
- Approches sectorielles : les mesures de réduction dans le secteur des transports représentent **20MtCO<sub>2</sub> en 2010, soit 27% de l'ensemble des mesures du Plan Climat.**
- Évaluation de l'effet des mesures en 2010, année de respect des engagements de Kyoto
- 3 types de mesures :
  - les mesures sur les véhicules et les carburants
  - les mesures sur les comportements
  - les mesures sur les transferts modaux

ORT Pays de la Loire, 26 juin 2007

11

## Les mesures sur les véhicules et les carburants

- Accord ACEA 3,0MtCO<sub>2</sub>
- Directives sur les biocarburants 7,0MtCO<sub>2</sub>
- Climatisation 3,5MtCO<sub>2</sub>

ORT Pays de la Loire, 26 juin 2007

12

## Les mesures sur les comportements

- Information claire sur les consommations  
0,2MtCO2 (Etiquettes Energie)
- Bonus/Malus pour l'achat des véhicules  
1,0MtCO2
- Respect des vitesses autorisées  
3,0MtCO2
- Sensibilisation à la conduite apaisée lors de  
l'examen au permis de conduire 0,7MtCO2
- Amélioration de la logistique des entreprises 0,5MtCO2

## Les mesures sur les transferts modaux

- Développement des transports collectifs urbains 0,2MtCO2
- Autoroutes de la mer 0,2MtCO2
- Transport aérien 0,5MtCO2
- Fret ferroviaire (après 2010) 0,7MtCO2
- Réseau TGV (après 2010) 0,6MtCO2

## Conclusion: effet total attendu du plan climat

- les mesures sur les véhicules et les carburants :
  - . Réduction : 3 à 7 MtCO2 par mesure
  - . Total : 13,5 MtCO2
- les mesures sur les comportements :
  - . Réduction : 0,2 à 3 MtCO2 par mesure
  - . Total : 4,4 MtCO2
- . les mesures sur les transferts modaux :
  - . Réduction : 0,2 à 0,7 MtCO2 par mesure
  - . Total : 2,2 MtCO2

## Le bruit

- Transports terrestres : pour l'essentiel traitement des « points noirs » (140 M€ pour un total de 200 M€ en 2003)
- Transports aériens : PGS sur l'aspect « curatif » (45 M€ de TNSA) en 2006 , PEB pour l'aspect « préventif »

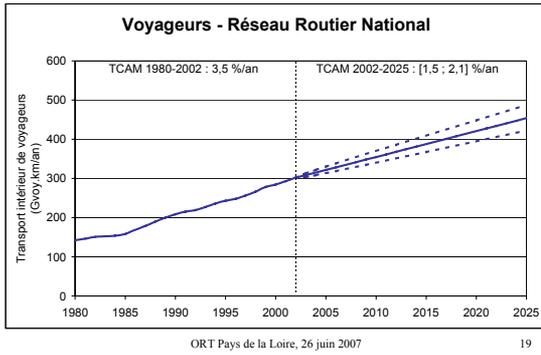
## Plan

- 1. Transport et émissions polluantes : état des lieux
- 2. Les actions de réduction des émissions polluantes
- 3. Projections de demande de transport et impacts en matière d'émissions polluantes

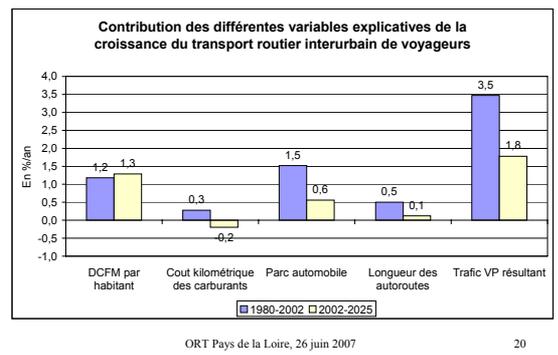
## Actualisation des projections 2025 de la demande de transport

- Détermination de l'évolution de la demande de transport à partir de modélisations économétriques.
- Hypothèses d'évolution des facteurs explicatifs (croissance économique, prix des différents modes, réalisation d'infrastructures, ...) définies sous forme de fourchette à laquelle est associée une distribution de probabilité.
- Mise en œuvre de simulations de Monte-Carlo permettant d'évaluer l'impact sur les trafics des incertitudes sur les facteurs explicatifs.
- Présentation des résultats sous forme d'intervalles de confiance à 90%.

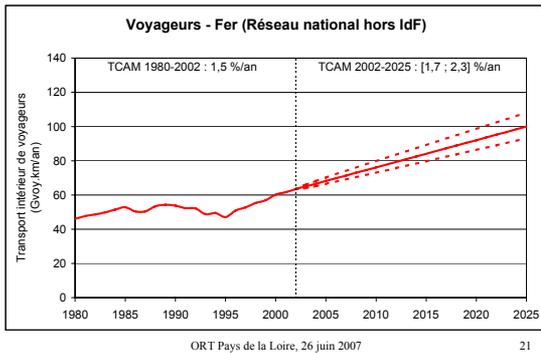
## Transport interurbain de voyageurs Réseau Routier National (1/2)



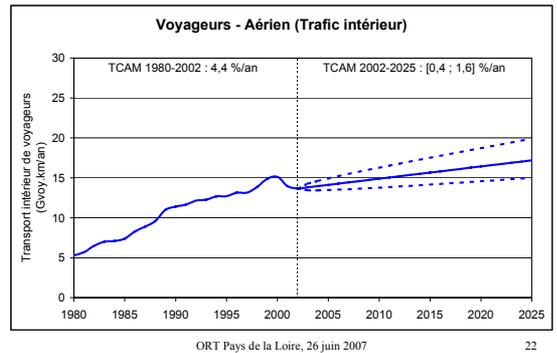
## Transport interurbain de voyageurs Réseau Routier National (2/2)



## Transport interurbain de voyageurs Transport ferroviaire



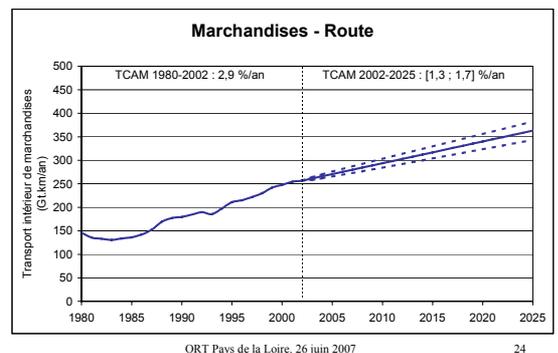
## Transport interurbain de voyageurs Transport aérien



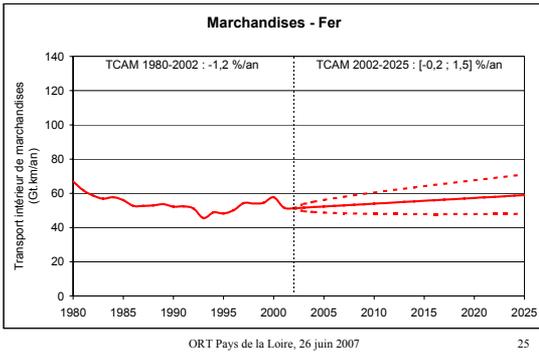
## Transport interurbain de voyageurs Principaux enseignements

- Ralentissement de la croissance du trafic routier interurbain sur les 20 prochaines années, correspondant notamment à l'arrivée à maturité du marché automobile et au vieillissement de la population.
- Dynamisme du trafic ferroviaire associé à la réalisation des nouvelles LGV et aux hypothèses de prix envisagées.
- Ralentissement de la croissance du trafic aérien, qui atteint déjà une certaine maturité, avec une forte concurrence des TGV sur les lignes radiales.

## Transport de marchandises Transport routier (1/2)



## Transport de marchandises Transport ferroviaire



## Transport de marchandises Principaux enseignements

- Ralentissement de la croissance du transport routier de marchandises, lié à une croissance économique moins porteuse et aux hypothèses d'évolution des prix retenues.
- Retour de la croissance du fret ferroviaire, lié aux baisses de prix envisagées dans ce secteur et aux aménagements importants des infrastructures.
- Forte croissance du transport fluvial, avec un impact important de la mise en service du canal Seine-Nord-Europe.

ORT Pays de la Loire, 26 juin 2007

26

## Projections d'émissions de polluants locaux

- Le secteur des transports est caractérisé par une forte inertie. La durée de vie moyenne d'un VP est de l'ordre de 15 ans.
- Les véhicules anciens, même s'ils ne représentent pas une part importante du trafic, sont responsables d'une part importante de la pollution.
- Cette inertie permet de prévoir à long terme les évolutions des émissions de polluants.

ORT Pays de la Loire, 26 juin 2007

27

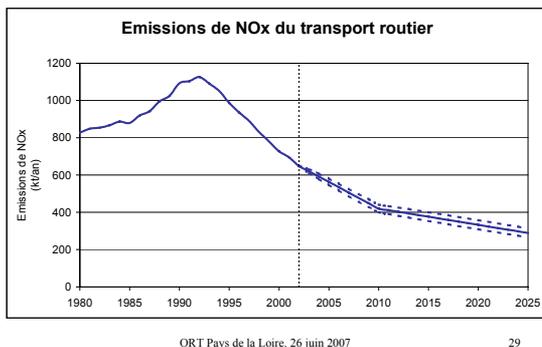
## Les perspectives pour les 20 prochaines années

- Poursuite de la baisse généralisée des émissions de polluants locaux.
- Entre 2002 et 2025 :
  - -55% pour les NOx
  - -83% pour les COVNM
  - -76% pour le CO
  - -93% pour les particules
  - -82% pour le SO2

ORT Pays de la Loire, 26 juin 2007

28

## Impacts environnementaux Émissions de NOx



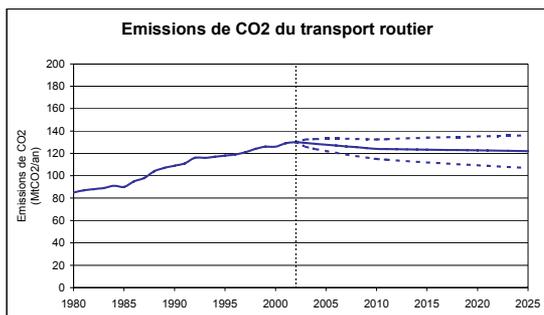
## Les perspectives pour les 20 prochaines années

- Stabilisation des émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports.
- Entre 2002 et 2025 émissions de CO2:
  - Véhicules légers : -10%
  - Poids lourds : +3%
- Entre 1990 et 2025 émissions de CO2:
  - Véhicules légers : +3%
  - Poids lourds : +40%

ORT Pays de la Loire, 26 juin 2007

30

## Impacts environnementaux Émissions de CO2



ORT Pays de la Loire, 26 juin 2007

31

## Principales conclusions

- Ralentissement de la croissance des transports routiers de voyageurs et de marchandises par rapport aux tendances observées ces 20 dernières années.
- Dynamisme des transports ferroviaire de voyageurs et fluvial de marchandises.
- Retour de la croissance du fret ferroviaire et du transport aérien de voyageurs.
- Fortes baisses des émissions de polluants locaux.
- Stabilisation des émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports.

ORT Pays de la Loire, 26 juin 2007

32

## La suite reste à écrire ...

Réalisation en 2007 du « Plan Transport, Urbanisme, Gaz à effet de Serre » à horizon 2025 compatible avec un objectif « facteur 4 » en 2050.

ORT Pays de la Loire, 26 juin 2007

33

## STERN REVIEW (2006)

- un signal prix sur les émissions de GES (taxation, permis négociables, réglementation), ayant un caractère durable au yeux des acteurs privés
- une politique publique de soutien à la recherche développement dans le domaine des nouvelles technologies
- l'élimination des barrières aux changements de comportements (politique d'information, prise en charge des coûts de transaction, réglementation)

ORT Pays de la Loire, 26 juin 2007

34

## Les leviers d'action

- Les gains en efficacité des systèmes : taux de chargement, rationalisation des parcours, ...
- Les transferts modaux
- Agir sur la demande de transports i.e. l'organisation de l'espace
- Recherche et développement de nouvelles technologies
- L'affectation optimale des ressources énergétiques rares (en particulier ENR)

ORT Pays de la Loire, 26 juin 2007

35

Dont plusieurs relèvent des acteurs du transport et certaines directement des acteurs du transport en région

ORT Pays de la Loire, 26 juin 2007

36

# **L'état de la recherche**

**Jean DELSEY,  
conseiller scientifique de l'INRETS**

## Constats - Bilan

### Bilan très positif en pollution

- Bas niveaux d'émissions de polluants locaux (Euro3, Euro4 et Euro5)
- La réduction drastique des particules avec FAP va être généralisée
- La réduction notable des NOx en moteurs diesel et moteurs à mélange pauvre va être mise au point sous peu
- Les applications concernent tous les types de véhicules (VP, VUL, PL, bus,..locos diesel,..)



## Emissions des véhicules particuliers sur cycle MVEG

### Départ froid

- 40 sec. mise en route non prises en compte pour 1992 et 1995
- prise en compte immédiate dès mise en route moteur froid pour 2005

Essence	CO g/km	HC g/km	NOx g/km	Particules g/km
1992	21,2	3,18	2,38	-
1995	3,10	0,323	0,540	-
2005	0,528	0,102	0,014	-
2005/1992	1/40e	1/30e	1/160e	
2005/1995	1/6e	1/3	1/40e	
Diesel				
1995	1,00	0,208	0,66	0,21
2005	0,101	0,021	0,224	0,0017
2005/1995	1/10e	1/10e	1/3	1/100e



## Constats - Bilan

### Bilan positif en consommation énergétique

- Progrès en combustion (connaissances et technologies)
- Réduction de la consommation unitaire mesurée en grammes par kWh
- Progrès plus élevés en diesel VP (ID)
- Concerne tous les véhicules VP, PL, bus

**Mais....**



## Constats

### Le véhicule « neuf moyen » en France :

- 63 kW en 1998, 75 kW en 2004, 76 kW en 2005
- 1030 kg en 1995, 1230 kg en 2005
- en 2005, vitesse maximale potentielle des véhicules neufs :
  - 64% entre 160 et 190 km/h, 21% au-delà de 190
  - 11% soit 200.000 véhicules au-delà de 200 km/h
- En 2005, plus de 80% des véhicules neufs ont la climatisation

**Le mouvement est identique en Europe des 15 :**

(moyenne : 70 kW en 1998, 80 kW en 2004, 82 kW en 2005)



## Interrogations

- **Le marché du VP:** voiture pas chère, haut de gamme, multi-usage ou voiture « propre » ?
- **Les motorisations** thermiques « essence » et « diesel » vont-elles voir apparaître en série un autre type de matériel en totale rupture dès 2020, voire avant?
- **Les hybrides :** peu coûteux? Oui avec projet PSA -AII, mais les modèles mis sur le marché n'en prennent pas le chemin (RX 400 h, GS 450 h,...)
- **Les hybrides** avec batteries rechargeables à domicile ?



## Interrogations

### Les carburants :

- Il reste du pétrole, du gaz, du charbon... mais CO<sub>2</sub> issu de fossile
- les carburants issus de la biomasse ? oui, mais surfaces et prix de revient
- l'hydrogène non issu de fossile? en dernier ressort
- problème des filières (production, distribution, stockage,..)

### Le transport en commun:

- fonctionne bien au centre des grandes métropoles et proches banlieues avec matériel qui peut être de très haut niveau
- quid dans les villes moyennes et les habitats dispersés : petits bus ? transports à la demande?
- problème d'organisation ?



## Transports individuels et collectifs

### Transferts modaux :

- Voitures vers TC (*métro, trams, bus, vélos,...*)
- Camions vers rail ou fluvial (*nouvelles infrastructures lourdes*)

### Exige :

- Fin de l'urbanisation peu dense
- Fin de l'implantation « au hasard » des zones d'activités, de commerce et de loisirs....

Mais cela prend énormément de temps.....



## Les objectifs à court-moyen terme

- Réduire drastiquement les émissions de CO2
- Réduire la consommation unitaire d'énergie

(à la personne-km parcouru,  
à la tonne-km,..)



## Réduction de la consommation énergétique unitaire

(VL, PL, Bus,..Métros, Trams, Trains)

- Amélioration de la combustion (*essence et diesel*)
- Downsizing des moteurs avec forte suralimentation
- Réduction de la masse des véhicules (VL)
- Motorisations hybrides (*hybridations douces et fortes, avec batteries rechargeables, contrôle de l'énergie embarquée*)
- Electronique de puissance et machines électriques
- Batteries, supercapacités, piles à combustible
- Réduction de la puissance à la tonne (VL)



## Quel véhicule particulier pour le futur ?

- Véhicule « propre » avec un surcoût important (*ex. modèle hybride de Toyota, véhicule électrique*)
- Véhicule multi-usages, de type monospace « utilitaire »
- Véhicule « haut de gamme » (*y-compris hybride « de luxe »*)
- Véhicule peu coûteux à l'achat (*ex. Dacia ou Tata*), de technologie « moyennement » avancée
- Véhicule limité « volontairement » en performances (à 150 ou 160 km/h)



## Quel(s) carburant(s) pour le futur ?

- Liquide, gazeux,... prise électrique,...
- Les contraintes :
  - Contenus énergétiques massique et volumique élevés
  - Remplissage facile et rapide du réservoir
  - Stockage et transport facile (*même pour un particulier*)
  - Fabrication, stockage et distribution maîtrisables
- On en revient aux mêmes contraintes qu'au début du 20ème siècle...



## Quel(s) carburant(s) pour le futur ?

- Si l'on veut agir rapidement, il faut tenir compte du parc existant et de la durée de vie des véhicules.
- Ainsi, si un nouveau modèle équipé d'un nouveau moteur arrive sur le marché en 2007 et que ce véhicule est fabriqué pendant 7 ans (*ce qui est peu*), les derniers véhicules vendus rouleront encore en 2025-2026....
- L'ouverture rapide d'un marché industriel pour un carburant renouvelable passe d'abord par un carburant liquide à la température ambiante, en mélange ou en lieu et place des carburants actuels « essence » et « gazole ».
- Les bioéthanol et les diesters feraient l'affaire....???



# **Les autobus au gaz et les véhicules électriques**

**Alain BOESWILLWALD,  
directeur de la SEMITAN**

## Le GNV à Nantes

- La SEMITAN
- Les expérimentations
- Le choix du GNV
- Le bilan
- Les orientations

## La SEMITAN : le réseau

Le réseau 2006 / 2007

60 lignes dont :

- 3 lignes de tramway (40 km)
- 9 lignes en autobus articulés
- 48 lignes en bus standards dont 17 affrétées
- 1 service spécifique PMR
- 1 navette aéroport
- 3 navettes fluviales



## La SEMITAN : le parc

- 79 tramways ( 46 ALSTOM et 33 BOMBARDIER)
- 337 bus (107 articulés et 230 standards Heuliez)
- 26 midibus et minibus PMR



## La SEMITAN : le personnel

1535 salariés dont

- 980 conducteurs
- 160 agents de maintenance
- 255 cadres et agents de maîtrise



## La SEMITAN : les chiffres

105 000 000 voyages ( 55 % en tramway)  
430 000 voyages / jour  
181 voyages par an et par habitant  
75% d'abonnés      2/3 des voyages

22 580 000 km dont 20% tramway et 20 % affrétés

39 km offerts par an et par habitant



## Les expérimentations.

La perspective de transports plus propres

“ calquer le réseau autobus sur l'image du tramway par une politique volontariste”

- en mettant en oeuvre des solutions innovantes
- en réduisant nettement les nuisances connues
- en gardant de l'avance sur les normes européennes

## Les expérimentations..

### Le programme européen THERMIE

" réduire les émissions polluantes des transports en ville"

**Nantes y participe par le projet JUPITER-2 et mène de 1995 à 1999 une phase d'expérimentation par**

- l'exploitation d'un bus GNV fin 1997, puis de 3 fin 1998
- l'utilisation d'une station de remplissage pour 3 bus
- la réalisation d'enquêtes clients

Il finance en partie les bus, la station et le temps passé .

## Les expérimentations...

### Les carburants gazeux :

**Une étude comparative GNV / GPL en 1998 conclut à**

- des **performances** autobus équivalentes
- une **offre constructeurs** autobus plus riche en GNV
- un **remplissage** plus souple et moins cher en GPL
- des **coûts d'exploitation** semblables
- des **mises en sécurité** différentes
- un avantage pour la **source d'énergie** gaz naturel

## Les expérimentations....

### Les carburants alternatifs pour diesel

**De nombreuses propositions ont été étudiées :**

- les émulsions gazole-eau
- le gazole TBTS associé aux filtres à particules
- le diester

## Le choix du GNV en 1999

### L'engagement fort de la collectivité

- Phase d'expérimentation prévue jusqu'en 2000 : exploitation de 5 bus GNV par la SEMITAN
- Confirmation des atouts du GNV pour le transport public
- Décision de passer le parc à **10 bus GNV dès l'été 1999**
- Engagement sur les renouvellements bus

## Le choix du GNV : la maîtrise

### La fiabilité et les coûts d'exploitation

**La disponibilité des matériels est bonne, mais pas encore au niveau des autobus diesel**

- **Les coûts d'exploitation sont très proches des équivalents diesel en tenant compte de**
- la variation des prix du gazole et du gaz
- l'évolution de la réglementation et de la maintenance

**•Les obligations de sécurité pèsent néanmoins sur le cout global de possession.**

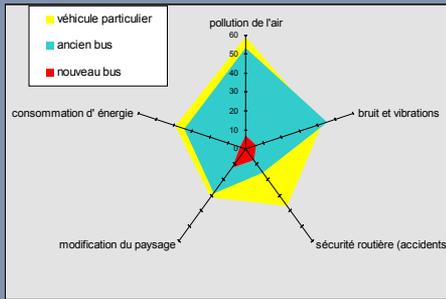
## Le choix du GNV : la pollution

### La réduction est effective

- sur les 4 polluants réglementés et le bruit (avec "une norme d'avance")
- sur des nuisances sensibles liées à l'image du diesel :
  - la fumée noire
  - l'odeur piquante
  - les vibrations
- grâce à la nature même du méthane

## Le choix du GNV : la perception

### Perception des effets négatifs produits par les transports



## Le choix du GNV côté client

### Le choix du voyageur et du citoyen

#### L'impact est fortement positif.

C'est le résultat des enquêtes menées

- dans le cadre de JUPITER-2 en octobre 1999
- sur la ligne 21 totalement équipée (10 bus GNV)

Les principaux effets bénéfiques reconnus sont sur

- la pollution de l'air
- le bruit et les vibrations
- la consommation d'énergie
- le confort

## Le choix du GNV et la suite

Dans l'attente d'un mode de propulsion autonome encore plus propre

Le bus GNV actuel semble être **la meilleure solution** pour **moderniser rapidement** le réseau de Nantes

Les évolutions attendues à moyen terme sont

- l'industrialisation de la propulsion électrique bus
- la génération autonome et le stockage de courant

...à un coût raisonnable.

## Bilan bus GNV

### A Nantes

230 bus GNV roulent depuis l'an 2000 à la grande **satisfaction** des clients, des citoyens et de la SEMITAN.

Le gaz carburant est perçu comme un **progrès**.

### La filière GNV en France

est désormais **industrielle et durable** pour les bus.

Les coûts sont maîtrisés et la fiabilité démontrée, malgré des difficultés nouvelles.

## Les orientations : le matériel

### L'acquisition de bus neufs

- GNV pour les bus urbains **standards et articulés**
- Le choix du GNV pour les **minibus, midibus** et autres véhicules **autonomes** dépend de l'offre constructeurs

### Les stations GNV dans les unités bus

Chaque unité bus accueille

- une station de compression
- une distribution à la place pour 100 bus
- un système de détection gaz

## Les orientations : calendrier

### Le renouvellement du parc

**155 bus neufs Euro 3** ont été livrés en 2002 et 2003.

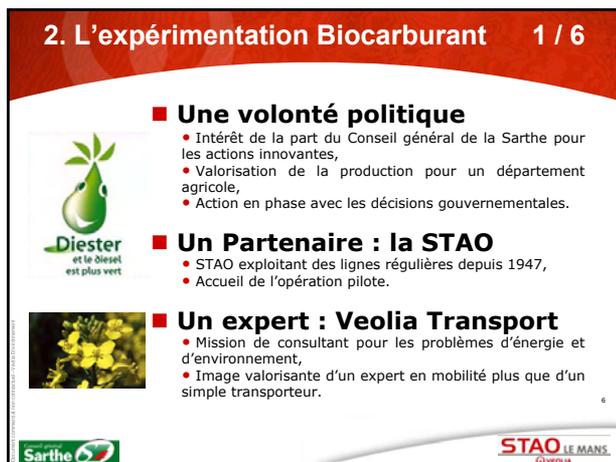
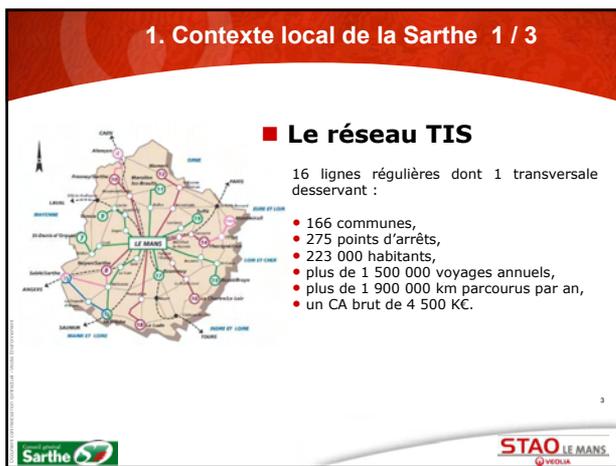
- **En 2006 poursuite du renouvellement des articulés et choix du BusWay, par l'achat de 34 véhicules Citaro**

### L'équipement des unités bus

- 2000 pour l'unité de St Herblain
- 2002 pour l'unité de Trentemoult
- 2006 pour la troisième unité actuellement en construction au Béle

# **L'utilisation d'autocars au diester dans le département de la Sarthe**

**Jean-Jacques BOUGAULT,  
chef du service transport  
du Conseil Général de la Sarthe  
&  
Patrick CUMANT,  
président régional de la FNTV**



## 2. L'expérimentation Biocarburant 2 / 6

### ■ Choix technique

- DIESTER : retenu pour le site du Mans (tout le parc sauf tourisme, soit 72 véhicules, principalement Tracer, Ares, Récréo). Lancement le 1er septembre 2005.

### ■ Le contenu du programme

- Mesures pollution
- Réglages des véhicules
- Changement de la cuve
- Suivi du fonctionnement des véhicules



### ■ Les partenaires

- CG 72 (47%)
- STAO Le Mans - Veolia Transport (33%)
- ADEME (20%)

## 2. L'expérimentation Biocarburant 3 / 6

### ■ Réglages des véhicules



- Objectif : effectuer un diagnostic des émissions polluantes des véhicules afin de vérifier le bon fonctionnement du moteur et en particulier d'adapter les réglages au diester.



- Concrètement, il s'agit d'un contrôle de conformité avec la valise diagnostique pour les autocars EURO III. Quant aux véhicules les plus anciens (EURO I et II), un contrôle voire un changement des injecteurs s'est avéré nécessaire avec réglage des culbuteurs et tarage de la pompe à injection.

- Ces opérations ont été effectuées par le personnel STAO en Juillet 2005.

## 2. L'expérimentation Biocarburant 4 / 6

### ■ Suivi sur site



- Après avoir établi un état zéro des émissions en Juillet 2005, une seconde phase de test sera effectuée courant 2007.



- Objectif : évaluer l'évolution de ces émissions après vieillissement au diester soit après deux ans d'exploitation.
- Parallèlement un suivi technique a été réalisé sur site avec analyse d'huile et relevé de consommation.

## 2. L'expérimentation Biocarburant 5 / 6

### ■ Les premiers résultats



- Le produit est compatible avec les différentes technologies de moteurs existantes (EURO 0 à EURO III) :

- ✓ Il n'occasionne pas de colmatage du filtre ni de dégradation de son efficacité.
- ✓ Ses caractéristiques sont très proches de la norme EN 590 spécifiant le gazole. Elles sont stables dans le temps.
- ✓ La surconsommation est voisine de 3% avec des écarts pouvant varier de 0% à 6% selon le type de véhicule.

## 2. L'expérimentation Biocarburant 6 / 6

### ■ Médiatisation de l'expérimentation



- **Un lancement médiatisé**  
Les réglages ont été effectués par le personnel de la STAO accompagné par Jean-Loup Gayducheau, l'expert Veolia Transport, et ce en présence de l'Élu, du Conseil Général et de la presse.



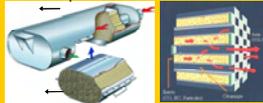
- **Suivi de l'opération**  
La réussite de l'opération n'a fait que renforcer la volonté du Conseil Général d'une part de communiquer sur le biocarburant, le développement et la mobilité durable et d'autre part de valoriser la STAO et Veolia Transport en tant qu'acteurs de la mobilité.

## 3. Innovation et développement durable

### ■ Innovation

Nous pouvons à ce jour mettre en avant trois avancées :

#### Filtre à particules :



#### Fonctionnement du système « Urée »



### ■ Polluons moins

Une expérience vient à présent de se greffer à l'utilisation du Biodiesel : nous avons ajouté un pot d'échappement avec filtre à particules ainsi qu'un additif à base d'urée. Au final, le véhicule rejette de la vapeur d'eau et quasiment pas de polluants.

### 3. Innovation et développement durable

#### ■ Innovation



- **Innovons toujours**  
Maine autocars expérimente un nouveau complément de carburant. Depuis janvier 2007, nous utilisons de l'huile végétale recyclée mélangée à hauteur de 30% dans le gasoil. Le tout produit par un pétrolier Norvégien.

13

### 3. Innovation et développement durable

#### ■ Innovation



- **Roulons de manière écologique et économique :**  
La mise en place des pneus autorégénérants « XDN 2 Grip » de Michelin qui, grâce à une technologie nous fait gagner 80 000 km. Au bout de 150 000 km, des lamelles du pneu en forme de gouttes d'eau s'ouvrent et génèrent de nouveaux sillons dans sa gomme, cette innovation permet de prolonger ainsi la vie du pneu de 25 à 50% par rapport à un pneu classique.

14

### 3. Innovation et développement durable

#### ■ Développement durable



L'invitation faite par Veolia Environnement à Jean-Marie Geveaux, député de la Sarthe, pour participer à une Table Ronde lors du Forum Global City 2006, a accompagné un tournant vers une politique volontariste et durable. Elle a ainsi mis en évidence que le transport est aujourd'hui vecteur d'image et de politique sociale.



15

### Conclusion

- La réflexion sur l'utilisation du diester en Sarthe pourra alors se poursuivre et peut être inciter l'ensemble des transporteurs réalisant des services pour le compte des collectivités à utiliser ce biocarburant.
- Celle-ci nous a également permis de prouver notre investissement en matière de développement durable et de pérenniser cette action dans d'autres innovations.

16

# **L'évolution du matériel de la SNCF**

**Patrick DILASSER,  
manager du pôle ingénierie du matériel  
de la SNCF**

CENTRE D'INGENIERIE DU MATERIEL  
4 JULES CAESAR  
72100 LE HAAS

**CIM**

**Extrait du discours d'Anne Marie IDRAC, présidente de la SNCF, lors de l'inauguration du TGV Est le 9 Juin à Strasbourg**

*« Nous inaugurons enfin et surtout le meilleur pour la planète. Le train est un mode de transport propre, et nous voulons faire de la SNCF le transporteur exemplaire en matière de développement durable »*

Planche N° **DIRECTION DU MATERIEL** Document propriété du CIM - SNCF - Reproduction interdite 

CENTRE D'INGENIERIE DU MATERIEL  
4 JULES CAESAR  
72100 LE HAAS

**CIM**

**Développement durable**

Les atouts écologiques du train sont considérables

Patrick DILASSER  
17.06.07

- Des progrès restent encore à faire, notamment autour
  - ✓ du bruit
  - ✓ de la pollution des engins diesel
  - ✓ de l'efficacité énergétique
  - ✓ de l'élimination et recyclage de nos matériels

*La Recherche SNCF et donc le CIM se mobilisent pour que le transport ferroviaire soit un vecteur essentiel du développement durable.*

Planche N° **DIRECTION DU MATERIEL** Document propriété du CIM - SNCF - Reproduction interdite 

CENTRE D'INGENIERIE DU MATERIEL  
4 JULES CAESAR  
72100 LE HAAS

**CIM**

**La Recherche**

Quatre objectifs ont été définis

Patrick DILASSER  
17.06.07

- **Déduire les nuisances sonores, surtout en milieu urbain, par des mesures correctives portant à la fois**
  - ✓ sur le matériel,
  - ✓ les voies,
  - ✓ l'environnement des ouvrages ;
- **Réduire les émissions polluantes, (déjà très faibles localement grâce à l'utilisation très majoritaire de l'électricité comme énergie de traction)**
  - ✓ en recherchant des énergies renouvelables,
  - ✓ en diminuant la pollution des moteurs Diesel,
  - ✓ en organisant le traitement des fumées à l'arrêt ;
- **Intégrer le train dans le paysage lors des constructions de lignes nouvelles avec des travaux concernant**
  - ✓ la végétation,
  - ✓ les ouvrages d'art...
- **Aller vers des trains toujours plus recyclables :**
  - ✓ en liaison avec les industriels.

Planche N° **DIRECTION DU MATERIEL** Document propriété du CIM - SNCF - Reproduction interdite 

CENTRE D'INGENIERIE DU MATERIEL  
4 JULES CAESAR  
72100 LE HAAS

**CIM**

**Développement durable**

**Énergie et Environnement**

Patrick DILASSER  
17.06.07

**HYBRIDATION**

**PROJET PLATINEAU**

**PILE A COMBUSTIBLE**

**EFFICACITE ENERGETIQUE**

**FILTRE A PARTICULES**

**BIOCARBURANT**

**REDUCTION DU BRUIT : ABSORBEUR DYNAMIQUE SUR RAIL**

Planche N° **DIRECTION DU MATERIEL** Document propriété du CIM - SNCF - Reproduction interdite 

CENTRE D'INGENIERIE DU MATERIEL  
4 JULES CAESAR  
72100 LE HAAS

**CIM**

**Développement durable**

**Le point de vue de l'opérateur**

Patrick DILASSER  
17.06.07

+ VITESSE	- MASSE
+ PUISSANCE	- VOLUME
+ FIABILITE	- PERTES CALORIFIQUES
+ STANDARDISATION	- BRUIT
+ RESPECT ENVIRONNEMENT	- PERTURBATIONS


Planche N° **DIRECTION DU MATERIEL** Document propriété du CIM - SNCF - Reproduction interdite 

# Énergies et pollutions

Pierre BEAUDOUIN,  
délégué régional de la FNTR

## Énergies et pollutions

ORT- 26 Juin 2007



## La performance durable

Les poids lourds sont **3 fois moins**  
présents dans les accidents (1990-2004)

Les camions sont impliqués dans seulement  
**3,3% des accidents corporels**

Energies et pollutions – ORT 26 Juin 2007



## Quelques repères ...

**6% des véhicules**  
qui empruntent les routes sont des poids lourds.

**78% des volumes**  
transportés le sont sur moins de 150 km

**5 à 6%**  
des transports réalisés par la route sont  
susceptibles d'être transférés vers le rail.

(Source : Cabinet Transcare 2006)

Energies et pollutions – ORT 26 Juin 2007



## La performance durable

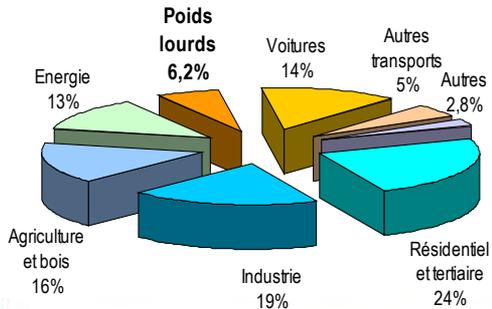
Les camions neufs polluent **10 fois moins**  
en 2006 que ceux de 1990.

**20% de gazole en moins**  
sont nécessaires pour transporter une tonne  
de marchandises sur 100 km (1990 – 2005).

Energies et pollutions – ORT 26 Juin 2007



## Les PL produisent 6,2% du CO<sub>2</sub> émis dans l'atmosphère



Energies et pollutions – ORT 26 Juin 2007

## Entreprises de TRM favorables à la démarche de développement durable

- ❖ Développement de la Comodalité
- ❖ Économie
- ❖ Cohésion sociale
- ❖ Image



Nécessité d'une méthodologie



Energies et pollutions – ORT 26 Juin 2007

## Le TRM est soumis depuis plus de 10 ans à des normes environnementales

Les normes EURO définissent les niveaux maxima autorisés d'émissions de polluants en Europe

Euro I	Véhicules immatriculés à partir du	01 octobre 1993
Euro II	Véhicules immatriculés à partir du	01 octobre 1996
Euro III	Véhicules immatriculés à partir du	01 octobre 2001
Euro IV	Véhicules immatriculés à partir du	01 octobre 2006
Euro V	Véhicules immatriculés à partir du	01 octobre 2009



Energies et pollutions – ORT 26 Juin 2007

## Un objectif qui concerne l'ensemble des acteurs

- |               |  |                 |
|---------------|--|-----------------|
| - Entreprises |  | - Etat          |
| - Salariés    |  | - Collectivités |
|               |  | - ...           |



Energies et pollutions – ORT 26 Juin 2007

# **La problématique du bruit et l'avancement du programme de mesure du bruit des transports terrestres**

**Gérard LAFAGE,  
CETE de l'Ouest**

# ORT Pays de la Loire Transports terrestres et environnement

LPCPC, 26 juin 2007

## La problématique du bruit et l'avancement du programme de traitement du bruit des transports terrestres

**CETE**  
de l'Ouest  
Centre d'études techniques de l'équipement  
Gérard Lafage



## La problématique du bruit des transports terrestres

### Sommaire :

- Les enjeux
- Le contexte réglementaire
- Les acteurs
- les moyens d'actions



### Les enjeux :

#### quelques chiffres :

- Six millions de français vivent dans des zones de bruit élevé (Le monde, 1995)
- 25 % de la population de l'UE se plaint de la gêne causée par le bruit (Livre vert de la CE, 1996)
- 54 % des habitants d'agglos de plus de 50 000 hab. se déclarent gênés (plan national d'actions ME, 2003)



### Les enjeux :

- Le bruit, lié au voisinage ou aux transports préoccupation importante des français, placée devant l'insécurité et la pollution,
- Lors des concertations sur des projets, thème qui cristallise souvent les observations et les inquiétudes,
- Demande sociale d'amélioration du cadre de vie, face :
  - à la croissance des infrastructures et des trafics,
  - au développement de l'urbanisation.



### Le contexte réglementaire :

#### - La loi sur le bruit du 31 décembre 1992 :

code de l'environnement L.571-9 et 10

- Les infrastructures nouvelles ou modifiées } Volet prévention
- Le classement sonore des voies } Volet prévention
- L'observatoire du bruit des transports terrestres } Volet résorption

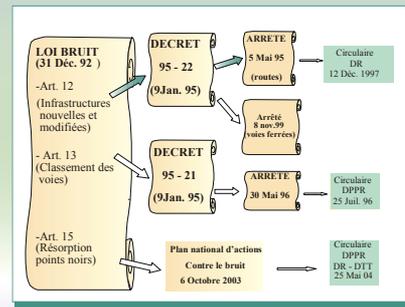
#### - La directive européenne du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement

code de l'environnement L.572-1 à 11

} Volets résorption et prévention



### La loi sur le bruit du 31 décembre 1992



**VOLET PREVENTION****lors de la construction des habitations****Le classement des infrastructures de transports terrestres****Classer les infrastructures potentiellement bruyantes :**

- voies routières.....5 000 véhicules/jour
- voies ferroviaires interurbaines..... 50 trains/jour
- voies ferroviaires urbaines..... 100 trains/jour
- voies de bus en site propre..... 100 bus/jour

**Fixer les exigences acoustiques des nouvelles constructions****Reporter le classement dans les documents d'urbanisme****Informers les constructeurs****Classement sonore des infrastructures**

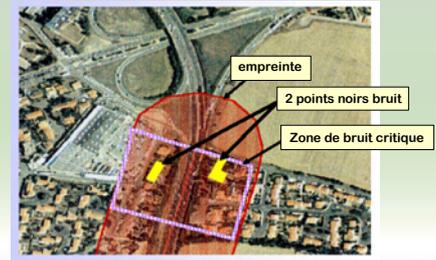
- Classement en 5 catégories selon trafic et conditions de circulation
- Secteurs « affectés » de 300 à 10 m selon catégorie
- Exigence de performance d'isolement de façade : 30 à 45 dB(A)

**VOLET RÉSORPTION****Les observatoires du bruit****des transports terrestres**

- Plan national d'action contre le Bruit (6 octobre 2003)
- Circulaire du 25 mai 2004

- Détermination des zones de bruit critique le long de l'ensemble des infrastructures de transports terrestres
- Détermination des points noirs du bruit le long des infrastructures routières et ferroviaires nationales

Objectif : protéger les habitations, établissements de soin et d'enseignement exposés à un bruit excessif

**VOLETS RÉSORPTION ET PRÉVENTION****Directive européenne du 25 juin 2002****Cadre de transposition en France :**

- Loi d'habilitation du 18 mars 2004
- Ordonnance n° 2004-1199 du 14 novembre 2004
- Loi 2005-1319 du 26 octobre 2005
- Décret n°2006-361 du 24 mars 2006
- Arrêté du 4 avril 2006
- Création des articles L 572-1 à L 572- 11 du code de l'environnement
- Guide méthodologique CERTU 2006 (agglos)
- Guide méthodologique du 21 mai 2007 (infras)
- Circulaire du 7 juin 2007 sur l'élaboration des cartes de bruit et des PPBE

**Directive européenne sur le bruit**

- Infrastructures :** - routes : plus de 3 Mvéh/an,  
- voies ferrées : plus de 30 000 trains/an
- Agglos :** plus de 100 000 hab.

**Echéances:**

- Cartes :** 30 juin 2007 - routes : plus de 6 Mvéh/an,  
- fer : plus de 60 000 trains/an  
- agglos : plus de 250 000 hab
- 30 juin 2012

**Plans de prévention du bruit dans l'environnement :**

- 18 juillet 2008  
18 juillet 2013



## Autorités compétentes

	Cartes de bruit	PPBE
<b>Principales agglomérations</b>	commune ou (qd il existe) EPCI compétent en bruit*	commune ou (qd il existe) EPCI compétent en bruit*
<b>Grandes infrastructures</b>	Préfet de département	- grands aéroports, gdes VF et RN => Préfet - autres grandes routes : - conseils généraux - communes - concessionnaires

\* Compétence visée : « lutte contre les nuisances sonores »



## Directive européenne sur le bruit

### - A) Cartes stratégiques de bruit :

- identification des sources
- évaluation des niveaux sonores et des personnes exposées

### - B) Plans de prévention du bruit dans l'environnement :

- prévenir les effets du bruit
- réduire les niveaux sonores
- protéger les zones calmes



## Organisation et coordination

### Comité départemental de suivi des cartes de bruit et des PPBE :

- extension du comité de pilotage des observatoires du bruit
- présidé par le préfet ou son représentant
- cartes : DDE, pôle compétence bruit, DRE, DIREN, DRIRE, DIR, gestionnaires de réseaux (CG, communes), autorités compétentes (EPCI), organisateurs de TT, RFF, SCA
- PPBE : + ANAH, SNCF, pros bâtiment et TP, gestionnaires logements loc. sociaux



## A) Cartes de bruit :

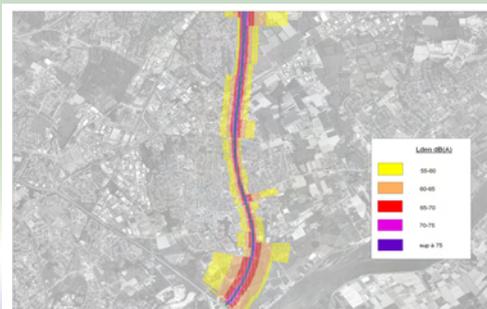
- a - zones exposées / courbes isophones Lden (plus de 55 dB(A)) et Ln (plus de 50 dB(A))
- b - secteurs affectés par le bruit / classement sonore
- c - dépassement des valeurs limites / isophones Lden (plus de 68 dB(A)) et Ln (plus de 62 dB(A))
- d - évolutions prévisibles des niveaux sonores à 20 ans

### Documents d'accompagnement :

- estimation des populations exposées et des établissements de santé et d'enseignement
- surfaces exposées
- rapport de présentation synthétique



## Exemple de carte de bruit d'une grande infrastructure



## B) Plans de prévention du bruit dans l'environnement

- ✓ Objectifs de réduction du bruit
- ✓ Mesures prévues pour les 5 ans à venir
- ✓ Financements disponibles et les échéances prévues



- ✓ Motifs de choix des mesures retenues (l'analyse des coûts et avantages attendus si disponible)
- ✓ Estimation de la diminution de population exposées
- ✓ Accord des autorités concernées / ces mesures



## L'information / participation du public

### •Information / cartes de bruit et PPBE

- mises à disposition du public (siège de l'autorité compétente)
- et publiées par voie électronique.

### .Participation / PPBE

- établis au terme d'une 'enquête publique allégée'.

*NB. Le public est informé des motifs de choix.*



## Les moyens d'action (1/2)

### Actions à la source :

- Véhicules : moteur, pneumatiques
- Gestion du trafic :
  - Réduction du volume de trafic et des poids lourds :
    - . plans de circulation
    - . report modal vers les transports en commun
    - . limitation du stationnement
    - . plans vélo et marche à pied
    - . organisation des livraisons
    - . plans de mobilité d'entreprises
  - Réduction de la vitesse : zones 30 ...
  - Amélioration de la fluidité : giratoires ...
- Revêtement de chaussées :
  - Revêtement peu bruyant (en milieu périurbain)
  - Limitation des discontinuités : tranchées, dalles d'ouvrage



## Les moyens d'action (2/2)

### Actions sur la propagation :

- Déviation d'agglomération :
  - Tracé et géométrie des voies,
  - Profil en long / déblai
- Ecrans acoustiques :
  - Buttes de terre, végétalisées
  - Murs réfléchissants ou absorbants
- Renforcement de l'isolation des ouvertures
- Urbanisme et architecture :
  - Gestion de l'habitat le long des infras :
    - . graduation des secteurs
    - . adaptation de la hauteur des bâtiments
  - Orientation et organisation des bâtiments



# **L'impact sonore des aménagements urbains**

**Judicaël PICAUT,  
LCPC**

# Impact sonore des aménagements urbains

Judicaël Picaut  
LCPC ESAR

## Recherches en cours

- Projet européen SILENCE (2005-2008)  
« *Quieter Surface Transport in Urban areas* »
  - Impact sonore des discontinuités de chaussées
  - Impact sonore des actions de management du trafic
- Opération LCPC (2006-2009)  
« *Prévoir le Bruit en milieu urbain* »
  - Impact sonore des aménagements urbains
  - Projet ISAUr (logiciel de prévision acoustique)

## Impact sonore des aménagements urbains

### Giratoires



## Impact sonore des aménagements urbains

### Chicanes



## Impact sonore des aménagements urbains

### Radars

Impact des radars  
(en cours avec DDE 44)



Campagne de mesure réalisée  
sur le Périphérique Nantais,  
analyse en cours à la DDE

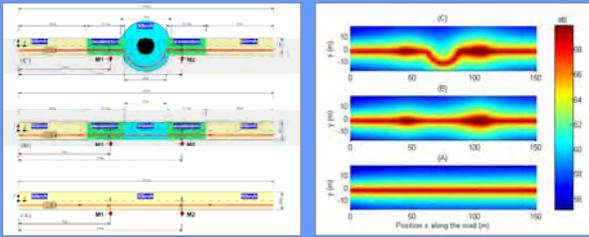
## Impact sonore des aménagements urbains

### Ralentisseurs

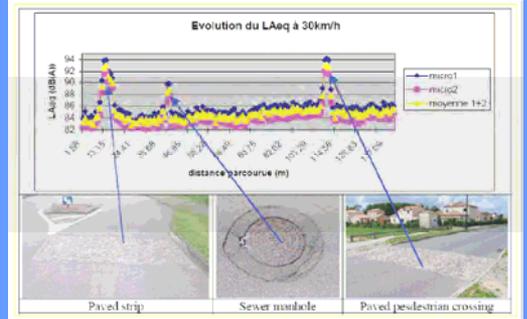


# Impact sonore des aménagements urbains

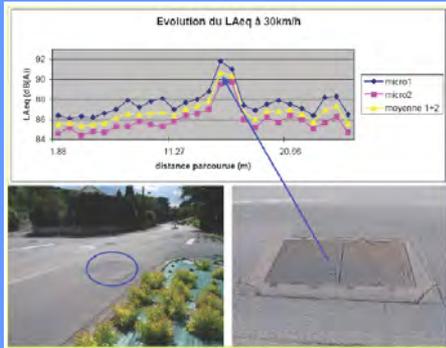
Logiciel ISAUr



# Impact sonore des discontinuités de chaussées



# Impact sonore des discontinuités de chaussées



# Impact sonore des discontinuités de chaussées



# **Le programme d'action de RFF en Pays de la Loire**

**Virginie FIORIO,  
chargée de mission à RFF**

## La lutte contre le bruit des infrastructures de transports ferroviaires en Pays-de-la-Loire



Réseau Ferré de France  
Virginie FIORIO



Journée d'échanges : Transports terrestres et Environnement

Nantes, le mardi 26 juin

## Lutte contre le bruit : 3 volets

- **Prise en compte du bruit en amont**
  - Limitation du bruit dans l'environnement dû aux infrastructures nouvelles ou à la modification significative d'infrastructures existantes (art. L.571-9 du code de l'environnement)
- **Démarche préventive**
  - Classement sonore des infrastructures (art. L.571-10 du code de l'environnement)
  - Cartographie du bruit et plan préventif (art. L.572-1 et suivants du code l'environnement)
- **Démarche curative**
  - Résorption des points noirs bruit (art. 15 de la loi bruit)



Journée d'échanges : Transports terrestres et Environnement

Nantes, le mardi 26 juin

## Cas d'une infrastructure nouvelle

Usage et nature des locaux	L <sub>Aeq</sub> (6h – 22h)	L <sub>Aeq</sub> (22h – 6 h)
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale	63 dB(A)*	58 dB(A)
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	63 dB(A)	—
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	63 dB(A)	58 dB(A)
Autres logements	68 dB(A)	63 dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	68 dB(A)	—

\* Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour de malades, cette valeur est abaissée de 3 dB(A).  
Si la ligne n'est parcourue que par des TGV à vitesse supérieure à 250 km/h, toutes ces valeurs sont abaissées de 3dB(A)



Journée d'échanges : Transports terrestres et Environnement

Nantes, le mardi 26 juin

## Exemple du projet de LGV BPL

- Etude acoustique prévisionnelle a conduit au dimensionnement d'un linéaire total de protections d'environ 29 km et de hauteur moyenne de 2 m par rapport au rail.
- Indicateur de bruit utilisé : L<sub>Aeq</sub> (6h – 22h)
- Modélisation : MITHRA Fer
- Critères retenus :
  - Ambiance sonore préexistante modérée
  - Vitesse de circulation > 250 km/h
  - Signature acoustique des TGV Atlantique actuels



Journée d'échanges : Transports terrestres et Environnement

Nantes, le mardi 26 juin

## Linéaires de merlons et écrans projetés

Départements	Ecran	Merlons	Total
Ille-et-Vilaine	1735 m	6815 m	8550 m
Mayenne	1150 m	2700 m	3850 m
Sarthe	9935 m	6390 m	16325 m
Total	12820 m	15905 m	28725 m



Journée d'échanges : Transports terrestres et Environnement

Nantes, le mardi 26 juin

## Cas d'une infrastructure existante

- Transformation significative de l'infrastructure :
  - Travaux (autres que entretien, réparation, renouvellement, électrification)
  - Augmentation de la contribution sonore de 2 DB(A)
- Niveaux sonores maximaux admissibles
  - Si la valeur des L<sub>Aeq</sub> (6-22h) et L<sub>Aeq</sub> (22-6h) avant travaux est inférieure aux niveaux maximaux prévus, elle ne pourra excéder ces niveaux après travaux
  - Cas contraire : cette valeur ne doit pas excéder la valeur existant avant travaux sans pouvoir excéder 68 dB(A) le jour et 63 dB(A) la nuit



Journée d'échanges : Transports terrestres et Environnement

Nantes, le mardi 26 juin

## Exemples en Pays de la Loire

- Réouverture de la ligne Nantes-Chateaubriant
- Modernisation des lignes Nantes-Pornic et Nantes-Saint-Gilles
- Electrification de la ligne Nantes-La Roche-sur-Yon-Les Sables d'Olonne



## Cartographie du bruit

- Echéances proches :
  - Etablissement des cartes de bruit pour tous les grands axes ferroviaires supportant plus de 60 000 passages de trains par an au plus tard le 30 juin 2007 + plans de prévention au plus tard le 18 juillet 2008 :
    - Petit tronçon à l'Est du Mans concerné : RFF a transmis au CETE de l'Ouest les données ferroviaires nécessaires à l'établissement des cartes
  - Etablissement des cartes de bruit pour les agglomérations de plus de 250 000 au plus tard le 30 juin 2007 + plans de prévention au plus tard le 18 juillet 2008 :
    - Agglomérations nantaise et rennaise concernées : RFF a transmis à Nantes Métropole et Rennes Métropole les données nécessaires à l'établissement des cartes

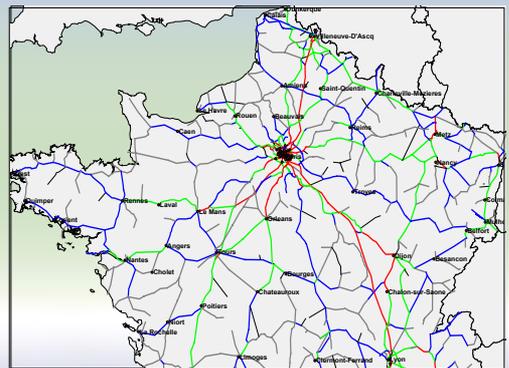


## Cartographie du bruit

- Echéances plus lointaines :
  - Etablissement des cartes de bruit pour tous les axes ferroviaires supportant plus de 30 000 passages de trains par an au plus tard le 30 juin 2012 + plans de prévention au plus tard le 18 juillet 2013 :
    - Lignes concernées en Bretagne et Pays de la Loire : transmission des données au CETE de l'Ouest
  - Etablissement des cartes de bruit pour les agglomérations de plus de 100 000 au plus tard le 30 juin 2012 + plans de prévention au plus tard le 18 juillet 2013 :
    - RFF transmettra les données nécessaires à l'établissement des cartes pour les agglomérations de : Saint-Nazaire, Angers, le Mans, Brest, Lorient



## Reseau ferre national soumis à la directive Bruit



## Données influençant l'émission sonore des circulations ferroviaires

- Les données de circulation :
  - Nombre de trains circulant sur chacune des 3 périodes (jour, soirée, nuit)
  - Type d'activité (TER, banlieue, corail, fret, TGV, ...) ou de train (VB2N, 73500, ...)
  - Vitesse des trains, sur segment ferroviaire ou sur segment acoustiquement homogène
- Les données d'émission unitaire
- Les données d'infrastructure
  - Type de pose (rail, voie, traverse)
  - Points singuliers (appareils de voie, ponts métalliques, écrans, tunnels)



## Classement sonore des voies

- Classement des voies obligatoire si le trafic est supérieur :
  - à 50 trains par jour (voies interurbaines)
  - à 100 trains par jour (voies ferrées en zone urbaine), soit 12000 km de voies
- Définition de 5 catégories de voie en fonction du nombre de trains, du type et de la composition des trains et de la vitesse de référence
  - ▶ Données ferroviaires (fournies par SNCF et RFF au niveau national en 1998)
- Classement après consultation des communes par arrêté préfectoral fixant :
  - les secteurs affectés par le bruit (largeurs maximales affectées de 10 m à 300 m)
  - les niveaux de référence pour l'isolation acoustique minimale des bâtiments à construire dans ces secteurs
- Report dans les PLU par les communes
- Réexamen des arrêtés tous les 5 ans



## Résorption des Points Noirs du Bruit

- PNB : bâtiment sensible localisé dans une ZBC engendrée par au moins une infrastructure de transport terrestre et répondant à des critères :
  - acoustiques : dépassement des valeurs limite diurne de 73 dB(A) et/ou nocturne de 68 dB(A) en façade des bâtiments (- 3 dB(A) si seulement TGV)
  - d'antériorité



## Résorption des Points Noirs du Bruit

- **Zone de bruit critique** : zone urbanisée relativement continue où les indicateurs de bruit (LAeq), évalués en façades des bâtiments sensibles et résultant de l'exposition de l'ensemble des infrastructures de transports terrestres dont la contribution sonore est significative, dépassent, ou risquent de dépasser à terme, la valeur limite diurne **73 dB(A)** et/ou la valeur limite nocturne **68 dB(A)**.
- Pour les **lignes parcourues exclusivement par des TGV** circulant à des vitesses > 250 km/h, les valeurs limite sont abaissées de 3dB(A)
- **critère de continuité urbaine** : distance entre les bâtiments inférieure à 200 mètres.
- **bâtiment sensible** = un bâtiment composé de locaux à usage d'habitation, d'enseignement, de soins, de santé ou d'action sociale

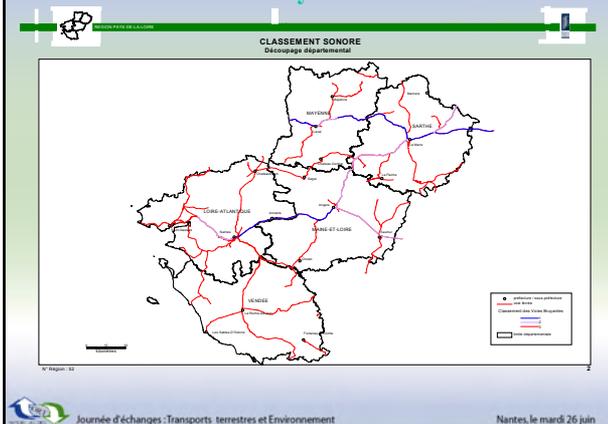


## Résorption des Points Noirs du Bruit

- Ce qui a été fait : la cartographie des ZBC :
  - Réalisée sur l'ensemble du réseau ferré national classé (base données de classement de 1998)
  - Diffusée à l'ensemble des DRE, DIREN, DDE fin 2003
- Ce qui reste à faire : le recensement des PNB, fin 2007 et durant 2008
- La mise en place de protections acoustiques, le cas échéant
  - RFF assurera en tant que MOA la conduite des études relatives à la mise en place de protections acoustiques (Priorité de la réduction du bruit à la source)
  - Financement collectif
- Révision du classement sonore à l'occasion du recensement des PNB



## ZBC en Pays-de-la-Loire



# **La conception de nouvelles infrastructures routières**

**Pascal LENOIR,  
responsable d'opérations à la DRE –  
Service de la maîtrise d'ouvrage routière**

## Journée ORT du 26 juin 2007 Transports terrestres et environnement

### **Le bruit et la conception de nouvelles infrastructures routières** (sur le réseau routier national non concédé)

Direction Régionale de l'Équipement des Pays de la Loire  
Service Intermodalité - Maîtrise d'Ouvrage Routière

Intervention de Pascal LENOIR,  
responsable d'opérations routières

## La loi du 13 août 2004 relative aux libertés et responsabilités locales

### • Disposer d'un réseau routier national réduit et cohérent :

- 11 800 Km de RN  
et 8 000 Km  
d'autoroutes concédées
- 18 000 Km transférés aux  
départements

### • En Pays de la Loire, le réseau national comprend 435 Km de RN et 660 Km d'autoroutes concédées



## La décentralisation des routes et le nouveau réseau routier national

*L'État, responsable de 20 000 Km  
d'autoroutes et de routes nationales*

- Pour le réseau concédé (8 000 km), il s'appuie sur des sociétés concessionnaires sous contrat, dont il contrôle la qualité du service
- Pour le réseau non concédé (11 800 Km), il s'appuie sur ses propres services

## Les nouveaux services routiers de l'État au 1er janvier 2007

- 11 Directions Interdépartementales des Routes, gestionnaires (entretien et exploitation) du réseau routier non concédé
- 22 Services Régionaux de Maîtrise d'Ouvrage, chargés du pilotage des projets routiers neufs :
  - Inscrits dans un contrat de financement (CER, PDMI)
  - Présentant un enjeu fort (environnement, territoire...) et nécessitant une concertation
  - Modifiant sensiblement les caractéristiques de la route existante

## La Loi du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit

### Article 12

- La conception, l'étude et la réalisation des aménagements et des infrastructures de transports terrestres prennent en compte les nuisances sonores que la réalisation ou l'utilisation de ces aménagements et infrastructures provoquent à leurs abords...
- Le dossier de demande d'autorisation..., soumis à enquête publique, comporte les mesures envisagées pour supprimer ou réduire les conséquences dommageables des nuisances sonores.

## Le Décret du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit

### Article 1

- Le maître d'ouvrage de travaux de construction, de modification ou de transformation significative d'une infrastructure est tenu... de prendre les dispositions nécessaires pour que les nuisances sonores affectant les populations voisines de cette infrastructure soient limitées... à des niveaux compatibles avec le mode d'occupation ou d'utilisation normale des bâtiments riverains ou des espaces traversés.

## Quelques précisions...

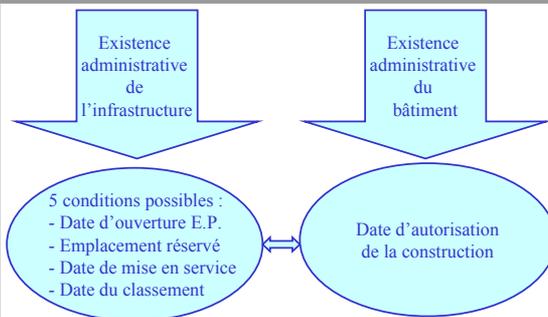
- Est considérée comme significative la modification d'une infrastructure existante, résultant de travaux entraînant une augmentation de + de 2 dB (A) / situation non modifiée
- Ne constituent pas une modification significative :
  - Les travaux de renforcement des chaussées, d'entretien ou de réparation des voies routières,
  - Les aménagements ponctuels des voies routières ou des carrefours non dénivelés

## Les principes généraux de la réglementation sur le bruit

*En cas de **construction** d'une infrastructure nouvelle ou de **modification significative** d'une infrastructure existante, les bâtiments riverains **antérieurs** à l'aménagement ont droit à une **protection acoustique** si nécessaire*

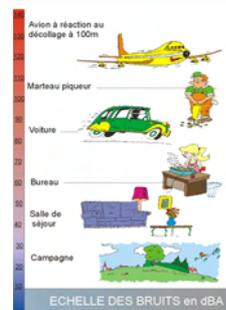
## Le principe d'antériorité

(cf. art. 9 du décret du 9 janvier 1995)



## L'échelle des bruits en dB(A)

- 120 dB(A) est le seuil de la douleur
- 90 dB(A) correspond à des bruits pénibles
- 70 dB(A) est le seuil de gêne
- 50 dB(A) est l'ambiance de bruit courante
- 30 dB(A) correspond à une zone calme



## Les seuils fixés pour les routes nouvelles

(cf. Art. 2 de l'arrêté du 5 mai 1995)

Bruit ambiant existant avant travaux (toutes sources) dB (A)		Type de zone	Contribution sonore maximale admissible de l'infrastructure dB (A)	
L <sub>Aeq</sub> (6h-22h)	L <sub>Aeq</sub> (22h-6h)		L <sub>Aeq</sub> (6h-22h)	L <sub>Aeq</sub> (22h-6h)
< 65	< 60	Modérée	60	55
≥ 65	< 60	Modérée de nuit	65	55
≥ 65	≥ 60	Non modérée	65	60

## Les seuils pour les modifications significatives

(cf. Art. 3 de l'arrêté du 5 mai 1995)

- Si la route respecte, à l'état initial, les seuils appliqués aux routes nouvelles, l'objectif est d'appliquer les seuils des routes nouvelles
- Si elle ne les respecte pas, l'objectif sera de ne pas augmenter les niveaux sonores, dans la limite de 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit

## Détermination de l'objectif pour la modification d'une route existante

<b>L<sub>Aeq</sub> ambiant</b> (Zone d'ambiance sonore modérée ou non)	≤ 65 dB(A)		> 65 dB(A)	
<b>Seuil applicable dans le cas d'une route nouvelle</b>	60 dB(A)		65 dB(A)	
<b>Contribution initiale</b>	≤ 60 dB(A)	> 60 dB(A) ex: 63 dB(A)	≤ 65 dB(A)	> 65 dB(A) ex: 67 dB(A)
<b>Objectif *</b>	60 dB(A)	Contribution initiale plafonnée à 65 dB(A) 63 dB(A)	65 dB(A)	Contribution initiale plafonnée à 65 dB(A) 65 dB(A) 65 dB(A)

\* l'objectif ne concerne que la contribution de l'infrastructure modifiée

## Prendre en compte la contrainte bruit au plus tôt dans les études

- Évaluer l'impact 20 ans après la mise en service, en fonction de la vitesse et choisir un tracé / bâti existant
- Privilégier les voies en déblais / bâti proche
- Intégrer la constitution de merlons dans les terrassements routiers
- Préférer les protections collectives aux protections individuelles en façade
- Prévoir les emprises nécessaires à la réalisation de protections acoustiques
- Masquer la voie routière pour réduire la perception de gêne pour les riverains

## Prendre toutes les mesures utiles pour lutter contre le bruit

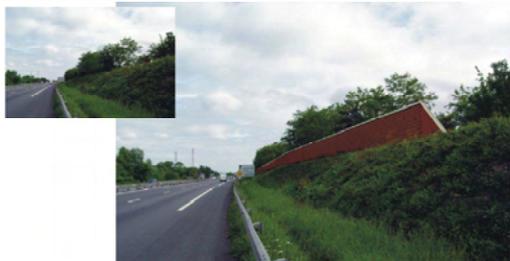
- Choisir d'éloigner la voie nouvelle des zones habitées et le revêtement le moins bruyant (type BBTM)
- Définir les protections adaptées : merlons paysagés, murs anti-bruit, couverture, protections de façades
- Limiter dans les cahiers des charges le bruit des engins durant les travaux et fixer les pénalités/plaintes
- Mesurer le bruit après travaux pour vérifier l'efficacité des protections et le respect des engagements annoncés à l'enquête publique
- Suivre l'évolution des trafics routiers et le bruit généré par l'infrastructure par rapport aux études initiales et proposer si besoin des protections complémentaires

## Quelques réalisations en cours en Pays de la Loire (sur autoroute concédée)



Exemple de tranchée couverte sur le contournement Nord d'Angers de l'autoroute A 11 (source COFIROUTE)

## Quelques réalisations en cours en Pays de la Loire (sur route nationale)



Exemple de merlons surmontés par des écrans acoustiques en bordure de la RN 137 sur Orvault (source DRE Pays de la Loire)

## Les attentes d'un maître d'ouvrage routier

*Mieux vaut prévenir que guérir !*

- Associer des prestataires, maîtres d'œuvre et entrepreneurs soucieux de la problématique « bruit »
- Acheter les emprises nécessaires à la réalisation de protections acoustiques et à leur entretien ultérieur
- Intégrer dans le budget initial de l'opération le coût réel des protections acoustiques (études et travaux)
- Disposer de mesures avant travaux suffisamment représentatives pour apporter des réponses circonstanciées aux plaintes ultérieures des riverains

**L'articulation entre le projet urbain  
de connexion des lignes 1 et 2 du tramway  
et la future ligne TER  
Nantes / Nort-sur-Erdre / Châteaubriant**

**Claude POREZ & Brice GALLAIS,  
Nantes Métropole**

# Projet de connexion des lignes de tramway 1 et 2 et de réouverture de la ligne de tram-train Nantes-Châteaubriant

Colloque ORT du 26 Juin 2007

**Projet de connexion des lignes de tramway 1 et 2 – Jean-Claude POREZ**  
**Projet de réouverture de la ligne de tram-train Nantes-Châteaubriant – Brice GALLAIS**  
 Conception et Réalisation : Marc Boulouag – Chantal Musset - Service Maîtrise d'ouvrage/Direction des Transports Collectifs et du Stationnement  
 26 Juin 2007

## Connexion des lignes de tramway 1 et 2 et de réouverture de la ligne de tram-train Nantes-Châteaubriant

## Connexion des lignes de tramway 1 et 2 et de réouverture de la ligne de tram-train Nantes-Châteaubriant

**Programme des opérations : la connexion L1-L2**

### Concertation

- Déroulement de la concertation : du 20 mars au 28 avril 2006
- Approbation du bilan de la concertation par le Conseil communautaire du 23 juin 2006, choix de la famille de tracé avec franchissement du périphérique

### Études

- Décembre 2006, choix de la SEMITAN comme mandataire
- 1er trimestre 2007 : réalisation de l'étude déplacement
- février/mars 2007 : rédaction du cahier des charges consultation MOE
- Juin 2007 Choix de la maîtrise d'œuvre études

### Suivis

- Fin 2007 : enquête publique
- Objectif : mise en service septembre 2010

### Aménagement d'un pôle d'échanges multimodal à l'ouest de la Route de Paris

- Station L1
- Station « départ » tramway pour la L2 de la connexion
- Station Tram-Train Nantes-Châteaubriant
- Gare routière pour bus et autocars vers route de St-Joseph (ouest) ou route de Paris (est)
- Parkings relais à l'est et à l'ouest du Bd Jules Verne

*Schéma de principe pour l'aménagement du pôle d'échange Haluchère*

## Connexion des lignes de tramway 1 et 2 et de réouverture de la ligne de tram-train Nantes-Châteaubriant

**Programme des opérations : la connexion L1-L2 – Pôle Échange d'Haluchère**

## Connexion des lignes de tramway 1 et 2 et de réouverture de la ligne de tram-train Nantes-Châteaubriant

**Programme des opérations : la connexion L1-L2**

### LE PONT DE LA JONELIERE

- Le doublement des voies ferroviaires (Une voie tramway, une voie tram/train)
- La reconstitution des circulations piétonnes et cyclables par la réalisation d'un encoirlement

## Connexion des lignes de tramway 1 et 2 et de réouverture de la ligne de tram-train Nantes-Châteaubriant

**Programme des opérations : la connexion L1-L2 – Pôle Échanges de Babinrière**

- Station commune Tram-Train et tramway
- 1er franchissement du Périphérique à l'est de Babinrière à créer pour la connexion L1-L2 (pont ferroviaire ou nouvel ouvrage)
- 2e franchissement du Périphérique à l'ouest de Babinrière par ouvrage à créer

*Schéma de principe pour l'aménagement du pôle d'échange Babinrière et franchissements Périphérique*

### Connexion des lignes de tramway 1 et 2 et de réouverture de la ligne de tram-train Nantes-Châteaubriant

Programme des opérations : la ligne de tram-train Nantes-Châteaubriant

Projet de réouverture au trafic voyageurs de la ligne Nantes - Châteaubriant

#### Concertation

- Déroulement de la concertation : du 22 mai au 30 juin 2006
- Approbation du bilan de la concertation par la région en octobre 2006

#### Études

- Étude d'avant projet en cours (juin 2006/Juin 2007) sur périmètre sous MOA RFF et SNCF
- Étude AVP sous MOA Nantes Métropole intégrées dans le mandat de la connexion L1/L2

#### Suites

- Objectif : mise en service septembre 2010 pour la 1ère Phase (Nantes/Nort sur Erdre)
- Objectif : mise en service septembre 2013 pour la 2ème Phase (Nantes/Châteaubriant)



### Connexion des lignes de tramway 1 et 2 et de réouverture de la ligne de tram-train Nantes-Châteaubriant

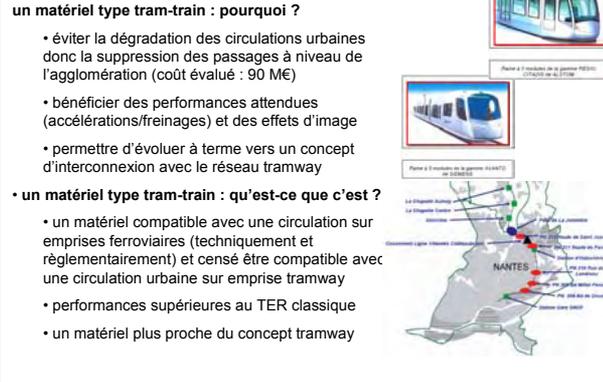
Programme des opérations : la ligne de tram-train Nantes-Châteaubriant

#### un matériel type tram-train : pourquoi ?

- éviter la dégradation des circulations urbaines donc la suppression des passages à niveau de l'agglomération (coût évalué : 90 M€)
- bénéficier des performances attendues (accélérations/freinages) et des effets d'image
- permettre d'évoluer à terme vers un concept d'interconnexion avec le réseau tramway

#### un matériel type tram-train : qu'est-ce que c'est ?

- un matériel compatible avec une circulation sur emprises ferroviaires (techniquement et réglementairement) et censé être compatible avec une circulation urbaine sur emprise tramway
- performances supérieures au TER classique
- un matériel plus proche du concept tramway

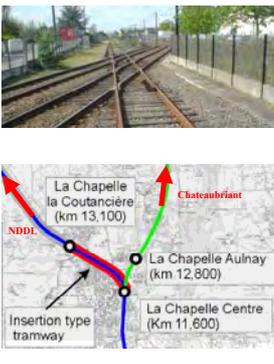


### Connexion des lignes de tramway 1 et 2 et de réouverture de la ligne de tram-train Nantes-Châteaubriant

Programme des opérations : la ligne de tram-train Nantes-Châteaubriant

#### LES QUESTIONS TECHNIQUES

- Croisement Tram/train – ligne 1 (gare St Joseph)**
  - Possibilité de le maintenir ou nécessité d'une déviation ?
- Préservation d'une possibilité de raccordement vers l'aéroport via l'ancienne ligne ferroviaire Nantes/Blain**
  - Positionnement de la station La Chapelle Centre. Objectif: station commune aux 2 lignes



### Connexion des lignes de tramway 1 et 2 et de réouverture de la ligne de tram-train Nantes-Châteaubriant

Transversalité des projets

#### L'interaction entre les 2 projets

##### Enjeu et opportunité

- Une concertation publique cohérente entre les deux projets
- Deux pôles d'échanges entre tramway et tram-train : Babinrière et Haluchère
- Des projets qui doivent s'intégrer dans les projets urbains des 3 principaux secteurs impactés (Haluchère, Babinrière, zones autour des gares de la Chapelle/Erdre)
- Le franchissement des voies tramway et des voies tram-train par les autres modes de déplacement



### Connexion des lignes de tramway 1 et 2 et de réouverture de la ligne de tram-train Nantes-Châteaubriant

Organisation Nantes Métropole et méthodes de travail

#### L'organisation des deux projets

Tram-train		Connexion L1-L2	
Autorité organisatrice	Maîtrise d'ouvrage	Autorité Organisatrice et Maîtrise d'ouvrage	Maîtrise d'ouvrage mandatée

- Comité de pilotage restreint :** Région, Département, Nantes Métropole (Vice-Présidents Transports et Déplacements + DTCS), SNCF, RFF, État
- Comité technique :** idem (sans élus)
- Comité de pilotage :** Nantes Métropole (Vice-Présidents Transports et déplacements), Ville de Nantes, Ville de la Chapelle sur Erdre, Région, Département, SNCF, RFF, AURAN...
- Comité technique :** Nantes Métropole (DGSJ, DGRU, DGDEI, DGSM), Ville de Nantes, La Chapelle sur Erdre (sans élus)

### Connexion des lignes de tramway 1 et 2 et de réouverture de la ligne de tram-train Nantes-Châteaubriant

#### Interrelation entre les projets sur le secteur d'étude

```

graph TD
    A[Étude déplacement tous modes Nord/Est] --> B[Projet connexion tramway L1/L2]
    B --> C[Étude programmation Urbaine Haluchère]
    B --> D[Étude programmation Urbaine Babinrière]
    B --> E[Études urbaines 3 autres gares de La Chapelle sur Erdre]
    B --> F[Projet Tram/train Nantes / Châteaubriant]
    F --> C
    F --> D
    F --> E
  
```

# **Le choix du transport à la demande en milieu peu dense**

**Daniel LENOIR,  
président de la commission  
Transport et Mobilité  
du Conseil Général de la Mayenne**



## RÉSEAU PÉGASE ET LES SYSTÈMES DE TRANSPORT À LA DEMANDE « PETIT PÉGASE » EN MAYENNE



### LE TRANSPORT INTERURBAIN OUTIL INDISPENSABLE D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE À DISPOSITION DU PILOTAGE POLITIQUE VOLONTARISTE DE L'ASSEMBLÉE DÉPARTEMENTALE

#### OBJECTIFS:

- ⇒ offrir à chacun le droit au transport affirmé par la loi du 30 décembre 1982 (LOTI)
- ⇒ maintenir ainsi les populations en milieu rural en réduisant l'isolement physique de certaines catégories de personnes « captives »
- ⇒ maintenir les commerces et services de proximité en zone rurale



### Les lignes régulières et le transport à la demande « Petit Pégase » en Lignes Régulières A la Demande

- 5 lignes LRA
- 14 lignes SAS
- 17 lignes LRAD

#### Tarification lignes régulières et LRAD:

- 3 € par zone
- 2,70 € si achat des tickets par carnets de 10
- Demi-tarif pour les moins de 26 ans

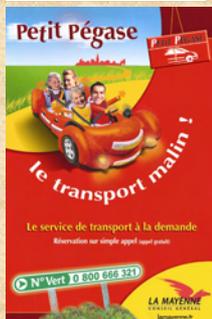


### Les lignes régulières et le transport à la demande « Petit Pégase » en LRAD (Lignes régulières à la demande)

- les usagers empruntent en ligne régulières à la demande le même type de véhicule qu'en desserte zonale.



### LE TRANSPORT À LA DEMANDE PETIT PÉGASE EN DESSERTE ZONALE



### Le transport à la demande « Petit Pégase » en desserte zonale

#### Les 8 secteurs

- Secteur 1 Bocage mayennais et l'Ernée
- Secteur 2 Mayenne
- Secteur 3 Haut Maine et Pail
- Secteur 4 Les Coëvrons
- Secteur 5 Meslay Grez
- Secteur 6 Château-Gontier
- Secteur 7 Loiron
- Secteur 8 Craon





## Le transport à la demande « Petit Pégase » en desserte zonale

### Quand fonctionne le Petit Pégase en desserte zonale?

- 4 demi-journées par semaine (service de base). Elles sont toutes différentes selon les secteurs.
- certains secteurs bénéficient de services supplémentaires moyennant une participation financière des communautés de communes à hauteur de 30 % de la dépense supplémentaire .
- les horaires indiqués sur la plaquette ne correspondent pas à des horaires fixes mais à une plage horaire.  
exemple: lorsque la plage horaire indique 09h00-12h30, un départ est possible à 10h00 et un retour à 11h30. La fin de plage horaire correspond à l'heure limite de prise en charge.



## Le transport à la demande « Petit Pégase » en desserte zonale

### Les tarifs

- dans le secteur : 3 € par personne pour un trajet simple.
- hors département: 5 € par personne pour un trajet simple.
- demi-tarif pour les moins de 26 ans.
- le trajet est à régler au chauffeur qui remettra un ticket à l'usager.



## LE BILAN DU PETIT PÉGASE

MOIS	TOTAL 2006 LRAD	TOTAL 2006 Desserte Zonale	TOTAL 2006 PETIT PÉGASE
Nbre de personnes transportées	7880	28867	36547
Dépenses	277 541 €	600 028 €	877 569 €
Recettes	12 641 €	61 930 €	74 570 €
Participation des Communautés de communes		28 994 €	28 994 €
Participation du CG53	264 760 €	509 104 €	773 864 €



## PERSPECTIVES D'ÉVOLUTIONS

- ⇒ relance des appels d'offre en 2008 pour tenter d'obtenir des transporteurs de meilleures conditions tarifaires
- ⇒ harmoniser l'organisation départementale à l'organisation interdépartementale et régionale pour permettre aux usagers la plus grande mobilité
- ⇒ étendre l'accès du Réseau Pégase et du Petit Pégase aux handicapés et utiliser les véhicules pré-équipés « PMR » de Petit Pégase comme 1<sup>ère</sup> réponse apportée dans l'élaboration du schéma départemental d'accessibilité des personnes handicapées pour février 2008.

# Liste des présents

## Étaient présents :

Angéline ARTIAGA	Conseil Économique et Social
Bernard AUGEREAU	Autocars Augereau
Michel BARBIER	AFT-IFTIM
Anouck BARCONNIERE	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
Nathalie BARRUET	Conseil Régional des Pays de la Loire
Jean-Paul BAZIN	Direction Régionale de l'Équipement Poitou-Charentes
Pierre BEAUDOUIN	FNTR
Jean-Jacques BECKER	Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables
Sophie BILLAUD	ORT Poitou-Charentes
Emmanuelle BINET	ADEME
Alain BOESWILLWALD	SEMITAN
Annick BONNEAU	BONNEAU SA
Vincent BONNEAU	BONNEAU SA
Jean-Jacques BOUGAULT	Conseil Général de la Sarthe
Sébastien BOURSIER	Conseil Général de Loire-Atlantique
Camille BOUSSIER	ORT Pays de la Loire
Nicolas BREHIER	Conseil Régional des Pays de la Loire
Hervé BRISSON	CTA – Véolia Transport
Daniel BRONDEL	INSEE
Yves CALLIPPE	Conseil Économique et Social
Yves CHAUVIN	Nantes Métropole
Patrice CHEDOTEL	Transports Charpentier
Jean-Pierre CORDIER	Voyages Cordier SAS
Ketty COVEMAERKER	Conseil Régional des Pays de la Loire
Patrick CUMANT	FNTV
Jean-Michel DAUMIN	SA Daumin
Daniel DELAUDAUD	Heavy Cargo + Service
Patrice DELION	Promotrans
Jean DELSEY	Inrets
Gérard DEMAILLE	Nantes Métropole
Patrick DILASSER	SNCF
Denis DOUILLARD	ORT Pays de la Loire
Arnaud du CREST	SEM des Pays de la Loire
Bertrand DUPONT	Keolis Atlantique
Céline DUPREY	STAO Le Mans
Fabrice EYMON	FNAUT Mayenne
Virginie FIORIO	Réseau Ferré de France
Brice GALLAIS	Nantes Métropole
Bertrand GALLENE	Port Autonome de Nantes Saint-Nazaire
Claudine GAMBET	ORT Pays de la Loire
Emmanuel GAMBET	CETE de l'Ouest
Jean-Loup GAUDUCHEAU	STAO Le Mans
Yves GAUTIER	Conseil Général de la Mayenne
Olivier GAVAUD	CETE de l'Ouest
Bruno GLOAGUEN	Air Pays de la Loire

Claudine GUEGUEN	CARENE
Jany GUERIN	Direction Départementale de l'Équipement de Loire-Atlantique
Mathias GUERIN	Port Autonome de Nantes Saint-Nazaire
Isabelle HODÉ	Conseil Général de Maine-et-Loire
Frédérique HODIESNE	RANDSTAD
Christian HUNAUT	Unostra
Marc JAOUEN	Direction Régionale de l'Équipement
Joëlle KERGREIS	ADEME
Jean-Claude KINTZINGER	TLF
Vincent LACOSTE	Graveleau Transports
Gérard LAFAGE	CETE de l'Ouest
Romain LANGLET	Conseil Régional des Pays de la Loire
Patrick LAURENCON	Direction Régionale de l'Équipement Poitou-Charentes
Alain LAVILLE-FOURNIER	Direction Régionale de l'Équipement
Nathalie MOREAU	Conseil Général de Loire-Atlantique
Magali LE NAN	Mairie d'Angers
Michel LE PEVEDIC	SNCF
Benjamin LE ROUX	ORT Pays de la Loire
Dominique LE ROY	ORT Bretagne
Arnaud LE VEXIER	FNTV
Christophe LECLERC	Port Autonome de Nantes Saint-Nazaire
Gérard LEFEVRE	AURAN
Jean-François LEGRIS	Conseil Régional des Pays de la Loire
Jean-Louis LEHUGER	STAO Laval
Sophie LELOUP-ROUE	Direction Régionale de l'Équipement
Daniel LENOIR	Conseil Général de la Mayenne
Pascal LENOIR	Direction Régionale de l'Équipement
Jacques LESNE	Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables
Guy LOINGER	GEISTEL
Bertrand MARSSET	Port Autonome de Nantes Saint-Nazaire
Jacques MAURIT	Direction Régionale de l'Équipement
Catherine MAZOYER MICHEL	UDT 49
Gilles MÉRIODEAU	ADEME
Xavier MILLARET	Direction Départementale de l'Équipement de Loire-Atlantique
Noëlle MILLET	ADEME
Michel NARIOO	Mairie de La Roche-sur-Yon
Jean-Paul OURLIAC	Direction Régionale de l'Équipement
Ronan PALVADEAU	Direction Régionale de l'Équipement
Raymond PEYRON	Angers Loire Métropole
Judicaël PICAUT	Laboratoire Central des Ponts et Chaussées
Jean-Claude POREZ	Nantes Métropole
Gaëlle RICORDEL	ADEME
Christian RINCÉ	Direction Régionale de l'Équipement
Gaëlle ROUGERON	ACEL
Jean-François RUILLE	Voyages Cordier SAS
Grégoire SOUCHARD	SNCF
Pascale TAPIAS	ORT Pays de la Loire
Louis TARDIVEL	Chambre Régionale de Commerce et d'Industrie
Jean THEVENOT	Conseil Économique et Social /CNL
Isabelle THOUMIN-LEPRINCE	ACEL
Sandrine UGUEN	Conseil Régional des Pays de la Loire
Laurent VÉRITÉ	CAA



**Observatoire Régional des Transports**

**Association Loi 1901**

**3, rue Célestin Freinet**

**B.P. 32205**

**44022 NANTES Cedex 1**

**Tél : 02 51 82 55 90**

**Fax : 02 51 82 41 51**

**Site internet : [www.ort-pdl.org](http://www.ort-pdl.org)**

**Siret : 398 209 445 00046**

**APE : 723 Z**