



## Predit 3

# Bilan à mi-parcours

Programme de  
recherche et  
d'innovation dans  
les transports terrestres

Ministères chargés  
de la recherche,  
des transports,  
de l'environnement  
et de l'industrie,  
l'ADEME,  
l'ANVAR.

**Carrefour  
de Clermont-Ferrand**  
Mars 2005

Comme le Predit lui-même, ce bilan est une œuvre collective, écrite à plusieurs mains et je remercie les auteurs ainsi que les présidents et secrétaires des groupes opérationnels qui les ont assistés dans ce travail de bilan. Comme le programme en cours, ce bilan est construit autour de quatre domaines d'enjeux – la mobilité des voyageurs, la sécurité et la sûreté, les transports de marchandises, l'énergie et l'environnement – et de quelques problématiques transversales : l'intégration des systèmes d'information et de communication, la gestion des projets complexes, les apports du programme aux politiques publiques, la place des PME, l'implication des collectivités territoriales dans le processus de recherche et d'innovation, la construction de l'espace européen de la recherche.

Cet ouvrage a une double vocation : la première est d'informer, de faire connaître sous une forme aussi synthétique que possible, les actions engagées depuis trois ans ; la seconde est de préparer les années à venir, en donnant matière à réflexion et à débat. Sur ces deux plans le Carrefour à mi-parcours sera un point d'orgue. Dans les semaines qui suivront, le présent ouvrage sera complété par un recueil décrivant quelques dizaines de projets sélectionnés, illustratifs des domaines de travail et des équipes impliquées. Nous aurons tous alors une vue d'ensemble à la fois cohérente et concrète de ces trois années de travail collectif, de coopération entre recherche publique et recherche privée.

**Jean-Louis Léonard**  
*Président du Predit*

<b>CHAPITRE 1</b>	
<b>MOBILITÉ DES PERSONNES</b>	
<b>Mieux connaître les besoins pour y répondre par des services innovants</b>	<b>13</b>
<b>CHAPITRE 2</b>	
<b>SÉCURITÉ ET SÛRETÉ</b>	
<b>Une communauté renforcée et élargie pour la recherche</b>	<b>25</b>
<b>CHAPITRE 3</b>	
<b>TRANSPORTS DE MARCHANDISES</b>	
<b>De réelles avancées en logistique urbaine</b>	<b>37</b>
<b>CHAPITRE 4</b>	
<b>ÉNERGIE - ENVIRONNEMENT</b>	
<b>Un des domaines les plus dynamiques du Predit</b>	<b>53</b>
<b>CHAPITRE 5</b>	
<b>TECHNOLOGIES ET SYSTÈMES D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION</b>	
<b>L'obligation d'une approche transversale</b>	<b>65</b>
<b>CHAPITRE 6</b>	
<b>Le Predit et l'éclairage des politiques publiques</b>	<b>79</b>
<b>CHAPITRE 7</b>	
<b>ACTIONS FÉDÉRATIVES ET GROUPES D'INTÉGRATION</b>	
<b>Des outils pour développer des projets complexes</b>	<b>95</b>
<b>CHAPITRE 8</b>	
<b>PETITES ET MOYENNES ENTREPRISES</b>	
<b>Les PME particulièrement dynamiques dans le Predit 3</b>	<b>111</b>
<b>CHAPITRE 9</b>	
<b>COLLECTIVITÉS TERRITORIALES</b>	
<b>Des partenaires de plus en plus impliqués</b>	<b>127</b>
<b>CHAPITRE 10</b>	
<b>EUROPE</b>	
<b>Le Predit 3 et l'espace européen de la recherche</b>	<b>139</b>
<b>ANNEXES</b>	
<b>ANNEXE 1 :</b>	
<b>Aspects budgétaires et financiers</b>	<b>152</b>
<b>ANNEXE 2 :</b>	
<b>Rappel des publications</b>	<b>160</b>

Bernard Duhem,  
secrétaire permanent  
du Predit

## Bilan du Predit 3 à mi-parcours : une synthèse générale

Après une année 2001 consacrée au bilan du Predit 2 (1996-2000, Carrefour final juin 2001) et à la préparation du Predit 3, ce dernier a été lancé officiellement en mars 2002 par la signature du protocole d'accord entre les ministres des transports, de la recherche, de l'industrie et de l'écologie, et les présidents de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie et de l'Agence française de l'innovation.

Les trois mois suivants ont permis la nomination des présidents des 11 groupes de programmation (baptisés groupes opérationnels, GO), puis la mise en place de ces groupes ainsi que la constitution du Comité de pilotage et du Conseil d'orientation. Parallèlement au lancement des premiers appels à propositions sur la base de l'annexe thématique du Protocole d'accord, les axes de travail ont été affinés puis discutés le 1<sup>er</sup> octobre 2002 lors d'un séminaire de lancement qui a réuni l'ensemble des participants aux structures d'animation du programme. Enfin, le document Programme de travail, fixant le cadre définitif du Predit 2003, a été publié en février 2003.

Depuis mars 2002, 20 appels à propositions ont été lancés par les 11 groupes opérationnels. Les 7 appels de 2002 couvraient l'ensemble des axes de travail des groupes et les appels lancés depuis étaient en général plus ciblés. La plupart des groupes ont également instruit des propositions spontanées. Durant ces trois premières années, le contexte budgétaire aura été globalement difficile, ce qui conduit à un bilan financier à mi-parcours sensiblement en retrait par rapport aux objectifs : 139 M€ au lieu de 183 soit 76 % de l'objectif. Il faut noter cependant que le gouvernement a dégagé des moyens spécifiques à un domaine à travers le plan Véhicule Propre et Économe (VPE - 40 M€), dont les projets sont en cours de mise en place.

Le champ d'activité du Predit 3 comprend quatre grands domaines d'enjeux : la mobilité des voyageurs, la sécurité et la sûreté, les transports de marchandise, l'énergie et l'environnement, chaque domaine étant traité au plan des technologies et des services d'une part, des connaissances pour les politiques publiques d'autre part. La lettre de mission du Président du Predit (août 2003) conclut sur trois défis majeurs que le programme doit aider à relever : la sécurité routière, l'effet de serre et les transports de marchandises. Le bilan à mi-parcours est satisfaisant pour les deux premiers défis mais globalement en deçà des attentes sur le troisième.

En matière de **sécurité routière** l'effort bien engagé doit être soutenu de façon d'une part à ne pas décourager la communauté élargie de chercheurs qui est en cours de constitution, d'autre part à mener à bien quelques projets technologiques majeurs dont les assistances à la conduite liées à l'infrastructure (Sari) et la boîte noire accidentologie.

En matière de **énergie et d'environnement** le bilan est abondant, tant sur le versant "connaissances et recommandations" que sur le versant des technologies, et le plan

véhicule propre va le renforcer encore de façon significative. Ce plan devrait être l'occasion de marquer d'avantage que jusqu'ici la priorité effet de serre et d'accentuer les efforts sur le bruit.

En matière de **transports de marchandises**, c'est dans le domaine des technologies pour le transport non urbain que le bilan est préoccupant. Plusieurs initiatives sont en cours ou en préparation pour améliorer ce bilan : un appel à proposition "Système ferroviaire fret du futur", lancé conjointement par les groupes 5 et 6, clos le 2 novembre 2004, et une action fédérative envisagée sur le camion du futur (GO 10, 6 et 8).

Parallèlement aux initiatives des groupes opérationnels, le protocole d'accord prévoyait un effort sur trois dossiers transversaux : définir et mettre en place une démarche qualité, améliorer les relations avec les collectivités territoriales, expérimenter des dispositifs de consultation du public sur quelques orientations de recherche. À mi-parcours du Pre-dit 3 ces trois dossiers sont bien avancés : la **démarche qualité** est définie et a connu un début d'implantation ; un **Club collectivités territoriales** a été lancé le 1er décembre en collaboration avec le Gart et le Certu ; une première **consultation-forum** a été réalisée sur le thème des assistances technologiques pour la sécurité routière et une seconde le sera en 2005 sur la massification des transports de marchandises, en partenariat avec la région Nord-Pas-de-Calais.

Sur le plan européen ou international, deux dossiers émergent : les **articulations avec le 6<sup>e</sup> PCRD** et la **coopération franco-allemande**. Sur le premier un gros effort a été fait pour la circulation de l'information dans les deux sens ; l'étape suivante sera de progresser sur un repérage stratégique et l'exploitation des complémentarités entre les programmes. Quant à Deufrako, ces trois années ont été marquées par une intensification des initiatives conjointes (premier appel à propositions conjoint, sur les corridors de fret, séminaire de Berlin, ouverture d'un axe bruit).

### Bilan pour les trois priorités

La première priorité citée par la lettre de mission du Président concernait la **sécurité routière**. Sur le versant "connaissances et recommandations" (GO 3) les deux objectifs généraux d'élargissement du milieu de recherche et de capitalisation-valorisation sont en bonne voie, appuyés par un appel d'idées très large lancé en 2002, par un séminaire mis en place autour de la trentaine de recherches engagées, et par un séminaire *Acteurs de la sécurité routière* qui permet de rassembler et confronter les savoirs et expériences d'une grande diversité d'acteurs du champ. Sur le versant des technologies (GO 4), ces trois premières années sont marquées par quelques projets d'importance (Action fédérative Arcos sur les aides à la conduite, expérimentation Lavia du limiteur de vitesse et un ensemble de recherches sur le diagnostic de l'hypovigilance) et par plusieurs projets sur les usagers vulnérables (piétons et deux-roues).

Deux autres projets marquants s'engagent, l'un sur la poursuite des efforts pour les

assistances à la conduite mais impliquant cette fois l'information concernant l'infrastructure (Sari), l'autre sur la mise au point et l'expérimentation de boîtes noires accidentologie.

La seconde priorité concerne l'**effet de serre**. Plus globalement, le domaine énergie-environnement est indiscutablement le plus dynamique dans le Predit 3 si on en juge par les crédits attribués. Sur le versant "connaissances et recommandations", quatre ensembles de travaux sont en cours : les recherches sur la pollution locale et régionale (diffusion et impact sur la santé), et notamment un effort approfondi sur les particules, les recherches sur le bruit, une approche privilégiée visant notamment des indicateurs de perception globale des pollutions, et des recherches sur les stratégies d'acteurs au regard de l'objectif effet de serre. Au sein de ce versant, l'enjeu effet de serre mériterait peut-être une attention plus forte et le domaine du bruit devra être renforcé. Sur le versant des technologies, le bilan de ces trois années est sensiblement au-delà des prévisions, et les crédits du plan véhicule propre vont renforcer très sensiblement ce thème. La plus grosse part des projets concerne l'amélioration des moteurs à combustion interne (rendement, dépollution, adaptation aux carburants alternatifs), le second thème général a trait à la pénétration de l'énergie électrique (stockage, gestion, électronique de puissance), et le troisième au bruit émis par les véhicules. À noter sur ce versant des technologies, que le comité de pilotage a décidé que les recherches sur la pile à combustible seraient laissées au réseau Paco, puis au programme national PanH qui est en cours de construction et permettra à la France de tenir toute sa place au sein de la plateforme "hydrogène et pile à combustible" mise en place dans le cadre du 6<sup>e</sup> PCRD.

La troisième priorité concerne le **transport de marchandises**. Dans ce domaine le bilan actuel est très contrasté entre les deux versants "connaissances et recommandations" d'une part "technologies et services" d'autre part. Exception à ce distinguo, la logistique urbaine qui a fait l'objet de progrès sensibles tant sur les connaissances que sur l'expérimentation des dispositifs à travers le programme "Marchandises en ville" et l'action fédérative Espace logistique urbain (ELU). Sur l'interurbain et l'international, beaucoup de recherches sur les stratégies logistiques et l'impact des politiques publiques devraient apporter des éclairages consistants sur les marges de manœuvre pour rationaliser le transport de marchandises au regard des grands objectifs environnementaux. Par contre, l'innovation technologique est, à ce jour, très en deçà des attentes, surtout pour les modes alternatifs à la route. Ce sera un défi majeur pour le Predit des années 2005-2006 que de renverser cette tendance. À cet effet sont attendus avec impatience les résultats de l'appel à propositions "système ferroviaire fret du futur" (clôture 2 novembre 2004), lancé conjointement par les groupes 5 et 6. À cet effet encore, un projet d'action fédérative est en cours de mise au point sur le camion du futur (GO 10, 6, 8) pour coordonner et amplifier les quelques projets déjà engagés sur ce thème, et une réflexion stratégique devrait s'engager sur le transport intermodal.

## Autres thèmes

Le domaine de la **mobilité voyageurs** avait émergé fortement dans le bilan du Predit 2 : recherches stratégiques, matériels de transports collectifs, expérimentations locales ont constitué un ensemble très significatif. Le Predit 3 à mi-parcours est sensiblement moins dynamique dans ce domaine. Les connaissances sur la mobilité continuent de progresser ; dans ce domaine de recherche permanent, la finalisation des connaissances au regard des enjeux environnementaux est renforcée et c'est probablement sur le registre de modélisations orientées vers ces finalités que les apports du Predit 3 seront les plus significatifs. Les questions économiques et financières montent en puissance et devraient former un second apport majeur.

Au niveau des services et des technologies, le bilan est contrasté : les thèmes des véhicules partagés et de la gestion des pôles d'échanges ont suscité jusqu'ici moins de projets qu'attendu (un second appel à propositions sur le deuxième thème a été clos fin 2004), l'accessibilité des personnes à mobilité réduite montre plus de dynamisme, mais seule l'information multimodale, par l'action fédérative Predim, affiche un bilan vraiment à la hauteur des attentes, même si de sérieuses questions restent posées quant à l'économie des services à mettre en place. Les transports publics seraient-ils en panne d'innovation hors les TIC ? Pourtant les problèmes de congestion restent aigus dans les agglomérations (le plus souvent reportés sur les voies rapides de pénétration ou de contournement), l'intermodalité est encore handicapée par des ruptures de charge décourageantes, le confort global et les vitesses commerciales des transports publics appellent des améliorations compte tenu de l'attractivité concurrente de la voiture particulière... Les résultats de l'appel à propositions sur les pôles d'échanges, la mise en place du Club collectivités, et le développement des travaux sur l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite, devraient permettre de relever le bilan actuel de ce domaine.

Dans le domaine de la **sécurité**, il faut relever la faiblesse des crédits attribués à la sécurité ferroviaire, du fait à la fois de la priorité sécurité routière et de la faiblesse globale des budgets. Il faut noter que, du fait également du retard du domaine "technologies pour le transport de marchandises", c'est l'ensemble du secteur "transports guidés" qui se trouve sous représenté dans le bilan actuel du Predit. Les raisons de ne pas relâcher l'effort dans ce secteur ne manquent pourtant pas : pression de la demande de transport et accroissement des trafics, ouverture des réseaux à la concurrence, création en France de l'Agence européenne de sécurité ferroviaire...

Dans l'organisation thématique du Predit 3, une innovation marquante a consisté à créer deux groupes dits d'**intégrations technologiques**, chargés d'examiner les problèmes d'intégrations de technologies diverses disponibles "sur étagère" et de développer des projets complexes transversaux aux objectifs du programme et rassemblant aspects technologiques et socio-économiques. Le bilan de ces deux groupes ("Véhicules et

infrastructures ; développements intégrés”, “Intégration des systèmes d’information et de communication”) est en demi-teinte. Peut-être la morosité du contexte budgétaire a-t-elle freiné l’ambition de bâtir des projets complexes ? Peut-être la conscience de plus en plus partagée de la complexité, la globalité des problèmes conduit-elle les groupes plus spécialisés à se tourner eux-même vers l’intégration (cf. l’action fédérative Sari, naturellement montée dans le groupe “technologies pour la sécurité”). Il reste pourtant quelques chantiers qui devraient être développés par ces groupes à condition d’en dégager les moyens : le camion du futur, une stratégie de recherche sur les applications satellitaires, une ambition plus forte avec le groupe “services de mobilité” sur l’accessibilité des personnes à mobilité réduite.

**Politiques de transport :** le Predit 2 avait produit beaucoup de recherches dites “stratégiques” mais au sein d’un domaine resté assez isolé. D’où la décision, pour le Predit 3, de créer dans chaque domaine d’enjeux (mobilité voyageurs, sécurité, marchandises, énergie-environnement), un groupe de programmation à finalité “connaissances et recommandations” et un groupe à finalité “services et technologies”. Encore fallait-il, aux côtés de groupes d’intégrations technologiques, un groupe transversal sur les politiques, traitant de prospective, de socio-économie de l’innovation, d’analyse et d’évaluation des politiques de transport. Le bilan de ce groupe est très satisfaisant et devrait être soutenu financièrement afin que puissent se mettre en œuvre les travaux préparés sur la socio-économie de l’innovation, et surtout les recherches-actions en partenariat avec les collectivités territoriales.

### “Grands arbres”

La notion de “grands arbres” a été avancée au début du programme pour tenter de repérer et préparer (faire pousser) ce que pourraient être les résultats les plus marquants de ce Predit, ceux qui émergeraient d’un ensemble de projets forcément difficile à appréhender à la fois dans sa globalité et de façon concrète. À ce stade de la mi-parcours, on peut penser qu’à la fin du Predit 3 des progrès significatifs devraient pouvoir être affichés dans les 15 domaines suivants :

- la modélisation de la mobilité, finalisée enjeux environnementaux (GO 1, 5),
- des scénarios de mobilité durable (GO 11),
- le calcul économique pour les choix d’infrastructures (GO 1 et 11),
- le financement des transports publics (GO 1, 2, 11),
- l’impact de la pollution particulaire sur la santé (GO 7),
- des indicateurs intégrés d’environnement (GO 7, Primequal),
- des dispositifs pour la logistique urbaine (GO 5, ELU),
- l’information multimodale (GO 9, Predim),
- le suivi des blessés de la route (GO 3),
- les assistances technologiques pour la sécurité routière (GO 4, Arcos),



- la gestion des corridors de transport de marchandises (GO 5 et 6, Deufrako),
- la dépollution des moteurs à combustion interne (GO 8),
- l'électronique de puissance (GO 8),
- la gestion globale de l'énergie dans les véhicules (GO 8),
- le camion du futur (GO 6, 8, 10).

## Dossiers transversaux

### • *Démarche qualité*

Rappelons la motivation de cette démarche : progresser régulièrement dans la gestion du programme et produire des éléments d'information (indicateurs) utilisables par l'évaluation finale. La phase préparatoire de cette démarche a conduit à retenir des critères de qualité, couvrant à la fois les aspects scientifiques et technologiques, les aspects de gestion et les impacts socio-économiques. Les dix critères sont : la définition des objectifs, la participation de nouveaux acteurs, les synergies entre groupes opérationnels, les articulations avec d'autres programmes incitatifs, les rôles et fonctionnements des structures de pilotage, la clarté des procédures (sélection, suivi...), la valorisation des résultats, la disponibilité de ceux-ci, la notoriété du programme, les effets de levier. Une cellule de quatre experts a été mise en place pour aider à l'implantation de cette démarche et un premier bilan qualité a été produit début 2004.

### • *Club collectivités*

Un des objectifs de méthode affichés au lancement du Predit 3 consistait à améliorer la participation des collectivités territoriales et la prise en compte de leurs attentes. Au-delà de leur représentation dans les différents organes de pilotage, il a été décidé, avec le Gart et l'appui du Certu, de mettre sur pied un "Club collectivités Predit", cadre de mise en œuvre de quatre types d'actions : des rencontres régulières pour partager et discuter les résultats de recherches et d'expérimentations, un appui aux collectivités demandeuses pour le montage de projets, de recherches-actions conjointes sur les politiques locales de transport, la création d'un espace innovations transport sur le site Internet du Certu. La mise en place effective et première journée du club a été réalisée le 1<sup>er</sup> décembre 2004.

### • *Consultations-forum*

La montée en puissance des réflexions et débats sur les relations entre science et société, entre progrès technologique et évolutions sociétales, a conduit à la décision d'expérimenter dans le Predit des processus de consultation du public, au-delà des experts associés à la conduite du programme, sur quelques orientations de recherche à forts impacts sur la société. Trois thèmes ont été retenus : les assistances technologiques pour la sécurité routière, le financement de la mobilité urbaine, la massification des transports de marchandises. La consultation-forum sur le premier thème a été engagée en juin 2004 et les premiers résultats discutés lors du colloque final de l'action fédérative Arcos, le 28

octobre. La préparation de la consultation marchandises va démarrer avec la Région Nord-Pas-de-Calais qui a accepté d'en être partenaire. Pour celle sur le financement de la mobilité urbaine, un partenariat est également recherché, avec une collectivité locale cette fois, mais les débats sous-jacents sur le péage urbain rendent le sujet à la fois pertinent et particulièrement sensible.

- **Action internationale**

- **PCRD**

Un effort important a été porté dans l'organisation pour améliorer les échanges et la diffusion d'information entre le Predit et le PCRD : représentation de la Commission au comité de pilotage, renforcement du Secrétariat permanent par une chargée de mission Europe mise en délégation par l'université de Lille, désignation de correspondants Europe au sein des groupes opérationnels, implication de la Drast et du SPP dans le PCN transport (Point de contact national), dans le dispositif Era-Net Transport ainsi que dans le projet Extr@web (système d'information sur la recherche européenne en transports terrestres). À partir de cet acquis, reste à progresser dans la conception et la mise en œuvre des articulations entre les programmes : posture de tremplin du national vers l'euro-péen, projets en partenariat, complémentarités thématiques... Reconnaissons qu'à ce jour, aucun appel à proposition du Predit ne s'est clairement positionné, sur le fond, la méthode ou les délais, au regard de ceux du PCRD. Les plus aptes à construire les articulations restent les équipes de recherche, même si elles sont parfois tiraillées entre les initiatives nationales et européennes.

- **Deufrako**

Après la relance globale de la coopération franco-allemande en recherche impulsée par le Forum de février 2002, un travail conjoint important a été mené au sein de Deufrako : lancement d'un premier appel à propositions commun (sur les corridors de transport de marchandises), élargissement au franco-allemand d'un séminaire allemand sur le bruit puis création d'un groupe sur ce thème, tenue à Berlin (décembre 2003), à l'occasion du 25<sup>e</sup> anniversaire de cette coopération, d'un séminaire bilan et perspectives, conception d'un nouveau dispositif d'animation pour cibler davantage les thèmes de travail et les inscrire dans les priorités des programmes nationaux afin de limiter les concurrences de financement. Par suite de ces efforts importants consentis pendant ces trois années, les projets à financer sont nombreux et demanderont un effort budgétaire plus conséquent que durant les dernières années.

- **Autres aspects**

À côté de ces deux dossiers internationaux majeurs pour le Predit, signalons une activité continue pour développer les relations en recherche transports avec les pays francophones, la coopération avec l'État de Californie, principalement conduite par l'Inrets et la Drast, les colloques Muta, organisés conjointement par le Cereveh et son homologue québécois le Ceveh, et des contacts exploratoires pris avec la Pologne.

## Orientations stratégiques de mi-parcours

Après avoir examiné le bilan de ces trois premières années avec le conseil d'orientation, le comité de pilotage du Predit 3 a pris les décisions suivantes pour les années 2005 et suivantes.

1. Le retard pris sur les objectifs budgétaires globaux du protocole d'accord et les données de la LFI 2005 rendent irréaliste la réalisation de ces objectifs sur les cinq années prévues (2002-2006). L'objectif révisé à mi-parcours est de réaliser ce protocole sur 6 ans, ce qui suppose un effort moyen de 55 M€ par an sur les années 2005-2007.
2. Le protocole d'accord et les trois priorités de la lettre de mission doivent continuer à structurer les efforts incitatifs, pour produire à la fois des technologies, des services et des connaissances, et des outils d'aide à la décision pour les politiques publiques.
3. Le gouvernement a décidé un effort budgétaire supplémentaire de 40 M€ pour les technologies de véhicule propre et économe. Le Predit assurera la sollicitation et le recueil des propositions, la sélection et le suivi des projets retenus au titre de ce plan, en dehors des projets relatifs à la pile à combustible, instruits par le réseau Paco. Il poursuivra un effort parallèle significatif dans ce domaine.
4. Parallèlement à ce plan spécifique, la répartition thématique des budgets 2005-2007 devra permettre de prolonger le bilan satisfaisant en matière de sécurité routière et d'énergie et d'environnement, tout en accentuant les efforts dans les domaines suivants :
  - les transports de marchandises, pour accompagner les efforts du fret ferroviaire, le développement de l'intermodalité, l'adaptation des transports routiers aux objectifs du développement durable ;
  - les services de mobilité, pour une meilleure intermodalité et pour favoriser l'accessibilité des personnes handicapées ;
  - la sécurité des transports guidés, afin qu'elle garde son haut niveau malgré l'accroissement des trafics ;
  - les systèmes d'information et de communication y compris les applications satellitaires aux systèmes de transport.
5. Enfin, la coopération franco-allemande sera accrue, avec un objectif annuel de moyens de plusieurs millions d'euros. Ceci permettra de couvrir les domaines actuellement concernés (transport ferroviaire, corridors de transport de marchandises, transports urbains, bruit) et d'ouvrir de nouvelles coopérations dans le domaine de la sécurité routière et du véhicule propre.

Gérard Brun,  
ministère de l'équipement,  
direction de la recherche

## MOBILITÉ DES PERSONNES

# Mieux connaître les besoins pour y répondre par des services innovants

**RÉSUMÉ** La possibilité pour chacun de se déplacer dans de bonnes conditions est devenue un droit : le “droit à la mobilité”. Il exige la mise en œuvre d’une politique globale de déplacements, en cohérence avec les objectifs de développement durable. C’est dans ce contexte que le Predit 3 a travaillé sur les connaissances et recommandations pour les politiques publiques et sur les services à la mobilité. Sur le premier registre, un recentrage s’est progressivement accompli autour de modélisations des pratiques pour l’aide à la décision, ainsi que sur les interrogations touchant à l’évolution économique des systèmes de transport. Sur le registre des services, les sujets traités concernent l’information multimodale, les véhicules partagés, les services dans les pôles d’échange et l’accessibilité des personnes handicapées. Sur l’ensemble de ce domaine, les coopérations se multiplient, à l’intérieur du Predit comme à l’extérieur.

**T**ravail, loisirs, ... nous nous déplaçons de plus en plus mais surtout de façon de plus en plus diverse. Ainsi, offrir à chacun, quelles que soient ses conditions d’existence et son lieu de vie, la possibilité de se déplacer dans de bonnes conditions devient particulièrement complexe. Le “droit à la mobilité” exige le développement de modes de transports adaptés aux différents contextes géographiques et démographiques ainsi que la mise en place d’une gamme élargie de services qui vont permettre, par combinaisons des modes de transport, de mettre en œuvre une politique globale des déplacements accordée aux objectifs de développement durable.

Dans le Predit 3, l’axe “Mobilité des transports de personnes” se trouve principalement traité sur deux plans :

- le premier, *Mobilité, territoire et développement durable* travaille sur un plan socio-économique : connaissance des pratiques de déplacement, dépendance à l’égard de l’automobile, évolution du rôle des acteurs, questions sociales ;
- le second est centré sur *Les services de mobilité* : intermodalité dans les agglomérations et en interurbain ; pôles d’échanges ; systèmes d’information.

Face au constat d'une évolution de la mobilité toujours plus complexe, il importait d'animer le milieu de la recherche en socio-économie des transports et de produire ainsi des connaissances nouvelles sur la demande de transport, une meilleure compréhension des logiques de comportements et une évaluation des possibilités de régulation de cette mobilité par l'offre, aussi bien d'infrastructures que de services. Il convenait, dans le même temps, d'imaginer une gamme élargie de services qui permettrait, par combinaisons des modes de transport, de susciter des reports modaux de l'automobile vers d'autres moyens de transport dans le cadre d'une politique globale des déplacements.

Les recherches ont donc pris en compte aussi bien des aspects de tarification, de taxation, de péage, que de réglementation, d'organisation urbaine, etc. L'accent a, par ailleurs, été mis sur certaines des caractéristiques de la mobilité, comme la congestion ou le rapport temps passé/distances parcourues. Les disciplines mobilisées étant principalement l'économie, la sociologie, la psychosociologie, la géographie et l'urbanisme.

Parallèlement, l'expérimentation en faveur de l'innovation dans le domaine des services à la mobilité, devait permettre de renforcer la diversité et la qualité de l'offre pour tous les usagers, sans oublier les personnes à mobilité réduite. Aussi, le champ à couvrir, très large, a-t-il été structuré autour de quatre axes : les pôles d'échanges, l'accessibilité, les déplacements d'entreprise, les déplacements en véhicules partagés. Les connaissances nouvelles sur la mobilité devant, à terme, aider au choix des expérimentations.

## Un premier bilan

### Mobilité, territoire et développement durable

25 recherches ont été lancées de 2002 à 2004 par le GO 1, émanant d'une vingtaine d'équipes françaises et étrangères. La plupart sont issues d'un appel à propositions inaugural très ouvert d'avril 2002, qui avait prioritairement retenu quatre thèmes :

- la connaissance de la mobilité,
- la dépendance à l'égard de l'automobile,
- les phénomènes de saturation,
- les mécanismes institutionnels et les jeux d'acteurs.

Certains sujets, pourtant notoirement importants dans la pratique quotidienne des transports, pour les usagers comme pour les exploitants de transports collectifs, ont moins éveillé que d'autres l'intérêt des chercheurs. C'est le cas de la dépendance à l'égard de l'automobile, il est vrai déjà souvent traitée auparavant. C'est le cas aussi des questions sociales, pourtant cruciales dans le système de transport français, avec une seule proposition retenue. Cette relative indifférence du milieu de la recherche sera probablement considérée rétrospectivement comme dommageable. La question des phénomènes de saturation ou les sujets ferroviaires sont, quant à eux, restés sans réponse... Notons enfin que l'aspect "durable" de la mobilité est demeuré largement implicite, à travers l'idée de maîtrise de la mobilité notamment, mais peut-être est-ce finalement une approche adaptée. Les difficultés budgétaires ont sans aucun doute contribué aux carences constatées. Le recentrage des activités du programme permettra certainement d'aborder la question de la congestion ou certains thèmes ferroviaires.

Cela dit, au début 2005, on peut estimer que la **connaissance générale en matière de mobilité** promet d'avancer, avec des approches très diverses, intégrant aspects quantitatifs et qualitatifs, aspects collectifs et individuels, déplacements traditionnels ou en croissance comme le tourisme et les loisirs, aspects temporels et territoriaux... Citons, par exemple, des travaux très éclairants comme la comparaison des enquêtes-ménages françaises et suisses ou la remise en question de la *Conjecture de Zahavi* (stabilité des budgets-temps de transports). La connaissance de la dépendance à l'égard de l'automobile devrait, elle, connaître moins de progrès qu'espéré, sauf sur des points précis, comme les conséquences du vieillissement des utilisateurs. L'étude des aspects institutionnels a logiquement pâti du manque de recul face à une situation législative encore mouvante, rendant prématurée la recherche dans ce domaine.

La **modélisation**, en revanche, s'est affirmée comme l'un des grands axes. Les acquis ont été substantiels grâce à des travaux peu nombreux, mais au meilleur niveau par rapport à ce qui se fait dans le reste du monde. Ils portent en particulier sur la modélisation dynamique, la dynamique des systèmes, les systèmes multi-agents, le didacticiel de formation. Grâce notamment à une approche globale des déplacements, dûment replacés dans leur cadre territorial avec les interactions afférentes, ils se démarquent des modèles classiques, du moins de ceux utilisés en France jusqu'à maintenant. Notons, de plus, qu'ils débouchent sur des expérimentations, voire des applications.

À la lumière de ce rapide bilan intermédiaire, un recentrage des activités pour l'avenir a été opéré, esquissé d'ailleurs dès 2003. Il passe par une coopération plus systématique entre les groupes opérationnels ou même avec des financeurs extérieurs, dans un souci de qualité accru, compte tenu du petit nombre de nouveaux dossiers.

Le rôle d'**animation du milieu de recherche** s'est concrétisé au travers d'actions transversales (design, "transport et architecture", histoire de la socio-économie...), de groupes de suivi et des séminaires *Méthodes et approches* destinés en priorité aux chercheurs mais aussi avec l'adoption de la technique des appels à propositions "ciblés", plus incitatifs.

En outre, la politique active de valorisation et de publication entamée au cours du Predit précédent s'est poursuivie, au même rythme (livres, cédéroms, "4 pages", ...).

### Les services et les technologies pour la mobilité

Concernant **les services à la mobilité**, une douzaine de projets ont été lancés, ainsi qu'une quinzaine dans le cadre de la Predim (*voir encadré*) et du développement de **l'information multimodale**. Un premier appel à propositions a été lancé par le GO 2 dès l'année 2002 autour de trois thématiques :

- les services dans les pôles d'échanges ;
- l'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite ;
- les déplacements d'entreprise.

Une quatrième thématique est ensuite venue s'y ajouter

- les déplacements en véhicules partagés.

Les résultats ont été inégaux : le thème n° 3, sur les déplacements d'entreprise, par exemple, n'a pas fait recette, ce qui montre la pesanteur des habitudes et une certaine incompréhension entre le monde de l'entreprise et celui du transport public... La difficulté à obtenir des propositions des collectivités territoriales oblige à s'interroger sur les raisons de ce manque d'innovation, voire d'enthousiasme. Une partie de l'explication tient au contexte et aux partenaires : les collectivités territoriales qui sont pourtant le terrain naturel d'expérimentation de ce genre de services, ont souvent quelque difficulté à répondre à ce type d'appels à proposition. Force est aussi de constater un certain désenchantement dans le secteur des transports collectifs urbains : dans un

contexte financier devenu préoccupant, la question de la mobilité, et en particulier celle des services de mobilité, se trouve traitée encore plus sous l'angle économique. Et, singulièrement, sous deux aspects communs à toutes les thématiques du groupe : le montage institutionnel et financier et la question de l'équilibre d'exploitation, garantie de durée pour ces services.

Rappelons, par ailleurs, que les collectivités ont été sollicitées par le GO 11 "Politiques de transport" pour des recherches-actions.

Ces raisons ont conduit à l'approfondissement des trois autres problématiques dans le cadre d'appels à propositions ciblés :

- **accessibilité** : une vision large de l'accessibilité des services de transport, en s'interrogeant sur les différents échelons de la chaîne de transport (marche, voiture, train, déplacements professionnels...), à la fois sur les services et les technologies d'aide à l'information, pour tous les types de personnes à mobilité réduite ;
- **véhicules en temps partagé** : l'articulation avec les services de location de voitures et/ou avec les transports publics, les montages juridiques et institutionnels pertinents, et surtout la viabilité économique de tels services ;
- **pôles d'échanges** : la focalisation sur les pôles d'échanges de taille moyenne, les nouveaux services liés à ces pôles, les montages institutionnels, l'économie des services marchands, de transport ou services à l'utilisateur.

On le voit, la thématique Mobilité s'est plutôt orientée vers des aspects concrets de montages juridique, institutionnel, financier, visant à terme la mise en œuvre d'expérimentations et de services pérennes. La partie purement technologique étant traitée par d'autres groupes : la Predim et le GO 10, chargé de l'intégration véhicule-infrastructure, qui explore des sujets recoupant les thèmes de l'accessibilité et du transport en temps partagé.

Une meilleure coordination entre groupes sur ces deux thèmes aurait, à l'évidence, permis une plus grande efficacité : le GO 10 ayant finalement différé le lancement de son projet d'axe "Le transport en temps partagé", très proche de l'appel du GO 2.



### Predim : vers un système intégré d'information multimodale

Lancée en octobre 2002, la **Predim** (Plateforme de recherche et d'expérimentation pour le développement de l'information multimodale) est une action fédérative dont le but est de favoriser, par l'information, une utilisation plus équilibrée des différents modes de transport. Capitaliser les informations et les expériences, mettre au point et expérimenter des services d'information opérationnels, évaluer services et systèmes, aider à l'émergence de nouveaux acteurs et régulateurs..., ses missions sont vastes et complexes.

Y parvenir exige de croiser les données des différents réseaux grâce à la collaboration d'acteurs très divers : depuis l'État et les collectivités territoriales jusqu'aux différents exploitants et aux constructeurs de matériels de transport ou d'information. Ces informations seront ensuite traitées et diffusées au travers des "services d'information", complétant les services d'aide à la mobilité dont le GO 2 est chargé.

Des critères précis de sélection des projets ont été définis : la plurimodalité, le caractère innovant ainsi que l'aptitude à être transféré, la contribution à la normalisation, la prise en compte de tous les aspects (juridiques, économiques, organisationnels,...), l'inclusion d'une phase d'évaluation.

La Predim a ainsi labellisé une quinzaine de projets, très divers, dont

certains sont achevés. Deux journées d'échanges ont été organisées en 2003, d'une part avec les élus regroupés au sein du Gart (Groupement des autorités responsables de transport), d'autre part avec les entreprises regroupées dans l'UTP (Union des transports publics). Sans citer l'ensemble des travaux, évoquons rapidement les grandes catégories. Certains projets visent à mettre au point des outils de régulation, d'autres études concernent des concepts de services. L'accent est notamment mis sur l'utilisation des possibilités du téléphone portable ou sur l'intérêt de s'adresser à des clientèles spécifiques (jeunes, zones rurales, tel ou tel site urbain). Ajoutons plusieurs expérimentations menées dans de grandes agglomérations : Toulouse, Abbeville, Lille, Grenoble...

S'il est encore trop tôt pour tirer une évaluation d'ensemble et des préconisations, la valeur ajoutée pour l'utilisateur apportée par ces services nouveaux apparaît déjà clairement. Comme s'impose le fait que leur déploiement ne pourra se faire que dans le cadre d'une coopération élargie entre les acteurs que sont l'État, les autorités organisatrices, les gestionnaires d'infrastructures et les opérateurs de transport.

Les projets retenus sont présentés sur le site : [www.predim.org](http://www.predim.org) (animé par le Certu et l'Inrets).

## Des coopérations qui se multiplient

### À l'intérieur du Predit

Dans le champ de la mobilité, les coopérations se sont multipliées au sein des groupes opérationnels, notamment autour de deux sujets, le *financement des systèmes de transport* et le *calcul économique*.

- **Le financement des transports publics**

Cette question, incontestablement au cœur de la problématique des transports collectifs, a été posée dans le cadre d'un séminaire de réflexion sur la *Soutenabilité économique* organisé en 2004 par les deux groupes opérationnels "mobilité" et le groupe consacré à la "Politique des transports" (GO 11), à Grenoble. Il sera prolongé par un travail de valorisation des actes publiés et par un appel à propositions conjoint.

Une action fédérative sur l'économie de la mobilité durable a été suggérée. Point de rencontre entre le monde de l'ingénierie des transports et celui de la socio-économie, elle éviterait la dispersion actuelle et ferait émerger de grands thèmes dans un contexte budgétaire difficile.

- **Le calcul économique** est un autre programme de recherche important, commun aux thèmes de la connaissance de la mobilité et de la politique des transports. Un premier travail d'ordre général définira "les dimensions critiques du calcul économique", depuis des questions classiques comme le taux d'actualisation ou les valeurs tutélaires, jusqu'à des sujets plus nouveaux comme l'équité, le risque, l'acceptabilité...

Des séminaires *Méthodes et approches*, communs aux GO 1 et 11, se sont en outre tenus avec l'objectif d'appeler l'attention des chercheurs sur les questions de méthodes, parfois négligées ou sous-estimées, et de faire connaître les innovations dans ce domaine, intervenues aussi bien dans le Predit qu'en dehors. Ils ont, par ailleurs, permis des coopérations fructueuses autour d'approches transversales avec certains organismes non spécialisés dans les questions de transport : Cemagref, groupe Cybergéo, École des mines d'Alès...

### Les coopérations dans l'environnement du Predit

Signalons la coopération, déjà ancienne, avec le Puca (Plan urbanisme construction architecture) ainsi qu'une nouvelle coopération avec le réseau des économistes des transports du ministère de l'équipement. Des liens ont également été établis avec le programme du CNRS sur la modélisation.

La fin de l'année 2004 a vu la première journée du **Club Collectivités Predit**, créé et mis en place en partenariat avec le Gart afin de mieux répondre aux attentes des collectivités territoriales et de favoriser leur implication dans les processus de recherche, d'innovation et d'expérimentation. Cette démarche est née du constat que la recherche a du mal à se mettre au diapason des collectivités et vice versa, pour des raisons qui tiennent notamment à des différences de méthodes de travail et de temporalités.

Dans le domaine de la mobilité des personnes, le Club a déjà permis de fournir des terrains d'expérimentation au GO 11 pour ses recherches-actions. De son côté, le groupe "Services à la mobilité" (GO 2) tirera partie de la dynamique du Club pour soutenir le montage de projets en réponse aux appels à propositions, valoriser des actions et des expérimentations déjà menées, observer et évaluer les expérimentations en cours, confronter les chercheurs aux besoins des collectivités... Parallèlement, le Club servira de relais pour la diffusion des résultats et l'animation des expérimentations de la Predim.

### Les coopérations à l'échelon européen

La fructueuse collaboration dans le domaine des transports, engagée depuis plusieurs années entre la France et l'Allemagne (Deufrako), s'est poursuivie dans le cadre de deux projets en particulier :

- **Bahn-Ville** : qui étudie la relation entre le développement urbain et celui des infrastructures ferroviaires, et cherche à identifier des exemples et des stratégies de revitalisation de lignes ferroviaires liée à des comportements intermodaux ;
- **Irames** : dont l'objectif est de définir les paramètres et les critères d'évaluation des techniques de régulation de trafic lors de l'accès aux autoroutes et périphériques urbains en fonction des caractéristiques de ces infrastructures et des scénarios de trafics.

La première phase est achevée pour chacun des deux projets.

Par ailleurs, le Predit s'est intéressé au thème de l'**automobile en Europe** avec la participation à un programme Cost (n° 355), fondé en grande partie sur deux recherches du GO 1 : *La voiture en Europe* et *L'enquête nationale de transport* avec un regard européen, ainsi que sur une recherche du GO 5. D'autres recherches de portée européenne ont également été lancées, notamment sur les conducteurs, mais sans financement de l'Union européenne.

La Predim a entrepris la constitution d'un **consortium européen** travaillant dans le même domaine afin de répondre à l'appel d'offres de la Commission européenne sur les services de mobilité aux voyageurs (*People in the move*).

Le groupe "Mobilité, territoires et développement durable" (GO 1) s'est également associé à l'action internationale francophone engagée par la Drast, notamment avec les pays de l'est de l'Europe, qui se traduit par des échanges actifs et une possibilité réelle de valorisation des travaux du Predit en français.

## Perspectives pour les années à venir

Sur le thème de la mobilité des personnes, un recentrage s'est progressivement accompli autour de quatre impératifs. Les deux premiers tiennent au contenu des recherches, les deux autres visent l'efficacité opérationnelle.

### Deux priorités de recherche

#### ***Mieux rendre compte de la diversité des comportements individuels et les orienter au service des politiques de transport***

Il s'agit de parvenir à une appréhension de la mobilité non seulement collective, mais aussi individuelle, sous différents angles : la réalité des comportements permettant, en quelque sorte, aux politiques de transport d'être plus adaptées et donc de mieux atteindre leur but, en particulier le report modal.

Pour cela, tout en poursuivant des recherches quantitatives qui restent indispensables (préparation de l'enquête nationale de transport en particulier), l'accent a été mis sur les approches qualitatives, afin de faire apparaître les comportements émergents encore indiscernables dans les statistiques ou tout simplement la diversité des attitudes inévitablement regroupées et unifiées dans les catégories statistiques et donc souvent masquées. Dans cette perspective, deux recherches, notamment, explorent les possibilités des systèmes multi-agents qui permettent à la fois de rendre compte de comportements individuels et de l'émergence collective qui en résulte. Les travaux sur les budgets-temps de transport allient également les deux points de vue.

### Mobisim : un outil d'aide à la décision pour mieux gérer la complexité urbaine

Comment prendre en compte dans leur complexité les multiples facteurs qui influencent la mobilité urbaine et sont influencés par elle pour finalement produire les villes ? Le modèle **Mobisim** apporte une tentative de réponse par le recours à la dynamique des systèmes. Mis au point par la société ATN avec le soutien de la Drast, il intègre, comme dans la vie réelle, les facteurs qualitatifs et quantitatifs : population, modes de transport individuels et collectifs, motifs de déplacement, transports de marchandises urbains, localisation des logements et de l'emploi, jeux d'acteurs... En permettant de tester des politiques de transports dans les aires urbaines, Mobisim se veut à la fois un outil de prospective et d'aide à la décision, dans une perspective de développement durable. Il peut, en effet servir à tester des scénarios comme les Scot ou les PDU en faisant varier des facteurs tels que la vitesse moyenne des

déplacements, les prix des transports ou la construction de logements dans trois zones retenues (centre, banlieue et couronne périurbaine). Expérimenté sur l'agglomération de Lyon (Mobisim II), il a permis de tester les cinq scénarios du *groupe de Batz*, confirmant que le cinquième était bien le plus conforme aux exigences du développement durable. Mobisim a fait l'objet de multiples présentations en France mais aussi à l'étranger (New York, Bucarest, Sofia...), et des coopérations ont été ensuite engagées comme à Prague ou à Saint-Pétersbourg.

Sa prochaine version, en intégrant un système multi-agents, permettra à la fois de rendre compte avec précision du comportement individuel des ménages et de la résultante collective de ces multiples comportements individuels. Elle sera expérimentée dans quelques aires urbaines avec le soutien de la Drast et de l'Ademe.

Le choix des expérimentations de services à la mobilité traduit le même souci de cerner les comportements, mais en visant cette fois à les orienter par l'offre, grâce au développement de services à valeur ajoutée. Quatre axes peuvent notamment contribuer à améliorer l'offre : l'adjonction de nouvelles technologies à des véhicules existants ou l'utilisation différente de modes existants ; la prise en compte du motif du déplacement dans la demande de transport ; l'amélioration de la qualité du service ; l'augmentation de la mobilité dans le sens d'une plus grande équité. Diverses politiques incitatives, ayant trait à la billettique, au stationnement, à la tarification, pourraient aussi avoir le même effet. À terme, les résultats des recherches socio-économiques viendront opportunément alimenter ces actions, ce qui n'a pas été possible jusque là compte tenu du très petit nombre de recherches terminées. Sans doute serait-il judicieux à cet égard d'envisager un rapport de capitalisation des acquis des nouvelles connaissances, à traduire dans les nouveaux services.

### ***S'interroger sur l'évolution économique des systèmes de transport***

Le financement des transports publics, en particulier, est une préoccupation commune aux GO 1, 2 et 11, chacun dans son domaine de compétence, ce qui a déterminé l'adoption du principe d'un appel à propositions ciblé commun en 2005 à la suite du séminaire de Grenoble.

L'économie des services de mobilité pourrait constituer un fil directeur pour les innovations à expérimenter : la recherche de solutions durables devrait permettre de relancer la dynamique et la motivation des acteurs, et de sortir du désenchantement évoqué *supra*.

Le programme de recherche sur le calcul économique va évidemment dans le même sens, mais en s'intéressant plus aux infrastructures, communes à tous les modes ou types de trafic.

### **Deux objectifs d'efficacité opérationnelle**

Il s'agit d'abord de mettre à la disposition des utilisateurs de la recherche, pouvoirs publics et usagers, des outils d'aide à la décision qui soient immédiatement opérationnels. Il s'agit ensuite d'assurer la valorisation internationale des recherches menées au sein du Predit.

### ***Fournir des outils opérationnels aux décideurs comme aux usagers***

Le programme de recherche sur la **modélisation** lancé par les Recherches stratégiques du Predit 2 et poursuivi par le programme actuel constituera, à terme, un réservoir d'outils d'aide à la décision. Citons, notamment le modèle Simaurif qui poursuit le modèle Quatuor adopté par la DREIF et le modèle Mobisim-SMA, nouvelle version de Mobisim, qui va faire l'objet d'expérimentations. Les travaux sur le calcul économique ont également vocation à être rangés dans la catégorie des outils d'aide à la décision en matière de choix des infrastructures. La production de tels outils est ainsi devenue un objectif prioritaire pour le Predit.

Les **nouveaux services** (GO 2 et Predim) constituent aussi des outils précieux non seulement pour la définition et la mise en œuvre de la politique de transport des collectivités, mais aussi pour les entreprises et, à terme, pour toutes les catégories d'usagers. Mentionnons plus particulièrement l'annuaire Passim ([www.passim.predim.org](http://www.passim.predim.org)) qui recense l'ensemble des services d'information existant en France. Il se veut la première pièce de la construction d'un système qui fédèrera ces servi-

ces pour en faciliter l'usage et en améliorer progressivement la cohérence.

Éclairer les débats sur les possibilités existantes, expérimenter du matériel ou des services pour les **personnes à mobilité réduite** afin de préparer les textes réglementaires à venir... Le Predit pourra jouer le rôle d'outil opérationnel pour les décideurs dans le cadre du travail engagé autour du projet de loi sur l'accessibilité, avec le secrétariat d'État aux personnes handicapées.

### ***Construire une stratégie de valorisation internationale de la recherche française***

Insérer son programme dans la recherche mondiale, développer des synergies et des coopérations internationales, encourager une participation accrue des équipes de recherche françaises aux programmes européens, fait partie des vocations du Predit.

Engagé dans cette démarche, les groupes "mobilité", et le GO 1 en particulier, ont poursuivi et accentué leurs actions internationales grâce à des documents de valorisation de la recherche, diversifiés et très largement diffusés : livres à la Documentation française ou chez d'autres éditeurs, cédéroms, "quatre pages", bilans et listes, publications de rapports sur les sites Internet dont celui du Predit, etc.

En outre, le GO 1 s'est associé à la réflexion menée par la Drast sur le positionnement international de la recherche française et à ses actions de valorisation internationale, y compris en anglais et en allemand.

Thérèse Spector,  
ministère de l'équipement,  
direction de la recherche

## SÉCURITÉ ET SÛRETÉ

# Une communauté renforcée et élargie pour la recherche

**RÉSUMÉ** En matière d'insécurité routière, on connaît depuis longtemps les causes liées au comportement des conducteurs et les mesures à prendre. De fait, la politique faisant de la sécurité routière un chantier prioritaire a produit des résultats spectaculaires. Tout n'est pourtant pas résolu et la recherche doit s'orienter vers les problèmes résiduels, comme par exemple la vulnérabilité spécifique de certains usagers. Plus généralement, les groupes "*Nouvelles connaissances pour la sécurité*" (GO 3) et "*Technologies pour la sécurité*" (GO 4) se sont donnés comme ambition de "défricher" les questions à venir en développant des réseaux de chercheurs capables de travailler durablement dans l'interdisciplinarité entre sciences humaines et technologies. Les projets sur les assistances technologiques à la conduite, le réseau national "Attention, éveil, sommeil" expriment cette volonté. Quant aux perspectives du programme, elles sont ouvertes sur de nouveaux thèmes peu ou mal explorés comme le continuum éducatif, l'insécurité liée aux infrastructures, l'économie de la sécurité routière ou l'aménagement urbain.

Les recherches engagées dans le domaine de la sécurité routière ont depuis longtemps permis d'identifier les principaux facteurs de risques. Un séminaire, organisé à l'instigation du GO 3 en 2002 et réalisé avec les chercheurs de l'Inrets directement concernés par ces questions, a montré l'étendue des réflexions engagées dans ce sens, souvent en lien avec différentes incitations du Predit. De même, le séminaire *Acteurs de la sécurité routière*, également organisé en 2002 par le GO 3, a mis en valeur le témoignage de chercheurs et d'acteurs ayant joué un rôle déterminant dans le développement des recherches sur la sécurité routière et l'importance des apports et des acquis, bien avant que la sécurité routière ne devienne un problème public reconnu comme tel. Ainsi, on connaît depuis longtemps les effets de la vitesse, de l'alcool, de l'absence de port de ceintures de sécurité, etc. et, en réponse, les mesures à prendre. Ces recommandations ont progressivement été entendues par les pouvoirs publics. Mais, c'est surtout suite à l'intervention du Président de la République, faisant de la sécurité routière un chantier prioritaire (2002), que l'engagement de diverses actions -notamment répressives - a permis que ces recommandations produisent tous leurs effets. La diminution rapide et continue du nombre de morts au cours des deux dernières années a été un indicateur fort de l'efficacité des actions menées en ce sens.



Tout n'est pas pour autant résolu... Les recherches à conduire aujourd'hui concernent à la fois l'accompagnement des politiques publiques actuelles en leur donnant les moyens d'une action optimale et l'investissement dans une étape ultérieure permettant de traiter les problèmes résiduels. En effet, on peut raisonnablement poser l'hypothèse que les politiques de sécurité routière fondées sur le seul respect de la réglementation ne régleront pas l'ensemble des problèmes. De même peut-on penser que le développement de la sécurité sous le seul angle technologique ne suffira pas à améliorer la gestion globale du risque dit "routier", lié aux comportements sociaux des usagers dans leurs déplacements et dans leur utilisation partagée des mêmes infrastructures. De nouvelles avancées dans la prévention de ce risque, l'atténuation et la réparation de ses conséquences supposent, outre des innovations technologiques indispensables dans un contexte d'accroissement prévisible des trafics, que d'autres questions soient posées, que de nouvelles solutions soient envisagées. Dans cette perspective d'une meilleure prise en compte de la sécurité routière dans la société, les groupes "Nouvelles connaissances pour la sécurité" (GO 3) et "Technologies pour la sécurité" (GO 4) se sont donnés comme ambition de "défricher" les questions à venir en constituant un réseau de chercheurs et, notamment, de jeunes chercheurs, capable d'innover et de développer durablement des travaux menés en commun dans l'interdisciplinarité entre sciences humaines et technologies.

### Structurer la recherche sur la sécurité routière : un objectif ambitieux

Structurer la recherche autour de la sécurité routière, qui n'est pas un champ disciplinaire, et constituer un réseau de chercheurs suppose une action continue en matière de recherche incitative et d'allocation de recherche. Plusieurs actions ont été engagées dans ce sens. Un appel à proposition lancé en 2003 par le GO 3, auprès de 500 chercheurs en sciences humaines, sociales et de la vie, auquel 100 chercheurs ont répondu, dont 38 avec succès, a fait émerger **20 laboratoires nouveaux** sur ce thème. Les chercheurs retenus débattent régulièrement de leurs travaux entre eux et avec les membres des groupes opérationnels concernés, autour d'un *Séminaire d'animation scientifique des recherches* (SAS). Trois séances se sont tenues depuis le début du programme avec l'élaboration d'un document de 4 pages. Ces séances se poursuivront tout au long du Predit. Une "communauté virtuelle" a également été

constituée de façon à maintenir le lien entre les membres des groupes opérationnels et les participants aux divers séminaires. De plus, six allocations du ministère de la recherche, fléchées sécurité routière, ont à ce jour été attribuées à des jeunes chercheurs.

Par ailleurs, à l'instigation du Predit (GO 3 - GO 4), du CNRS (département Sciences de la vie) et de l'Inrets, **un réseau national "Attention, éveil, sommeil"** s'est constitué avec l'objectif de regrouper la communauté des chercheurs qui travaille sur ces thèmes, d'identifier les plates-formes d'essai et de recherche existantes et d'élaborer une série de propositions de recherches regroupant plusieurs laboratoires. À ce jour, les réponses de cette communauté scientifique apparaissent certes riches en potentiels, mais désorganisées et relativement peu compétitives. Un livre blanc synthétisant les résultats d'une conférence de consensus et un agenda de recherche sont attendus dès le début 2005, avec un programme coordonné et resserré sur les priorités de la gestion de la vigilance et de l'attention au volant. Rappelons que la somnolence excessive et les perturbations de l'attention se traduisent en allongement

### Arcos : une action de recherche pour une conduite sécurisée

**Arcos**, lancé en 2001, avait un objectif de réduction très significative des accidents, à terme de l'ordre de 30 %. Selon une approche globale, le projet consistait à sécuriser la conduite automobile sur la base de quatre fonctions principales de prévention d'accidents :

- gérer les distances entre véhicules,
- prévenir les collisions,
- prévenir les sorties de route,
- alerter les véhicules en amont d'incidents ou d'accidents.

Le pilotage de ces quatre fonctions, au cœur du projet, constituait son originalité. À l'intérieur de ces fonctions, Arcos était organisé selon onze thèmes, permettant d'intégrer les apports des sciences de l'ingénieur, des sciences humaines, et des sciences sociales au travers 58 équipes de recherche qui ont travaillé ensemble.

- 1- techniques de perception ;
  - 2- autres techniques de mesure : visibilité et adhérence ;
  - 3- traitement de l'information et élaboration de l'action ;
  - 4- communication ;
  - 5- simulation/évaluation et accidentologie ;
  - 6- système homme-machine ;
  - 7- acceptabilité sociale individuelle ;
  - 8- autres aspects sociotechniques collectifs ;
  - 9- moyens expérimentaux ;
  - 10- pilotage des fonctions, assistance technique ;
  - 11- application aux poids lourds.
- En trois ans, les équipes ont réalisé des prototypes expérimentaux, étudié l'aptitude des conducteurs à s'adapter à de nouvelles fonctions techniques, pris en compte la capacité de l'environnement sociétal à les intégrer.

du temps de réaction et sont responsables de la majorité des accidents mortels sur le réseau rapide. La mobilisation du ministère de la santé sur cette question est un élément clé du succès.

Enfin, un ambitieux projet technologique interdisciplinaire et concerté appelé **Arcos** (voir encadré) a été engagé dès 2001 dans le but de fédérer des efforts de recherche publics et privés autour de la réalisation de prototypes technologiques embarqués susceptibles de procurer une sécurité renforcée. Ce projet, terminé en 2004, aura permis de démontrer la validité de certains concepts, de générer plusieurs innovations, de créer une communauté de recherche et notamment de renforcer la coopération entre les sciences cognitives et les sciences de l'ingénieur.

## Questionner les idées reçues et ouvrir de nouvelles voies de recherche

Les modes d'approche comme de résolution des problèmes de sécurité routière ont souvent acquis la forme de l'évidence... évidence qui risque d'empêcher l'émergence de certains questionnements pourtant porteurs d'améliorations potentielles.

Ces questionnements, posés par le GO 3, concernent essentiellement cinq points :

- les modalités d'engagement des politiques publiques,
- les données et les outils statistiques permettant de suivre et d'analyser l'évolution de l'insécurité routière,
- l'analyse des comportements,
- le mode de prise en compte de la dimension santé dans l'analyse de la sécurité routière,
- le mode de prise en compte de la sécurité des transports de matières dangereuses.

### Les modalités d'engagement des politiques publiques

Pourquoi les politiques publiques se focalisent-elles essentiellement sur le comportement des conducteurs alors que la sécurité routière se comprend à travers un système complexe mettant en jeu des conducteurs, mais aussi des véhicules, des infrastructures, avec des interactions entre ces éléments ? On peut légitimement s'interroger sur cet aspect comme sur d'autres : quels sont les effets du "référentiel" actuel, fondé sur le seul comportement des conducteurs ? Quel est son impact sur la définition du

problème, sur les solutions qui sont privilégiées et celles qui sont, de fait, écartées ? Comment est-il envisageable d'enrichir ce référentiel, d'intégrer l'idée de système sociotechnique complexe ?

D'autres questions concernent les acteurs : pourquoi la prise en compte de la sécurité routière dans ses diverses dimensions apparaît-elle encore problématique, alors qu'elle est affichée comme une priorité ? Quels sont les obstacles à l'appropriation de ce problème par les acteurs diversement concernés ? Pour quelles raisons ces acteurs, issus du monde économique, de l'assurance, de l'administration, de la recherche, du monde associatif..., ne constituent-ils pas un véritable "système d'acteurs" ?

D'autres encore touchent aux choix des pouvoirs publics : les politiques visant à accroître la sécurité routière doivent-elles être principalement, voire uniquement, pensées en terme de "sécurité" ? La sécurité, dès lors qu'elle concerne un système sociotechnique complexe, ne passe-t-elle pas par un ensemble de politiques coordonnées concernant l'urbanisme, les plans de transport, l'éducation, etc. ? Ces politiques ne doivent-elles pas être territorialisées, définies et mises en œuvre au plan local ?

Les réponses apportées par les chercheurs à ces nombreuses interrogations sont de plusieurs types. Elles passent en partie par une analyse du travail, de la formation et de l'investissement des acteurs du contrôle-sanction, comprenant des comparaisons internationales ; cette analyse mettant en lumière les avantages et les inconvénients de la professionnalisation des corps de contrôle. Elles intègrent aussi des travaux sur les conceptions diverses qu'ont les décideurs (État, collectivités locales), les aménageurs et l'opinion publique sur la question de la sécurité routière et les conséquences de cette diversité sur le terrain. Par ailleurs, une analyse globale du "système d'acteurs" de la sécurité routière a été initiée à travers un séminaire *Acteurs de la sécurité routière*, qui a débuté en 2002. Les onze séances qui se sont tenues ont permis l'élaboration de plusieurs textes. Le séminaire se poursuivra en 2005 par un travail de synthèse sur les principales logiques d'acteurs, les enjeux, les modes de relations interorganismes, susceptible de fournir un panorama structurel du secteur de la sécurité routière.

### **Les données et les outils statistiques pour suivre et analyser l'évolution de l'insécurité routière**

Dispose-t-on aujourd'hui des outils statistiques permettant d'accompagner le suivi des politiques en matière de sécurité routière ? Au-delà de la quantification de l'évolution des morts et des blessés, comment pourrait-on

rendre compte plus finement des évolutions d'ensemble et notamment des progrès récemment réalisés ? Comment pourrait-on faire évoluer les outils statistiques sur les nouveaux facteurs d'accidents, par exemple ceux liés aux infrastructures ? Quelles leçons tirer des expériences étrangères et quels sont les apports et les limites des analyses comparatives faites dans ce sens ?

Un certain nombre de recherches ont donc été engagées afin d'apporter des premiers éléments de réponse. La plupart des travaux ont choisi le détour par des comparaisons internationales de systèmes statistiques afin de réinterroger nos propres bases de données. Dans la poursuite de ces travaux un séminaire est prévu avec l'Observatoire national interministériel de la sécurité routière pour affiner la compréhension de l'évolution récente des accidents.

Par ailleurs, sous l'égide du ministère de la recherche, un travail de mise en cohérence et en disponibilité des données issues des études détaillées d'accidents (EDA) et des enquêtes d'épidémiologie est en cours.

### **L'analyse des comportements**

De nombreuses questions restent également à explorer concernant les comportements individuels des conducteurs. Quelle est la "réalité" de l'acte de conduite, hors du corset des comportements prescrits ? Quelles sont les pratiques effectives, les "mentalités" des conducteurs, les relations à la norme, les discours et résistances par rapport aux prescriptions ? Est-il possible de concevoir des politiques de prévention, d'aménagement s'appuyant sur la réalité des actes de conduite et non pas, comme c'est le cas aujourd'hui, sur les comportements attendus ?

Quelles sont les caractéristiques des groupes spécifiques de conducteurs ? D'autres critères que ceux habituellement utilisés (âge, mode de transports, etc.) peuvent-ils être utilement identifiés ? Quelles sont les caractéristiques des situations de conduite, notamment celles inscrites dans le cadre du travail ? Quels sont les effets de l'introduction de nouvelles technologies ? Quels sont notamment les impacts sur la vigilance et l'attention ? Comment pourrait-on réglementer leur introduction ?

Les recherches engagées sur les transports individuels et guidés ont adopté des approches diversifiées. Elles portent sur : la "mentalité" des conducteurs, leurs discours et leurs résistances par rapport aux prescriptions, leurs relations à la norme, leurs argumentaires ; les comportements face aux techniques introduites par les constructeurs et les usages de ces techniques, leur rôle positif mais aussi perturbateur par rapport à l'attention ; des catégories spécifiques de conducteurs telles que les très jeunes

ou des personnes vieillissantes. En complément, un séminaire de fertilisation croisée, autour des recherches menées sur la sécurité des transports individuels et collectifs est prévu avec l'Inrets.

### **Le mode de prise en compte de la dimension santé dans l'analyse de la sécurité routière**

La prise en compte de cette dimension, avec l'implication de nouveaux acteurs du monde de la santé, modifie la nature des recherches et ouvre de nouvelles pistes, qu'il s'agisse des individus et particulièrement des usagers vulnérables ou d'une vision plus globale de la santé publique à travers une approche épidémiologique.

Quels sont les effets liés aux dégradations de l'état de santé, à la prise de médicaments, etc., sur la conduite ? Comment, dans une perspective globale, prendre en compte des conducteurs qui sont normalement et diversement "diminués" par rapport à ce qui est attendu d'un conducteur "ordinaire" ? Comment faire le lien entre les risques de la pratique automobile et leurs conséquences immédiates et à court terme (morts, blessés) ? Comment notamment étudier le devenir des victimes sur de multiples plans, qu'ils soient médical, professionnel, social, familial... ?

Comment rendre compte, en termes de santé publique et non de problèmes individuels, des conséquences négatives de la pratique automobile ? Quelles perspectives épidémiologiques et économiques développer pour permettre une approche globale de ce risque ?

Les recherches engagées apporteront des réponses à court terme sur les phénomènes susceptibles de perturber la vigilance et l'attention au volant et à plus long terme sur les conséquences médicales, psychologiques, sociales, familiales d'un accident de la route.

### **Le mode de prise en compte de la sécurité des transports de matières dangereuses**

Pourquoi la question du transport des matières dangereuses, identifiée depuis longtemps comme une priorité, tend-elle à demeurer une question "orpheline" ? Le faible nombre d'accidents constatés dans ce domaine suffit-il à expliquer cette situation ?

Si aucune recherche n'a encore été engagée (une seule est en attente de financement), le GO 3 est cependant impliqué à titre d'expert dans le projet d'une action Cost sur les modes d'applications de la réglementation européenne sur les TMD dans différents pays.

## Des technologies innovantes pour sécuriser les routes

Jusqu'à ces dernières années, la sécurité et la sûreté n'ont pas assez mobilisé les chercheurs en sciences sociales, surtout dans une interaction avec des équipes travaillant sur les technologies. C'est pourquoi, le GO 4 a voulu s'engager résolument dans un traitement sociotechnologique de ce thème. Son agenda de recherche s'est ainsi focalisé sur des points de fragilités résiduels révélés par les récents progrès de la sécurité routière. Citons notamment le déport significatif du risque vers les usagers fragiles. Les chercheurs ont parallèlement travaillé pour développer les technologies d'assistance à la conduite : projet Arcos (*voir encadré plus haut*) puis son extension par des informations concernant l'infrastructure, et projet Lavia notamment.

### Lavia : pour aider le conducteur à mieux respecter la vitesse autorisée

**Lavia** est le projet français d'expérimentation et d'évaluation du limiteur de vitesse s'adaptant à la vitesse réglementée, conçu en partenariat avec les constructeurs français d'automobiles. Le dispositif d'aide à la conduite implanté dans le véhicule peut fonctionner selon plusieurs modes :

- **le mode informatif** : le conducteur est informé à tout instant de la vitesse autorisée à l'endroit où il se trouve. En cas de franchissement, une alerte est émise ;
- **le mode actif** : le conducteur ne peut dépasser la vitesse réglementaire. Au-delà de cette vitesse, la pédale d'accélérateur est sans effet ;
- **le "kick-down"** : en mode actif, le conducteur dispose d'un dispositif ("kick-down") qui autorise une neutralisation temporaire du système. Il sera

réactivé dès que la vitesse du véhicule repassera en dessous de la vitesse maximale autorisée.

Il s'agit de tester l'usage du système en situation réelle de conduite et d'évaluer les bénéfices que l'on peut en attendre en terme de réduction d'accidents afin de guider les pouvoirs publics dans leurs décisions. Pour cela, les évaluations sont principalement de quatre ordres et visent à :

- tester l'acceptabilité et l'usage du système par les utilisateurs ;
- estimer les changements de comportement individuel ;
- mesurer l'efficacité en terme de risque individuel et détecter les éventuels effets pervers ;
- enfin, évaluer par simulation les impacts collectifs globaux sur la sécurité.

Dans le cadre de la protection des **usagers vulnérables**, et notamment des piétons et des conducteurs de deux-roues, cinq projets technologiques innovants ont été sélectionnés en 2003. Ils visent à améliorer le comportement des motards, la protection des chocs à la tête, la détection des usagers vulnérables, le pré-crash et le comportement biodynamique des piétons en cas de chocs.

Une action spécifique a été lancée en complément sur une taxinomie des comportements naturels des **usagers dans les tunnels** et aux solutions de guidage qui peuvent leur être offertes. Une expérimentation sur flotte de **“boîtes noires”** est en cours avec pour objectif de tracer l'utilité de ces technologies dans le cadre de la compréhension des accidents. L'action s'est prolongée par des orientations en matière de formation des opérateurs de tunnels sur le comportement des usagers.

Enfin, prenant acte du fait que des progrès significatifs en sécurité active seraient largement favorisés par des progrès sur **l'infrastructure routière**, son environnement et leur compréhension par les usagers, le GO 4 a décidé de lancer une action concertée appelée **Sari** (Suivi automatisé des routes pour l'information des conducteurs et des gestionnaires). Son ambition est d'améliorer l'information que l'utilisateur ou son véhicule peut recevoir sur la géométrie de la route, la visibilité, les conditions météorologiques et d'adhérence, et le trafic masqué.

Notons que plusieurs recherches proposées pour accroître la sûreté des transports collectifs par surveillance des gares à l'aide de caméras intelligentes, restent en attente de financement. À ce propos, le lecteur ne manquera pas de le remarquer, la sécurité routière a largement pris le pas sur la **sécurité ferroviaire**, sans doute à cause du sentiment de grande sécurité dégagé par ce dernier mode de transports. La question du traitement de ce thème reste cependant posée au Predit, d'autant plus que l'augmentation prévisible du trafic comme celle des vitesses des trains rendra de plus en plus complexe le maintien d'un niveau de sécurité aujourd'hui très élevé dans les transports guidés.

### Demain : mieux structurer la recherche, développer de nouveaux thèmes, construire pour le long terme et anticiper

Il s'agit de développer des recherches sur de nouveaux thèmes prioritaires peu ou mal explorés, de poursuivre l'animation scientifique et la structuration du réseau ; de réaliser de nouvelles animations scientifiques mais également de se poser des questions prospectives sur les besoins des usagers dans 10 ou 20 ans, de réfléchir dès aujourd'hui aux problèmes d'éducation, de vieillissement, de maladie, mais aussi d'accroissement des capacités de compréhension des individus ; enfin de traiter l'économie de la sécurité routière et la santé.



## Le continuum éducatif

Le continuum éducatif repose sur trois principes fondamentaux : l'éducation routière concerne tous les usagers de la route du plus jeune âge jusqu'à la fin de la vie ; l'éducation à la conduite et à la sécurité routière s'inscrit dans un processus progressif et continu, en famille, à l'école, au travail et pas seulement au moment du passage de l'examen du permis de conduire ; les aspects comportementaux sont presque toujours déterminants dans les accidents de la circulation routière.

Si de nombreux travaux ont déjà été réalisés dans le cadre du continuum éducatif, un certain nombre de questions restent à élucider : quels sont les effets, à court, moyen et long terme de l'éducation de l'utilisateur ? Y a-t-il des âges critiques ? Qui peut apprendre ? Quelle est l'influence des parents ? Quelles sont les différences masculin-féminin, entre les pays, entre les milieux sociaux ? Que doit-on développer chez les jeunes ? Quelle évaluation pour l'accès graduel à la conduite : conduite accompagnée, permis probatoire ? *Quid* du post-permis ? Comment moderniser les outils pédagogiques, profiter des innovations technologiques et du multimédia ?

## Sécurité, urbanisme et aménagement

En France, la responsabilité de l'insécurité routière est liée au comportement des usagers sans que l'infrastructure soit considérée comme un facteur déterminant de ces comportements. Par ailleurs, le contexte institutionnel nouveau, avec la décentralisation qui se traduit par le transfert de la gestion de réseaux routiers aux conseils généraux et le rôle accru des DDE en matière de sécurité routière, pose la question du partage des responsabilités en matière de sécurité routière et d'aménagement de l'espace et des voiries. Un appel à propositions ciblé est envisagé : il traitera plus particulièrement des problèmes rencontrés dans des espaces périurbains, des grandes opérations urbaines, des quartiers vulnérables et intégrera la question de l'évaluation des aménagements urbains ainsi que la relation sécurité/urbanisme. Un des objectifs de cet appel est de mobiliser les urbanistes, les géographes, notamment ceux travaillant sur les transports, autour du fonctionnement des espaces créés, de leurs usages et des réflexions à développer sur la sécurité des lieux en fonction de l'évolution de ces usages dans le temps.

## L'économie de la sécurité routière

La question de l'économie de la sécurité routière n'a pas été abordée faute d'économistes intéressés par cette problématique et de moyens

financiers. Pourtant, une description économique du système de transport routier au sens large (forces de police, auto-écoles, entretien des chaussées, système de santé concerné, assurances...) et de ses relations avec les questions de sécurité routière (si le nombre de morts ou d'accidents diminue, qui gagne, qui perd ?...) mérite un programme ambitieux.

### **La prise en compte des valeurs de sécurité, d'environnement, de confort et d'accessibilité**

Des réflexions transversales seront proposées aux GO 7-8-10 sur la prise en compte conjointe des "valeurs" de sécurité, d'environnement, de confort et d'accessibilité dans la conception de l'automobile du futur ; les efforts de recherche pour la voiture propre - qui est une priorité du Predit 3 - ne vont pas nécessairement dans le sens d'une plus grande sécurité et le développement de l'usage des technologies pendant la conduite crée de nouveaux risques.

### **Ruptures technologiques à ménager et anticiper**

Le groupe "Technologies pour la sécurité" (GO 4) souhaite poursuivre l'orientation vers une sécurité plus "naturelle", appuyée sur une technologie centrée sur une sécurité de l'usage plutôt qu'une sécurité du composant ou de la fonction. La nuance est d'importance... Force est de constater que la plupart des développements technologiques de sécurité des vingt dernières années ont induit une évolution potentielle de la performance en même temps qu'une évolution de la sécurité : les véhicules tiennent mieux la route mais accélèrent plus vite, roulent plus vite. Tout gain d'adhérence peut donc voir son potentiel sécuritaire réduit s'il conduit à une homéostasie de prise de risque, par exemple par une prise de virage à une vitesse plus élevée. Pourtant, il semble bien difficile d'imaginer contenir un potentiel d'avancée technologique infini par des normes : la dissociation serait telle entre les valeurs de consigne et le potentiel du véhicule que personne ne respecterait spontanément et régulièrement ces normes et limitations. Le GO 3 et le GO 4 ont donc ouvert une direction innovante de recherche sur la sécurité naturelle : produire une technologie qui encouragerait spontanément une conduite pacifiée en la découplant du potentiel de performance du véhicule. Ces résultats peuvent être obtenus notamment par une information et une supervision crois-

sante du réseau et des véhicules, et/ou par un soin particulier porté sur l'interface d'utilisation de la technologie embarquée. Ouverte par l'initiative Arcos, cette orientation se poursuivra en exploitant des informations concernant l'infrastructure (projet Sari).

### Forum Technologies d'assistance à la conduite automobile

Les chercheurs ont-ils raison de miser sur des technologies d'assistance à la conduite pour améliorer la sécurité routière ? Pour répondre à cette question, le Predit a organisé une première **consultation-forum** auprès d'usagers ordinaires (groupes de discussion) et d'experts (groupe d'évaluation interactive).

Six innovations ont été discutées : EDR-Enregistreur de données des événements de la route, Lavia-Limiteur s'adaptant à la vitesse autorisée, Sari-

Surveillance automatisée de l'état des routes pour l'information des conducteurs, Alzira-Alerte, détection de l'hypovigilance et freinage d'urgence. Ces innovations, en cours ou à venir, suscitent bien sûr des taux d'acceptation variés mais toutes répondent à des attentes du public. La réduction des coûts et le respect des libertés individuelles sont au centre du débat sur la démocratisation de ces innovations.

La France, suite aux initiatives des politiques publiques, vit un moment particulièrement sensible en matière de progrès de sécurité routière. Ces progrès rapides résultent, pour l'essentiel, d'un renforcement de la politique sanction et d'un meilleur alignement des comportements des usagers sur le réseau. Maintenant que ce palier est franchi et que nous nous rapprochons des résultats des pays de l'Europe du Nord, la recherche doit se resituer dans ce progrès. On sait qu'une réduction significative du nombre de victimes s'avèrera beaucoup plus difficile à atteindre au-delà de ce palier. Il faut donc maintenant orienter la recherche vers la compréhension des mécanismes et des sources résiduelles du risque routier, et sur la mise en route précoce d'une recherche dédiée à ces domaines. En repérant des pistes innovantes, en préparant les communautés scientifiques à d'indispensables approches interdisciplinaires liant étroitement technologie et comportement de l'utilisateur, les GO 3 et 4 s'inscrivent résolument dans cet effort.

Maurice Bernadet,  
laboratoire d'économie  
des transports

## TRANSPORTS DE MARCHANDISES

# De réelles avancées en logistique urbaine

**RÉSUMÉ** Aujourd'hui, la route domine très largement le transport de marchandises et la tendance est encore à la hausse. Si le transport routier offre d'incontestables qualités pour ses utilisateurs, ses impacts posent de plus en plus de problèmes locaux et globaux. Les travaux initiés par le Predit servent quatre grands objectifs : agir sur les flux de transports, mieux utiliser les infrastructures existantes, maîtriser les nuisances, aider les opérateurs à améliorer leurs performances. C'est dans le champ de la logistique urbaine que le bilan à mi-parcours montre les meilleurs résultats, probablement grâce à la constance des moyens depuis le lancement du programme "Marchandises en ville" en 1993. Pour les transports interurbains ou internationaux, il faudra redoubler d'efforts pour répondre aux attentes publiques quant à l'efficacité des modes alternatifs à la route et la réduction des impacts du transport routier.

Les transports de marchandises ne constituaient pas, dans le Predit 2, un thème privilégié. Les concepteurs du Predit 3 ont voulu remédier à cette faiblesse en considérant que les enjeux que portent les transports de marchandises sont considérables et les problèmes posés très complexes.

En transport terrestre, la situation se caractérise par une très forte domination des transports routiers. En transport national (origine et destination du transport situées sur le territoire national), les poids lourds assurent plus de 85 % du tonnage kilométrique, le chemin de fer environ 13 % et la voie d'eau 2 %. En transport international (origine ou destination située à l'étranger), qui représente des volumes de transport dix fois plus faibles, les parts du fer et de la voie d'eau sont plus importantes, mais le transport routier est devenu depuis quelques années le premier mode de transport. Si l'on raisonne en valeur des services de transport produits par les entreprises françaises, c'est-à-dire en chiffre d'affaires, la domination de la route apparaît encore plus marquée : le transport routier assure plus de 95 % du chiffre d'affaires des trois modes route, fer et voie d'eau ; le chemin de fer est à moins de 5 % et la voie d'eau à moins de 0,5 %.

Cette situation n'est évidemment pas nouvelle, mais la domination de la route, et corrélativement le déclin du chemin de fer et de la voie d'eau, sont des tendances lourdes qui se prolongent, en dépit des déclarations et des efforts des gouvernements successifs, en dépit également de la politique européenne des transports pour encourager le chemin de fer, favoriser les transports combinés, stimuler le transport fluvial...

Pourtant, s'il a des qualités incontestables qui expliquent d'ailleurs la faveur dont il bénéficie de la part des chargeurs, le transport routier présente aussi quelques inconvénients. Inconvénients qu'on ne saurait sérieusement aborder sans les ramener à leurs justes proportions :

- la mise en œuvre de nouvelles normes en matière de pollution a permis de diviser les émissions de gaz polluants par des coefficients souvent supérieurs à 10 ;
- si les poids lourds participent à la congestion des routes et des autoroutes, leur contribution demeure modeste comparée à celle des voitures particulières ;
- enfin, si les accidents faisant intervenir des poids lourds ont un indice de gravité 2,5 fois plus important que les accidents dans lesquels il n'y a pas de poids lourd impliqué, le pourcentage des accidents faisant intervenir un poids lourd est plus faible que leur part dans la circulation...

Même relativisées les critiques restent toutefois fondées ; et il est d'autres nuisances que provoque le transport routier de marchandises, notamment le bruit et l'émission de gaz à effet de serre.

On comprend pourquoi, dans une perspective de développement durable, au niveau national comme à celui de l'Union européenne, la maîtrise de la demande de transport (le "découplage", dans le vocabulaire du Livre blanc) et le rééquilibrage modal sont des priorités. La recherche peut contribuer à se rapprocher de ces objectifs.

Pour présenter les recherches effectivement lancées, nous pourrions nous en tenir, aux orientations adoptées dès 2002 et montrer comment elles s'y inscrivent. Mais il est aussi possible de faire aujourd'hui une nouvelle lecture, transversale aux deux groupes ; elle fait apparaître une rationalité quelque peu différente du projet initial, mais correspond mieux à ce qui, en définitive, a été fait. La logique des recherches initiées par les GO 5 et GO 6 peut donc être présentée suivant les quatre orientations détaillées ici.

- Parce que c'est un préalable à la recherche des moyens d'action qui permettront aux pouvoirs publics d'agir sur la génération des transports et la répartition modale, il faut, dans un premier temps, comprendre comment les appareils de production et de distribution génèrent des échanges qui se traduisent par des flux de transport et pourquoi ces flux se répartissent entre les différents modes de transport terrestre en privilégiant le mode routier. À la lumière de ces informations, il deviendra possible de s'intéresser à l'économie des infrastructures et à la maîtrise des nuisances.
- Quel que soit le mode utilisé, les transports "consomment" des infrastructures et, pour faire face à l'augmentation des trafics, la tendance est d'en construire toujours plus. Pour éviter ces investissements superflus, la recherche peut trouver des solutions susceptibles d'utiliser plus efficacement les infrastructures existantes.
- Maîtriser les nuisances générées par les transports de marchandises passe par deux types d'actions : puisque les transports routiers occupent une place dominante, il faut améliorer la compatibilité environnementale des poids lourds ; mais il faut aussi réfléchir à la manière de développer les modes de transport alternatifs au mode routier.
- La recherche doit enfin s'intéresser aux prestations réalisées par les opérateurs de transport pour les aider à les améliorer. Différentes orientations s'inscrivent dans cette préoccupation : celle de la qualité de service offerte aux clients, celle des performances économiques et sociales, et celle de la sécurité.

Dans les faits, les orientations que nous venons de tracer ont été inégalement reçues par la communauté des chercheurs et le nombre de projets retenus varie selon les cas.

Par ailleurs, un grand nombre de projets s'inscrit difficilement dans les orientations présentées mais ces projets forment un ensemble cohérent et transversal, dédié à la logistique urbaine. Ces travaux s'intéressent à la fois à la génération des trafics, à l'occupation des infrastructures, aux nuisances engendrées par le transport routier et à la possibilité de les réduire, enfin aux performances des opérateurs de transport.

## Une recherche en amont de toute autre : comprendre la génération du transport et sa répartition modale

Les travaux que nous pouvons regrouper sous ce titre sont principalement issus du GO 5 : ils touchent à l'impact des organisations logistiques sur la demande de transport, à l'impact des politiques publiques sur la demande de transport à travers les stratégies logistiques des acteurs, enfin à la logistique des retours.

### L'impact des organisations logistiques sur la demande de transport

Les caractéristiques de la demande de transport sont largement déterminées par la manière dont les industriels et les distributeurs organisent leurs chaînes logistiques. Si cette idée est largement admise, le lien entre l'organisation de la logistique et la demande de transport n'est pas nécessairement bien établi. De plus, les stratégies logistiques mises en œuvre par les différents secteurs économiques ne sont pas identiques. Ceci explique que sur les 6 recherches lancées par le GO 5 dans le cadre de l'axe "impact des organisations logistiques sur la demande de transport", la plupart soient des études de cas centrées sur une filière ou sur un secteur d'activité comme le montrent les 3 exemples ci-dessous.

- Citons notamment un travail récemment terminé, exemplaire en ce qu'il réunit un bureau d'études, Eurodécision, des universitaires de Paris-Dauphine, un transporteur, le groupe CAT, enfin un "chargeur", Yoplait, dont la présence a grandement contribué à l'originalité de la recherche puisque, en fournissant "un jeu de données", il a permis de travailler sur des informations vraies décrivant le réseau actuel de l'entreprise tant du côté de la production que de la commercialisation et donc des transports. Il s'agissait d'étudier les possibilités de réduire le volume des transports en testant l'impact de transformations intervenant soit au niveau stratégique de la structure du réseau logistique et de production soit au niveau tactique de l'exploitation. Au niveau stratégique de la structure, l'objectif était de réduire les tonnes-kilomètres produites en étudiant le degré de spécialisation des unités de production, la localisation de ces unités et des plates-formes de stockage ou de "cross-docking", la gestion intégrée de la chaîne logistique, etc. Au niveau tactique de l'exploitation, le but recherché était de réduire les véhicules-kilomètres produits en travaillant en particulier sur l'optimisation des fréquences de livraison et la limitation des petits envois, progrès ren-

du possibles notamment grâce au développement des systèmes d'information.

L'étude a montré qu'il existe des marges de manœuvre importantes dès lors que l'organisation logistique et sa gestion sont orientées par la recherche de la réduction des émissions de gaz à effet de serre...

- Notre deuxième exemple est une recherche en cours, particulièrement ambitieuse, confiée au CRET-LOG et portant sur la grande distribution. Il s'agit de lister les variables-clés qui commandent les organisations logistiques, d'identifier les acteurs jouant un rôle déterminant dans ces schémas d'organisation, de formuler des scénarios sur les organisations logistiques de demain à partir des évolutions les plus probables des variables-clés et d'hypothèses sur les comportements des acteurs, et enfin d'analyser les conséquences de ces divers scénarios sur les flux de marchandises.
- Enfin, et c'est notre troisième exemple, nous citerons la recherche confiée à l'Inrets, en liaison avec l'enquête Écho. On sait que cette enquête - qui reprend les principes d'une enquête dite "chargeurs" organisée il y a plus de 10 ans - consiste à "suivre" les envois à partir d'un établissement d'expédition jusqu'au destinataire final afin de comprendre comment les transports sont exécutés. Ce suivi est rendu possible du fait que les caractéristiques des chaînes de transport utilisées peuvent être mises en relation avec les caractéristiques des établissements qu'elles relient, celles des secteurs auxquels ils appartiennent, celles des envois eux-mêmes, etc. Au-delà de l'enquête qui est financée par ailleurs, le Predit 3 a accepté de financer un travail de modélisation de la demande de transport de marchandises qui s'appuiera sur les résultats de l'enquête Écho.

### **L'impact des politiques publiques sur la demande de transport à travers les stratégies logistiques**

Si la demande de transport est déterminée par les organisations logistiques mises en place par les industriels et les distributeurs, il faut, pour influencer cette demande, agir sur les organisations logistiques elles-mêmes. La question qui se pose alors est de savoir de quelles marges de manœuvre les pouvoirs publics - qu'il s'agisse de l'État ou des collectivités locales - disposent pour influencer les décisions en matière d'organisation logistique touchant, par exemple, au choix des localisations, ou au choix du ou des modes de transport. Plusieurs recherches



abordent ce problème ; toutes s'appuient sur une démarche de modélisation. On peut également y rattacher le travail du groupe de prospective du transport de marchandises à l'horizon 2030.

Comme dans l'axe précédent, la plupart des recherches sont encore en cours et il est donc trop tôt pour tirer quelque conclusion que ce soit. On peut cependant noter que la logique qui préside aux choix des organisations logistiques est strictement économique, qu'elle résulte notamment d'arbitrages entre les économies d'échelle et la spécialisation des unités de production, les coûts du transport et ceux du stockage..., qu'elle s'inscrit dans des tendances lourdes de nos systèmes de production et de distribution et que, partant, elle ne semble guère laisser de marge d'intervention immédiate ou à court terme aux pouvoirs publics.

Bien que ne relevant pas des GO 5 et 6, il faut également citer ici la recherche commandée par le GO 11 du Predit qui, incontestablement, concerne bien la question de la marge d'intervention dont disposent les pouvoirs publics pour agir sur le volume de transport. Il s'agit d'un travail confié au Laboratoire d'économie des transports (LET) qui doit concevoir un système de permis négociables représentatifs de "droits à émettre" du CO<sub>2</sub>, permis contingentés incitant chargeurs et transporteurs à réduire les tonnes-kilomètres produites. Selon la théorie économique, un tel système constituerait une solution plus efficace et moins coûteuse qu'une simple taxation du carburant. Mais la conception d'un tel système soulève de nombreux problèmes. Au-delà même de la conception, l'objet de la recherche est d'en vérifier la pertinence en simulant son fonctionnement, avec le concours de chargeurs et de transporteurs.

### La logistique des retours

Les exigences environnementales ont conduit à imposer aux producteurs des normes concernant le recyclage de leurs produits en fin de vie et des dispositifs permettant de récupérer ces produits en vue de ce recyclage. C'est ainsi que sont nées et sont appelées à se développer des organisations logistiques portant sur des déchets et des "non-valeurs". Ces organisations constituent ce qu'on appelle en anglais la *reverse logistic* et peu d'études lui ont encore été consacrées, alors qu'elle va prendre une importance croissante et que son intégration dans les organisations logistiques existantes peut conduire à les modifier profondément. Une recherche a notamment été confiée au groupe CAT sur la "Nouvelle logistique des véhicules en fin de vie".

## Utiliser plus efficacement les infrastructures : trois recherches sur le transport ferroviaire

Le thème de l'optimisation des flux sur les infrastructures existantes est principalement traité par le GO 6, c'est dire qu'il est abordé sous le seul angle technique, alors qu'on aurait pu concevoir qu'il le soit également sous celui des sciences économiques, par exemple sous l'angle de la tarification. Cet axe était assez développé dans la définition des objectifs que le groupe se proposait d'atteindre et concernait *a priori* tous les modes de transport. En pratique, et compte tenu des propositions reçues, 3 recherches seulement ont été lancées ; toutes concernent le transport ferroviaire, avec la participation de la SNCF.

Soulignons plus particulièrement le projet Safir++, qui prend la suite du projet Safir développé dans le Predit 2. Il s'intéresse à la fluidification de la circulation en amont des nœuds du réseau. Ces nœuds, par lesquels transitent tous les types de trains avec des vitesses très différentes, constituent des goulets d'étranglement et la pratique de la SNCF consiste à donner de façon assez systématique la priorité aux trains de voyageurs sur les trains de fret et même à arrêter ces derniers alors qu'ils circulent dans le sillon prévu pour laisser passer prioritairement un TGV en retard. Les trains de fret sont lourds, ils ont besoin de beaucoup de temps pour retrouver une vitesse normale et risquent d'attendre longtemps un créneau leur permettant de franchir le nœud. La solution consiste à moduler la vitesse du train de fret en amont du nœud pour éviter qu'il doive s'arrêter et lui permettre ainsi de franchir le nœud dans la continuité. La recherche vise à automatiser cette opération en s'appuyant sur un recueil en temps réel des données de position et de vitesse des trains.

Peuvent également être inscrits dans cette orientation plusieurs travaux issus du programme de recherche franco-allemand Deufrako dont "Nouvelles méthodes de prédiction de la performance des rails sous l'accroissement des sollicitations de services" qui associe, côté français, la SNCF, la RATP, l'Insa, l'Ecole Polytechnique et Sogeraïl.

Par ailleurs, un appel commun à projets conjoints concernant les "corridors verts" de transports de marchandises a débouché, entre autre, sur le projet Correct, qui vise à définir et mettre en œuvre de nouvelles procédures de supervision et de gestion du trafic sur le tronçon ferroviaire Woippy-Mannheim, et qui associe la SNCF et Nestear. L'objectif

de cet appel à propositions était de prouver la faisabilité de solutions de transport de fret durables et protectrices de l'environnement en finançant des projets de démonstration dans les transports entre la France et l'Allemagne. Outre le projet Correct, trois études de faisabilité sont en cours.

### Élodit : la recherche de nouveaux modes de motorisation pour le fret ferroviaire

Anticiper les besoins européens en développant dès maintenant une locomotive de forte puissance donnerait les moyens à l'industrie française d'être présente sur ce marché porteur... c'est l'ambition à moyen terme du projet **Élodit**.

Y parvenir exige d'optimiser la motorisation d'une locomotive destinée à assurer la traction des trains fret sur des lignes non électrifiées et de plus en plus sollicitées pour le trafic voyageurs. Élodit assurera donc une étude comparative entre un moteur diesel et une turbine à gaz. L'analyse des performances se fera selon divers paramètres techniques et commerciaux. Les travaux porteront sur :

- l'étude comparative de la faisabilité complète des solutions avec un moteur diesel rapide de nouvelle génération ou turbine à gaz dans une architecture BoBo diesel existante ;
- l'évaluation notamment de la possibilité de tenir un objectif de 21T/essieu avec moteurs/turbines

d'une puissance de 2700 kW à 3500 kW, soit une puissance jante de 2200 à 3000 kW ;

- le devis complet des produits et une estimation des plannings des réalisations ;
- la comparaison des deux filières diesel et turboalternateur suivant une méthodologie commune, et notamment : les coûts de planning et réalisation, le LCC, et particulièrement la consommation de combustible, la pollution et l'effet de serre, l'impact sur les infrastructures, enfin les possibilités de s'intégrer dans le trafic (accélération, sensibilité de la puissance à l'altitude et à la température ambiante, rendement à puissance non nominale, etc.).

Le projet, démarré en octobre 2003, associe les sociétés Alstom (coordinateur), Turbomeca (étude de la solution turbine) et la SNCF (pour l'expérimentation). Elle se poursuivra sur environ 2 ans.

## Maîtriser les nuisances

Sur ce thème qui concerne à la fois le mode routier et les modes alternatifs, les deux groupes 5 et 6 se rejoignent, chacun avec son approche particulière.

### Améliorer la compatibilité environnementale des poids lourds

Un seul projet a été retenu par le GO 6 : “Poids lourd interactif du futur”, présenté par un groupement comprenant Renault Trucks, Michelin, Sodit et le LCPC. Ce projet croise plusieurs axes : réduire les émissions polluantes, certes, mais aussi grâce aux techniques de communication entre le véhicule et l’infrastructure, le véhicule et sa base, optimiser les itinéraires et donc utiliser plus efficacement l’infrastructure, permettre une maintenance prédictive réduisant les coûts d’entretien et évidemment améliorer la sécurité. On peut regretter que le nombre de projets reçus et retenus par le groupe ait été très limité.

En revanche, d’autres projets, qui recourent les préoccupations des groupes 5 et 6, ont été retenus par d’autres groupes et particulièrement le GO 8 “Véhicules propres et économes”. Signalons le projet Mogavi qui concerne la mise au point d’une motorisation au gaz naturel pour les véhicules lourds à bas niveau d’émission, projet qui associe Renault Trucks et GDF ; notons également le projet LUT (Low-noise Urban Truck) qui vise à réaliser et évaluer un démonstrateur de véhicule industriel à usage urbain silencieux, projet auquel participe Renault Trucks, Michelin et l’Insa de Lyon. Le GO 10 “Véhicules et infrastructures, développements intégrés” a également labellisé le projet Kargos (R&D Industries, Gefco et L’Oréal) qui vise à concevoir un véhicule de livraison urbaine à propulsion électrique d’une structure originale avec possibilité de livraison à la fois sur les côtés et par l’arrière.

### Développer les modes de transport alternatifs au mode routier

Les deux groupes se retrouvent sur ce thème. Le GO 6 l’aborde sous l’angle technologique avec un projet, Élodit, piloté par Alstom, qui concerne le ferroviaire et vise à comparer deux filières de construction

de nouvelles locomotives adaptées aux trains de marchandises et dont les performances sont supérieures aux locomotives diesels actuelles et moins polluantes. La comparaison porte, d'une part, sur des locomotives à moteur diesel rapide de nouvelle génération et, d'autre part, sur des locomotives à turbine à gaz.

Mais développer le mode ferroviaire suppose l'amélioration de la qualité de service offerte aux clients. C'est manifestement cette analyse qu'ont fait les chercheurs en proposant de travailler sur ce thème, et cette analyse est partagée par les experts des GO 5 et 6 puisqu'ils ont retenu quatre projets qui, de façon directe, s'intéressent à la qualité et visent à son amélioration. L'un, dans le GO 6, concerne l'évaluation de la valeur de la fiabilité ferroviaire ; trois autres, du GO 5, font intervenir, dans leur intitulé, le mot qualité : *Étude comparative des pratiques d'amélioration de la qualité du transport ferroviaire de marchandises* ; Qualifer : *Qualité et amélioration de la logistique à travers l'innovation dans le fret ferroviaire* ; Qualifret : *Amélioration de la qualité du fret ferroviaire international*. Malgré des intitulés proches, ces différentes recherches, qui sont en cours, ne sont pas redondantes.

Le GO 5 a encore abordé le mode ferroviaire en retenant une recherche proposée par l'Inrets visant à étudier la manière dont l'espace européen du fret ferroviaire se recompose autour de la desserte des grands ports maritimes.

Mais, outre ces recherches maintenant largement entamées, le transport ferroviaire de marchandises a fait l'objet d'un appel à proposition spécifique commun aux groupes 5 et 6, sous l'intitulé "Le système ferroviaire du futur et ses composants". L'accent est mis sur les innovations technologiques ou institutionnelles qui devraient permettre à court ou moyen terme, d'améliorer la qualité de service offerte et de réaliser des gains de productivité, et à plus long terme sur des projets plus ambitieux pouvant ne pas se restreindre au cadre actuel défini par la consistance et les règles d'usage du réseau ferré. Les domaines qui sont listés sont ceux de la gestion des sillons, des matériels, des personnels et de la manière dont ces ressources sont combinées.

Le mode fluvial n'est pas tout à fait absent avec deux projets, modestes, du GO 5, l'un visant à mieux identifier le marché potentiel de la voie d'eau en Ile-de-France (Port Autonome de Paris) et l'autre portant sur l'analyse de la compétitivité de lignes fluvio-maritime entre l'axe Rhône-Saône d'une part, l'Espagne ou l'Italie d'autre part (Catram).

## Améliorer les performances des opérateurs de transport

Nous avons regroupé sous cet intitulé plusieurs axes de recherche affichés par le GO 5 ("Les nouvelles technologies au service de la logistique" et "Questions sociales et socio-économiques des entreprises de transport") et par le GO 6 ("Améliorer la productivité et la compétitivité environnementale du transport routier de marchandises" et "Technologie pour la qualité du service à la marchandise"). On pourrait donc s'attendre à ce que, sur ces thèmes proches l'un de l'autre, la "moisson" soit abondante. Or il n'en est rien.

Pour le GO 6, un seul projet a été retenu dans l'axe "Productivité et compétitivité environnementale du transport routier", le projet de

### Sûreté et traçabilité pour le transport routier de marchandises

La sûreté du transport et de la logistique des marchandises et des conteneurs nécessite de pouvoir identifier, localiser et contrôler. Des technologies d'identification automatique (codes-barres, étiquettes électroniques) sont employées pour le suivi automatique des objets, d'autres concernant la localisation (GPS, téléphonie mobile GSM) permettent le suivi des véhicules, d'autres, enfin, assurent le contrôle et luttent contre l'intrusion (cartes à puces, sans contact). Peut-on envisager un emploi combiné de ces technologies pour satisfaire, simultanément et à moindre coût, les besoins de "Track & Trace" et de sûreté ?

Par ailleurs, le faible niveau d'informatisation des PME françaises du transport routier de marchandises tend à limiter leur compétitivité. Serait-il possible, en montrant à leurs dirigeants la façon dont les TIC peuvent aider à contrôler des phénomènes perturbateurs tels que le vol, tout en apportant un regain de productivité et d'efficacité, de les inciter à

doter leur entreprise de moyens informatisés de gestion ?

Une ambitieuse étude a été lancée dont les résultats ont ensuite été formalisés sous la forme d'un guide, publié avec le soutien du Predit en décembre 2003. *Le Guide pour les dirigeants des PME du transport routier de marchandises. Tracer et sécuriser au moindre coût*, comporte des méthodes et des outils pour :

- recenser les systèmes et procédures qui concourent à la sécurité et sûreté ;
- identifier de nouveaux points de contrôle automatisés ou renforcer ceux existants déjà dans la chaîne logistique ;
- déterminer la rentabilité d'une plus grande sécurisation selon un modèle économique qui rapporte le coût de l'investissement à la minoration de la prime d'assurance ;
- déterminer l'impact sur la réduction des risques de pertes ou vols et sur l'amélioration du taux et de la qualité de service des entreprises françaises.

poinds lourd interactif du futur dont nous avons déjà parlé. L'axe sur la sécurité n'a, quant à lui, connu aucune suite.

Pour le GO 5, le bilan est également assez léger. S'agissant des nouvelles technologies au service de la logistique, une seule recherche, sur la sûreté dans le transport routier, a été financée ; d'autres transmises par le GO 9 ont été retenues, mais n'ont pu être financées jusqu'alors. S'agissant des questions sociales et socio-économiques, les recherches en cours sont peu nombreuses (4) et d'ailleurs leur lien avec la thématique n'est pas nécessairement très étroit. Notons qu'aucun projet ne propose sur ces thèmes des approches juridiques, sociologiques ou de sciences de gestion...

## La logistique urbaine

Incontestablement, le Predit 3 a placé le transport de marchandises au cœur de ses priorités. Aussi, par l'intermédiaire du GO 5 en particulier, les travaux déjà développés dans le cadre du programme national "Marchandises en ville" et ceux de l'action fédérative ELU (Espaces logistiques urbains), lancée à la fin du Predit 2, ont été repris et amplifiés.

Comme nous l'avons noté, ces travaux prennent en compte les 4 orientations que l'on peut mettre en lumière pour favoriser la lisibilité des recherches sur le transport de marchandises :

- la génération du trafic évidemment puisqu'il n'est pas possible de mener quelque action efficace que ce soit sans connaître les facteurs qui déterminent le niveau et les caractéristiques des déplacements de marchandises en ville ;
- l'utilisation des infrastructures, puisqu'une des finalités de ces recherches est de trouver des solutions pour réduire les nuisances et notamment la congestion qui explique largement l'importance de la pollution et des émissions de gaz à effet de serre ;
- la lutte contre les nuisances justement, soit en réduisant celles que génèrent les véhicules utilitaires légers largement utilisés dans les livraisons urbaines, par exemple en développant des motorisations ne faisant pas appel aux dérivés du pétrole, soit en imaginant l'utilisation d'autres modes, soit encore en réorganisant l'espace des ramasses et des livraisons urbaines pour réduire le niveau des flux ;
- les performances des opérateurs enfin, en cherchant à résoudre le problème du dernier kilomètre, ou à améliorer la traçabilité des marchandises...

La cohérence des travaux conduits dans ce domaine est indéniable et leur volume beaucoup plus important que celui constaté dans les orientations précédemment décrites, bien qu'il soit difficile d'isoler précisément les travaux qui relèvent du Predit 3 de ceux qui avaient été précédemment lancés et qui ont abouti plus récemment. Le chiffre d'une trentaine de recherches est donc excessif et, en excluant les "héritages" du Predit 2, il doit être réduit environ de moitié ; mais ce chiffre demeure important.

Un grand nombre de travaux relèvent plus spécifiquement de l'action fédérative ELU (Espaces logistiques urbains), un ELU étant *"un équipement destiné à organiser la circulation des marchandises en agglomération par la mise en œuvre de points de ruptures de charges"*. La typologie de ces équipements, classés dans l'ordre de proximité croissante au consommateur, est la suivante : zone logistique urbaine, centre de distribution urbaine, point d'accueil des véhicules, point d'accueil des marchandises, "boîte" logistique urbaine.

L'action fédérative s'était donnée trois objectifs :

- évaluer les besoins d'espaces logistiques dans les villes et les stratégies des professionnels,
- accompagner la programmation et le financement d'expérimentations locales,
- proposer un *Guide méthodologique des ELU*, en cours d'édition à la Documentation française.

Les travaux réalisés montrent l'existence incontestable de besoins en ELU ressentis par les acteurs de la distribution urbaine, mais aussi l'existence de craintes et de réserves à l'égard de dispositifs qui mettraient en cause leurs pratiques actuelles. Les travaux concernant le deuxième objectif ont mis en lumière les difficultés à "monter" des expérimentations malgré le désir de certaines municipalités de s'engager dans cette voie. Mais surtout l'évaluation de ces expériences montre qu'il est peu d'expérimentations qui soient économiquement viables, dans des conditions de fonctionnement normales, de sorte que la pérennité de ces expériences n'est pas assurée. L'intérêt pour les ELU existe, les professionnels et les collectivités locales semblent acquis à l'idée qu'il faudra bien s'engager dans la voie d'une réforme de l'organisation des transports de marchandises en ville et que les espaces logistiques urbains constituent les supports de cette évolution. Mais la question ne semble pas encore assez mûre pour que l'ensemble des acteurs s'engagent résolument dans cette voie.

Incontestablement l'action fédérative ELU, et plus généralement les



travaux sur la logistique urbaine, auront contribué à faire prendre conscience de l'importance des enjeux liés au transport de marchandises en ville, de même que le *Guide des ELU*, qui marque l'aboutissement de l'action fédérative, servira de support aux réflexions des collectivités locales et des acteurs de la logistique urbaine, en leur évitant probablement quelques erreurs majeures...

### Forces, faiblesses et perspectives de la recherche sur les transports de marchandises dans le Predit 3

Comment expliquer que malgré une incontestable attention portée par le Predit 3 au transport des marchandises, le résultat ne semble pas totalement satisfaisant ?

On constate d'abord l'existence de lacunes plus ou moins graves par rapport au champ des recherches possibles et souhaitables. Certains axes qui ont été définis par les groupes dès 2002 n'ont pas fait l'objet de travaux financés. C'est particulièrement le cas pour le GO 6 où sur les 5 axes retenus, 2 n'ont eu aucune suite, tandis qu'un troisième ne retenait qu'un projet. Dans le GO 5, ainsi que nous l'avons souligné, les travaux sur le thème "Améliorer les performances des opérateurs de transport" sont peu nombreux, comme si la recherche n'avait pas à accompagner les acteurs de la chaîne logistique dans leurs efforts de productivité et de compétitivité. On notera particulièrement que ce groupe n'a pas donné de suite aux travaux engagés précédemment sur le thème des technologies de l'information et de la communication (TIC) au service de la logistique et du transport, alors même qu'un rapport en fin de Predit 2 avait tracé des pistes pour les recherches à poursuivre. Aussi un groupe de travail (un "club") a-t-il entrepris une réflexion destinée à mettre en lumière l'importance des enjeux sous-jacents à l'utilisation des TIC, à souligner la nécessité d'encourager les recherches sur ce thème, enfin à formuler les orientations à retenir pour un futur appel à propositions.

Une des raisons - mais ce n'est pas la seule et elle n'explique pas, par exemple, que le GO 5 ait négligé les recherches sur les TIC - tient, sans doute, aux restrictions de crédit qui n'ont pas permis d'engager des actions de recherche à la hauteur de ce qui avait été initialement prévu. Ces restrictions sont à l'origine d'une certaine démotivation des experts engagés dans l'animation des groupes, et probablement aussi des chercheurs.

Le GO 6 relève également que de nombreux projets reçus, tant dans le domaine du transport ferroviaire que de la construction de véhicules routiers, étaient porteurs de façon trop étroite des intérêts d'un nombre limité d'acteurs, de sorte qu'il était difficile de considérer qu'ils justifiaient l'intervention de l'État au titre de l'intérêt général.

Il note également que de nombreuses propositions reçues n'ont pas été jugées vraiment innovantes par les experts. On peut en effet estimer que de plusieurs projets traduisaient une approche trop traditionnelle, trop "purement technique" et qu'ils auraient dû être couplés avec une démarche plus organisationnelle. Dans l'ensemble, les experts du GO 5 également se sont montrés plutôt sévères à l'égard des projets expertisés. Cependant, dans ce groupe, les projets acceptés sont plus nombreux ; mais les financements sont généralement modestes, de sorte que l'impression qui se dégage est plutôt celle d'un éparpillement et d'un manque de cohérence. Cette dernière impression provenant en partie de l'inégalité avec laquelle les différents axes ont été traités.

Ce constat renvoie, au moins pour le GO 5, c'est-à-dire pour les sciences sociales, à la situation de la recherche en transport de marchandises, à son émiettement, à l'absence d'équipes fortement structurées travaillant dans ce domaine, et à une certaine inadaptation des procédures du Predit face à une telle situation.

Nous avons consacré une place importante à la présentation des travaux relatifs à la logistique urbaine, parce qu'à l'évidence les recherches dans ce domaine constituent un ensemble important, cohérent, beaucoup moins dispersé que les recherches conduites dans les autres domaines... La question se pose donc de savoir pourquoi la recherche en logistique urbaine peut être considérée comme exemplaire. La réponse est multiple, mais permet de montrer à quelles conditions un programme de recherche peut être efficace. D'abord, la nécessité de "laisser du temps au temps" : le programme "Marchandises en ville" a commencé il y a une douzaine d'années, les efforts des chercheurs ont été constamment soutenus et en définitive, les moyens qui lui ont été consacrés ont été importants. Ensuite, la nécessité d'un "suivi" permanent de la part de l'administration : les responsables successifs de ce programme ont pu consacrer le temps nécessaire à son animation, connaître les chercheurs, les rencontrer fréquemment sur leurs lieux de travail, organiser des réunions... Enfin il faut souligner que depuis l'origine du programme, ce sont les mêmes équipes, les mêmes chercheurs, qui se connaissent, qui ont l'habitude de travailler

ensemble, qui "portent" ce programme comme ils ont porté l'action fédérative ELU.

Ces conditions très particulières contrastent avec les pratiques habituelles du Predit, fondées sur des propositions issues d'appels qui, même orientées plus ou moins fortement par le texte de l'appel, favorisent la dispersion des moyens et des travaux. Dans le domaine de la logistique urbaine, l'État a préféré favoriser la structuration d'un milieu de recherche ; douze ans plus tard, les résultats sont incontestablement positifs.

On peut donc se demander s'il ne serait pas nécessaire, dans le domaine des sciences sociales, de réorienter l'usage des crédits vers l'aide à la structuration de la recherche, le renforcement des quelques équipes existantes, le soutien de leurs programmes...

Cette dernière remarque nous tourne vers le futur, et nous conduit à évoquer, pour conclure, les perspectives.

D'abord les "coups partis". Nous avons déjà signalé qu'en raison des retards de financement, de nombreux projets étaient encore "en cours". Par ailleurs, les réponses à l'appel d'offres conjoint des GO 5 et 6 sur les recherches ferroviaires ne seront examinées qu'au début de l'année 2005. Mais, en outre, plusieurs projets qu'il reste à finaliser font l'objet de réflexions ou de propositions déjà construites. Citons :

- un projet d'action fédérative initié par le GO 5 sur le thème du transport intermodal ;
- un projet d'action fédérative sur les poids lourds de demain (Cuvee 2010, pour Camion à usage vert et énergétiquement efficace à l'horizon 2010) ;
- un projet axé sur l'usage des TIC , peut-être dans la ligne du club évoqué ci-dessus ;
- la perspective d'un forum sur la massification du transport de marchandises qui sera organisé en 2005 conjointement par le Predit et par la Région Nord-Pas-de-Calais.

Le fait que le transport de marchandises ait été retenu parmi les 3 priorités sur lesquelles les efforts du Predit doivent être concentrés permet d'espérer que le bilan en fin de programme sera plus favorable que ce bilan à mi-parcours. Il ne peut cependant dispenser de s'interroger sur les faiblesses dont témoigne la recherche française sur ce thème, et sur les moyens de les dépasser.

Hervé Pernin,  
Stéphane Barbusse,  
Ademe

## ÉNERGIE - ENVIRONNEMENT

# Un des domaines les plus dynamiques du Predit

**RÉSUMÉ** Les enjeux énergétiques et environnementaux ont pris une place majeure en terme d'orientation de l'ensemble des actions du Predit comme de moyens attribués aux projets qui leurs sont directement rattachés. Et ceci est vrai tant sur le plan des connaissances que sur celui des technologies. Le plan gouvernemental Véhicules Propres et Économes, annoncé fin 2003, permettra de renforcer encore cette activité pour la R&D, et ainsi poursuivre l'amélioration des moteurs thermiques, accompagner la pénétration de l'énergie électrique pour la motorisation comme pour la gestion des auxiliaires, réduire les émissions sonores. Les années à venir devront sans doute orienter plus nettement encore les efforts vers la réduction des émissions de gaz à effet de serre et de la dépendance énergétique, par des motorisations plus économes et la diversification des énergies utilisées.

Des améliorations très importantes ont été réalisées ces dernières années dans la conception et la réalisation de véhicules terrestres moins polluants. Les émissions unitaires des principaux polluants ayant un impact direct sur la santé ont été divisées par plus de 10 pour les véhicules à allumage commandé. Par ailleurs, en ce qui concerne les émissions spécifiques des diesels, des solutions efficaces comme les filtres sont apparues sur le marché et leur généralisation est en cours sur les véhicules particuliers et les autobus. De plus, la consommation unitaire a été sensiblement réduite, notamment grâce à l'arrivée de nouvelles technologies comme l'injection directe haute pression pour les diesels et la gestion électronique injection multipoint pour les véhicules à essence. Toutefois, d'importants progrès restent encore à accomplir dans le domaine de la réduction de la pollution et du bruit, ou de la consommation et de ses conséquences en terme de dépendance pétrolière. Les véhicules utilitaires, les deux-roues et autres engins motorisés n'ont pas progressé autant que l'automobile ; plus exactement ils ont démarré leurs évolutions technologiques plus tardivement compte tenu des volumes de vente et des délais d'élaboration des normes, mais ils devront pourtant relever les mêmes défis. Bruit, oxyde d'azote, particules, et plus généralement polluants non encore réglementés devront être traités de manière coordonnée en visant l'optimum d'amélioration pour chacune de ces nuisances. Il conviendrait d'ailleurs d'intégrer avec plus de rigueur la

notion "d'usages réels", dans les évaluations comme dans les essais. Ceci est vrai également pour les consommations, clés d'une réduction des émissions de gaz à effet de serre et de la dépendance énergétique, objectifs aujourd'hui indiscutablement prioritaires. Les progrès viendront de moteurs plus économes, mais aussi de l'utilisation des carburants de substitution, pour laquelle la commission européenne a fixé des objectifs ambitieux à horizon 2020.

Au sein du Predit, le GO 8 "Véhicule propre et économe" a la charge d'accompagner ces améliorations technologiques. Son rôle est d'inciter à poursuivre les progrès réalisés ces dernières années dans la conception et la réalisation de véhicules terrestres moins polluants, moins bruyants et de meilleur rendement énergétique, en étudiant et en développant des composants, fonctions et architectures dont les applications peuvent être génériques. Si les concepteurs de technologies des transports sont à même de mener à terme le développement et la diffusion des innovations nécessaires, une vision à long terme leur est cependant nécessaire. En parallèle de ces recherches technologiques, la mission du Predit est ainsi d'apporter un éclairage à l'action publique et des outils d'aide à la décision à l'ensemble des acteurs : politiques, concepteurs et opérateurs de systèmes de transports. Il s'agit de mieux comprendre les mécanismes de génération et de propagation des nuisances et pollutions, d'appréhender et d'évaluer leur perception et leur gêne sur les populations, d'améliorer les outils de diagnostic et de mesure, de mieux quantifier les impacts et les risques, directs ou indirects, notamment en termes de coûts collectifs induits, enfin de développer des méthodes de gestion spécifiques. Ces différents aspects sont pris en charge par le GO 7 "Impacts énergétiques et environnementaux".

## Structurer les réflexions autour d'axes de recherche

Le domaine énergie-environnement est indiscutablement très dynamique si l'on en juge par les crédits attribués (*voir Annexe financière en fin d'ouvrage*). Au plan de la méthode, les deux groupes ont lancé un appel à propositions initial fin 2002, pour faire suite au lancement du Predit 3. Il s'agissait, par ce coup d'envoi couvrant l'ensemble du domaine, de faire connaître les priorités du programme et d'identifier l'offre de recherche correspondante et les priorités des laboratoires publics et privés. Ces exercices ont été l'occasion de préciser les axes et thèmes de travail, et ont permis de recueillir un grand nombre de sujets de recherche, com-

## Les axes thématiques prioritaires énergie-environnement

	Axes thématiques	Principaux thèmes visés	Réalisé
GO8	Systèmes carburant / combustion/ dépollution	<ul style="list-style-type: none"> <li>- amélioration des procédés classiques de combustion</li> <li>- nouveaux procédés de combustion</li> <li>- nouveaux carburants et adaptation interactive « combustion-carburant »</li> <li>- dépollution et contrôle moteur</li> </ul>	31 projets 15,2 M€
	Réduction du bruit émis par les véhicules	<ul style="list-style-type: none"> <li>- méthodologie d'analyse des sources de bruit sur les véhicules récents et en usage réel (voiture, camion, autobus, tram...)</li> <li>- modélisation de la génération du bruit et de sa propagation sur le véhicule</li> <li>- conception d'outils d'aides à la réalisation de systèmes moins sonores</li> <li>- recherche de solutions technologiques</li> </ul>	7 projets 3,4 M€
	Gestion de l'énergie et pénétration de l'électricité à bord du véhicule	<p>Motoricité électrique et hybride :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- architectures de commande</li> <li>- gestion de l'énergie</li> <li>- chaîne de traction</li> <li>- stockage (batteries, supercondensateurs...) et les interfaces</li> <li>- équipements transversaux et associés aux systèmes électriques</li> </ul> <p>Composants d'électronique de puissance :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- élargissement du domaine de fonctionnement en température élevée (&gt; 125°C)</li> <li>- évaluation des durées de vie et les techniques de fiabilisation</li> <li>- modularité des composants pour réduire les coûts par effet de série</li> </ul>	17 projets 17 M€
	Consommation des auxiliaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>- efficacité énergétique de la climatisation automobile</li> <li>- étanchéité (HFC) des circuits de climatisation automobile</li> <li>- équipement de chauffage additionnel pour véhicules</li> </ul>	2 projets 1,6 M€
	Deux-roues et petits véhicules	<ul style="list-style-type: none"> <li>- actions nécessaires afin de réduire la pollution, la consommation, le bruit et améliorer la sécurité</li> </ul>	1 projet 0,4 M€
GO7	Effet de serre et énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- réalisation d'un état des lieux critique sur l'état actuel des connaissances en matière d'émissions unitaires</li> <li>- confrontation des approches "du puits à la décharge"</li> <li>- connaissances des émissions réelles actuelles de certains véhicules ou postes particuliers</li> <li>- état des lieux des mesures envisagées par les chercheurs et les politiques pour maîtriser les émissions de gaz à effet de serre dans le secteur des transports</li> <li>- constitution de base d'indicateurs pour l'évaluation "circulation-effet de serre" de l'action locale et développement de méthodologies d'évaluation environnementale de politiques locales ou régionales</li> <li>- place de la consommation de carburants dans les critères de choix des véhicules</li> <li>- les marges de manœuvre et les contraintes sur l'évolution des émissions unitaires des véhicules</li> </ul>	4 projets 0,45 M€ (p.m. : mesures de conso. 40 projets 2 M€)
	Approche intégrée, évaluation socio-économique, territorialisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- construction d'indicateurs d'évaluation en vue d'aide à la décision</li> <li>- veille prospective et critique sur les règlements et normes</li> <li>- vécu et perception des nuisances environnementales des transports</li> <li>- méthodes d'évaluation des externalités environnementales des transports</li> <li>- adaptation des modèles de déplacement aux problématiques environnementales</li> </ul>	13 projets 1 M€
	Pollution atmosphérique (notamment dans le cadre du programme Primequal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- exposition aux polluants atmosphériques et ses déterminants</li> <li>- effets de la pollution sur la santé, les écosystèmes et le bâti</li> <li>- outils et méthodes nécessaires à la mise en place et à l'évaluation des politiques publiques</li> </ul>	50 projets 5 M€ (p.m. : mesures d'émissions 40 projets 2 M€)
	Bruit (dans le cadre du programme bruit du MEDD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mécanismes fondamentaux de génération du bruit</li> <li>- indicateurs et outils d'évaluation des nuisances sonores</li> <li>- expérimentations à l'échelon local</li> </ul>	11 projets
	Paysages et écosystèmes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- diversité biologique et impact sur les productions agricoles, paysage, mécanismes d'impact, outils, stratégies de préservation, évaluations socio-économiques, jeu des acteurs...</li> </ul>	1 projet 0,04 M€

plétés en 2003 et 2004 par des propositions reçues “au fil de l'eau” mais correspondant toujours aux axes du programme de travail. Le tableau page précédente donne une idée concrète du bilan de ce domaine. Notons que plusieurs programmes extérieurs ont également lancé des appels à propositions au cours de la période : certains rattachés au Predit comme Primequal ou le programme Bruit et nuisances sonores du ministère de l'écologie et du développement durable, d'autres existants par ailleurs mais ayant des liens forts avec le Predit, tels les programmes Agrice (*Agriculture pour la chimie et l'énergie*) ou Paco (*Piles à combustible*).

### Un effort important pour l'amélioration des moteurs thermiques...

À ce stade, la majorité des projets du GO 8, avec 39 % des crédits attribués, concerne **l'amélioration des moteurs à combustion interne** : rendement, dépollution, adaptation aux carburants alternatifs. Le second thème en pointe, pour 31 % des financements, porte sur la **pénétration de l'énergie électrique** : stockage, gestion, électronique de puissance. Précisons que le comité de pilotage a décidé que les recherches sur la pile à combustible seraient laissées au réseau Paco puis au programme national PanH qui est en cours de construction afin que la France tienne toute sa place dans la plateforme “hydrogène et pile à combustible” mise en place dans le cadre du 6<sup>e</sup> PCRD.

Les thèmes sous-dotés par rapport aux objectifs initiaux concernent la consommation des auxiliaires et surtout les nuisances sonores, pour lequel l'écart est important.

La couverture thématique très large de l'axe “carburant moteur dépollution” explique sans doute en partie le nombre important de projets reçus pour ce volet. Pour autant, il ne faudrait pas s'interdire d'examiner, dans les mois à venir, de nouveaux projets sur certains sous-thèmes peu ou pas couverts de cet axe, comme la réduction des NOx des véhicules lourds ou la dépollution des deux-roues.

### ...et des connaissances sur la pollution atmosphérique...

Pour le GO 7, près de 65 % des montants et 80 % des projets portent sur la pollution atmosphérique, au travers de six appels à propositions :

- Ademe 2001 “motorisations essence et diesel”,
- Primequal 2001,
- Primequal 2002 “Escompte”,

- Primequal 2003 "Particules",
- Primequal 2004 "Perception de la pollution atmosphérique",
- Predit GO 7 2004 "Pollution de l'air au bord des grandes infrastructures".

### ...avec de nombreux projets conséquents

*Quelques exemples pour les recherches technologiques :*

#### • Combustion homogène

Cette évolution du procédé de combustion concerne tant les moteurs diesel qu'essence. Il s'agit d'obtenir en jouant sur le délai d'introduction du carburant, sur les propriétés des carburants, et sur la préparation du mélange combustible/air, une auto-inflammation maîtrisée pour l'ensemble du contenu de la chambre. La combustion devient alors plus efficace avec un meilleur rendement et s'effectue avec un très faible niveau d'émission à la source notamment pour ce qui est des oxydes d'azote et des particules.

#### • Downsizing

Il s'agit là de réduire la cylindrée du moteur tout en conservant les performances, ce qui conduit généralement à des moteurs plus petits et suralimentés (turbocompresseur). Cette réduction de cylindrée permet un

### Du nouveau dans l'électronique de puissance ferroviaire : Onix™

Accroître la vitesse du trafic, c'est-à-dire augmenter la puissance des systèmes de propulsion, leur masse et leur volume ; offrir des véhicules avec un nombre accru de places assises pour les passagers, donc alléger la masse des équipements embarqués. C'est pour répondre à ce challenge qu'Alstom Transport est en train de développer la gamme **Onix™**, basée sur de nouvelles technologies qui portent sur les convertisseurs électroniques de puissance de 200 kW à 1,2 MW et le moteur de traction.

Onix™, concept système de propulsion électrique, gère l'intégration et la stratégie d'adaptation du produit à un environnement client donné, au travers du calculateur de pilotage et des interfaces mécaniques et électriques liés au packaging final, qui optimise l'utilisation de l'énergie.

La Road-Map qualité projet/produit utilisée pour coordonner ces recherches a ciblé :

- le développement et la validation des technologies à l'origine de la réalisation de prototypes de convertisseurs électronique de puissance intégrés, utilisant l'IGBT, mis en test en service commercial sur une automotrice Z2N. Ces convertisseurs présentent une grande compacité et une réduction de masse significative ;
- le développement d'une technologie de moteurs synchrone à aimants permanents pour des applications tramways, 200 à 400 kW et jusqu'à 750 kW unitaire, pour train grande vitesse.



allègement du véhicule et un gain en consommation et en émission de polluants.

- **Dépollution DeNOx**

Elle désigne les systèmes de post-traitement spécifiques à la réduction des oxydes d'azote présents dans les gaz d'échappement dans le cas de fonctionnement en excès d'air pour les motorisations essence à mélange pauvre et diesel. Deux voies sont actuellement à l'étude :

- le piège à NOx basé sur l'absorption des NOx sur un matériau catalytique puis leur réduction ponctuelle par des enrichissements du mélange ;
- la catalyse sélective réductrice (SCR) par injection d'un réducteur (l'urée par exemple).

*et pour les connaissances :*

- **Indicateurs d'environnement** (projet PIE, Inrets)

Le projet vise à représenter les impacts environnementaux du système de transport français par le biais d'indicateurs agrégés, dans le but d'en suivre l'évolution sur le long terme (jusqu'en 2050). Ces impacts concernent la pollution de l'air, le bruit, la pollution des eaux, celle du sol et les conséquences sur l'espace et le paysage, sur la faune et la flore. La perception de ces pollutions par la population est également prise en compte et intégrée. Deux applications au système de transport national d'une part et à un système local d'autre part seront réalisées à l'aide des outils développés et des données recueillies.

- **Modélisation de la pollution atmosphérique** (projet Primequal Escompte)

Il s'agit d'un projet coordonné par le laboratoire d'Aérologie (CNRS-UPS) et le CNRM Centre national de recherches météorologiques, et dont les principaux financeurs ont été l'Ademe, le MEDD, l'Insu et Météo France, dans le cadre du programme Primequal Predit (*voir encadré*).

## Une bonne prise en compte des problématiques environnementales dans l'ensemble du Predit

La limitation des nuisances et des impacts environnementaux de la pollution liée aux transports mobilise bien au-delà des seuls GO 7 et GO 8, et sous-tend en particulier l'action des groupes "mobilité" et "marchandises". N'est-ce pas en effet principalement pour limiter les impacts que le report modal ou la maîtrise de la mobilité, par exemple, trouvent tout leur sens ? Le thème est également très fortement présent dans les travaux du groupe "politiques de transport". Dans ces conditions, le thème énergie-environnement apparaît dans ces groupes à la fois comme élément de discussion,

### Primequal Escompte : développer un modèle de prévision de la pollution atmosphérique

Cette expérience de grande ampleur dans la région de Fos-Berre-Marseille visait à mieux comprendre et modéliser les épisodes de pollution photochimique, c'est-à-dire la pollution d'été par l'ozone.

La phase expérimentale s'est déroulée en juin et juillet 2001. 150 chercheurs français et étrangers répartis sur une quarantaine de sites ont ainsi effectué des mesures simultanées de la pollution atmosphérique. Les équipes de recherche françaises, allemandes, suisses, italiennes et nord-américaines ont mis en place pour cette campagne un arsenal d'instruments au sol, aéroportés et maritimes, unique à ce jour en Europe afin d'assurer un suivi quasi continu des conditions physiques et chimiques à l'échelle de la région.

Les coordinateurs scientifiques ont pu déclencher au cours de cette campagne quatre périodes d'observation intensive (POI), à la faveur de conditions météorologiques propices au développement d'épisodes fortement pollués. Les mesures réalisées en continu et lors de ces POI ont permis aux scientifiques de récolter un nombre considérable de données dynamiques et chimiques, qui ont servi de référence pour le développement et l'amélioration des modèles de prévision des épisodes de pollution photochimique.

De 2001 à 2004, les données obtenues au cours de la campagne Escompte ont été exploitées pour le développement et la qualification de modèles de prévision de la pollution atmosphérique. Le principal outil opérationnel développé suite à ce projet est le système Prevoir ([www.prevoir.org](http://www.prevoir.org)), associant le MEDD, l'Ineris, l'Ademe, le CNRS, et Météo France. Ce dispositif opérationnel depuis 2004 permet de produire quotidiennement des prévisions de qualité de l'air sur l'Europe et la France. Le système Prevoir permet aussi de tester et d'évaluer les scénarios de réduction des émissions liées entre autre aux transports.

mais aussi de programmation, voire comme thème de recherche sur lequel des projets voient le jour et sont finalisés.

Du côté de la mobilité des personnes, le GO 1 soutient des recherches portant sur la modélisation à l'échelle locale (outils d'aide à la décision). Citons notamment le projet Mobisim ou les partenariats avec l'Iaurif (Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Ile-de-France). Le GO 2 s'intéresse, lui, aux méthodologies pour la réalisation de bilans ou de plans de "déplacements entreprises" avec les impacts environnementaux et énergétiques associés.

Quant au transport de marchandises, il se trouve également très concerné et de nombreux travaux sont réalisés sur les thèmes énergie et environnement. Le GO 6 accompagne ainsi des recherches technologiques pour développer le camion propre du futur (1 projet soutenu actuellement). Il suit par ailleurs les initiatives sur les corridors verts

lancées dans le cadre de la coopération franco-allemande Deufrako. De son côté, le GO 5 a développé des outils d'évaluation des émissions de gaz à effet de serre par les chaînes logistiques. Il a également soutenu un projet sur le transport des déchets pour les produits "en fin de vie", autour de l'organisation des filières dédiées.

Enfin le GO 11, qui s'intéresse plutôt à la prospective globale sur le long terme, a soutenu plusieurs projets visant l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2030-2050.

De quelle manière concilier les développements technologiques visant la protection de l'environnement d'une part avec ceux visant une amélioration de la sécurité d'autre part ? Les bilans à mi-parcours ont permis d'identifier ce thème d'étude qui pourrait être commun aux groupes "Véhicules propres et économes" et "Sûreté et sécurité". Par ailleurs, dans le cadre des réflexions sur l'acceptabilité des mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre, le GO 7 pourrait également être intéressé par l'expérience acquise par les groupes sécurité, par exemple sur l'acceptabilité des mesures de réduction de la vitesse...

On le voit, l'appropriation des impacts énergétiques et environnementaux s'avère importante dans la plupart des groupes opérationnels. Cette bonne prise en compte transversale des problématiques environnementales est très positive mais sans doute faudrait-il inciter à une meilleure coordination des travaux réalisés, par exemple au moyen de séminaires ou de réunions conjoints.

### Les priorités 2005-2006 : amplifier l'effort incitatif et mieux associer les industriels

Les plans *Véhicule propre et économe* (VPE) du 15 septembre 2003 et *Climat* 2004, tous deux postérieurs au lancement du Predit 3, de même que le bilan des travaux réalisés entre 2002 et 2004, permettent aujourd'hui d'approfondir et de mieux cerner les besoins de recherches à mener sur les thèmes de l'énergie et de l'environnement.

Rappelons que le plan véhicule propre vise à impulser un certain nombre de mesures incitatives et un renforcement de la recherche sur des briques technologiques identifiées dans le réseau Paco et par le Predit. Le programme de ce plan est le suivant :

- moteur, carburant, dépollution : 11 M€
- pénétration de l'énergie électrique : 7,6 M€

- consommation des auxiliaires : 1,8 M€
- réduction du bruit : 4,8 M€
- technologie pile à combustible : 5,8 M€
- démonstrateurs transports urbains et de marchandises : 7,5 M€.

Une première tranche de 20 M€ est déjà affectée à des projets labellisés par Predit et Paco et qui seront lancés en 2005. La seconde tranche fera l'objet d'un appel à proposition début 2005.

Le tableau ci-dessous récapitule les principaux objectifs visés par ce plan.

	Mesures	Technologies à moyen et long terme	Bénéfices environnement par rapport aux technologies 2003
<b>Predit</b>	<b>4.2.1</b>	Moteurs carburants dépollution	- 10 % à 20 % CO <sub>2</sub>
	<b>4.2.2</b>	Pénétration de l'énergie électrique à bord des véhicules	- 5% à 30 % CO <sub>2</sub>
	<b>4.2.3</b>	Consommation des auxiliaires	- 3% CO <sub>2</sub> et élimination HFC
	<b>4.2.4</b>	Réduction du bruit	- 6 dB Paco
<b>Paco</b>	<b>4.2.5</b>	Technologie de la pile (transport seul)	- 30 % à 40 % CO <sub>2</sub>

La création d'une commission interministérielle sur le véhicule propre et économe (Civepe) constitue un élément important en terme de coordination des recherches et d'identification des thèmes prioritaires à traiter. Cette commission, qui a en charge l'application du plan VPE dans ses aspects incitatifs généraux et R&D, a mis en place quatre groupes de travail :

- bonus malus aux émissions CO<sub>2</sub>,
- code de bonnes pratiques des industriels automobiles,
- promotion des achats publics,
- réglementation, recherche et veille technologique.

### Accompagner les stratégies des industriels

Dans le cadre du plan VPE, un groupe d'industriels de l'automobile a travaillé, sous l'impulsion du directeur de la recherche de Renault, à préciser les priorités propres des constructeurs et des équipementiers. Ces priorités ont été prises en compte dans l'appel à propositions qui sera lancé début 2005, appel qui couvrira cependant, comme l'acti-

Technologie	Niveau de priorité 1	Niveau de priorité 2
Moteur	Injection directe stratifiée	Systèmes de distribution variable ou pilotés, et taux de compression variables
	Auto-inflammation contrôlée Combustion homogène Capteurs spécifiques et contrôles en boucle fermée	Downsizing et suralimentation
Post-traitement	DeNOx	Élimination des particules
Carburants alternatifs	Carburants issus de la biomasse	Gaz naturel
Hybrides	Électronique de puissance et tensions de fonctionnement	Intégration des machines électriques dans la transmission
	Stockage	Gestion thermique
		Adaptation des actionneurs traditionnels
Climatisation au CO <sub>2</sub>		Fuite et compatibilité avec hybrides

tivité de tous les groupes du Predit, l'ensemble des modes de transport. Il est intéressant de noter que les acteurs industriels des transports ont été interrogés sur la possibilité de créer une fondation de recherche sur le thème du véhicule propre. Mais il s'est avéré que ce type de dispositif n'était pas adapté à des projets de recherche à court terme, visant, comme le plan véhicule propre et économe, un objectif d'industrialisation en 2010-2013. Dans le domaine concerné ici, les fondations sont plus adaptées à des objectifs à plus long terme pour lesquels le partage des résultats, imposé par la fondation, est moins problématique. Ce pourrait être le cas des carburants issus de la biomasse.

### Quatre nouvelles priorités pour les connaissances

Du côté du GO 7, quatre nouvelles priorités de recherche pour 2005-2006, accompagneront le plan véhicule propre et le plan climat.

Une première priorité porte sur le développement d'**outils** sectoriels d'**évaluation pour les émissions de gaz à effet de serre**. Il s'agit de donner à l'État, aux collectivités territoriales, aux entreprises, en somme à tous les décideurs, des outils leur permettant d'évaluer les gisements potentiels apportés par telle ou telle mesure ainsi que les coûts économiques et budgétaires correspondants, comme cela se pratique déjà dans certains cas (cf. méthodologies des bilans carbone pour les entreprises ou la logistique).

Les recherches porteront d'abord sur les grands générateurs de trafic comme la grande distribution ou les hôpitaux, et sur la distribution des marchandises en ville. L'évaluation des PDU ou des PDE vis-à-vis du critère "effet de serre" s'affirme également comme une priorité forte, ainsi que les politiques visant à modérer les vitesses. Tout autant que développer des outils d'évaluation, il s'agit également là d'accompagner les premières opérations d'application de ces outils et de constituer des expérimentations menées de concert par des chercheurs, des collectivités territoriales, des acteurs intermédiaires, des bureaux d'étude spécialisés... Une seconde priorité porte sur l'**acceptabilité**, par la population et les acteurs économiques, des mesures envisagées pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) des transports et vise à soutenir les actions de sensibilisation prévues dans le plan climat 2004. Réduire de manière volontaire ces émissions de GES suppose en effet que les mesures de réduction soient acceptées par la population. Cette acceptation de principe peut devenir particulièrement critique dans le cas où on s'engagerait vers des réductions importantes des émissions (facteur 4, par exemple), exigeant alors une modification des modes de vie. Pour faciliter cette acceptation, il s'agira non pas d'examiner ce problème de manière générale en terme de sensibilisation à la question de l'effet de serre, mais d'analyser précisément, sur des mesures envisagées sur tel ou tel site (par exemple les villes du réseau européen "Civitas"), comment se noue le débat public, quels sont les arguments échangés, quelles synergies peuvent apparaître entre des objectifs distincts comme la sécurité, le bruit ou l'effet de serre.

Le **bruit et les nuisances sonores** constituent une troisième priorité. Les prochaines assises de la qualité sonore prévue début 2005, dont un des thèmes traitera du bruit des transports, devraient être l'occasion pour le Predit de présenter les résultats des différents travaux. Suite à la Directive européenne de juin 2002, des recherches sur des méthodologies d'application de cette directive dans les villes pourraient être envisagées. Afin d'améliorer la veille sur les travaux européens et internationaux et de mieux valoriser les résultats un rapprochement avec le GDR "acoustique des transports" serait souhaitable. Un travail commun avec le GO 8 sera également nécessaire pour préciser les priorités et les rôles de chacun des groupes dans leur mise en œuvre.

Enfin, un nouveau champ s'est récemment ouvert avec la constitution d'un groupe "bruit" dans le cadre de Deufrako 2004 ; il me manquera pas de produire des projets de recherche dans les mois à venir.

Quatrième et dernière priorité : **l'impact des transports sur les écosystèmes et les paysages**. Un séminaire organisé en juin 2004 a mis en évidence la nécessité d'améliorer les processus et les méthodologies pour la réalisation des évaluations environnementales des projets et notamment des études d'impact. Il s'agira dans un premier temps de commander un bilan des études d'impact réalisées depuis vingt ans.

### **Vers une meilleure articulation avec d'autres programmes ou d'autres groupes**

Afin d'accompagner la mise en route du volet recherche du plan véhicule propre, le GO 8 lancera donc un nouvel appel à propositions en 2005. De son côté, le GO 7 a prévu de lancer un appel à propositions ciblé sur les gaz à effet de serre. Il organisera préalablement deux séminaires de réflexion pour préciser les besoins de recherches et leurs modalités de réalisation.

D'une façon générale, les relations avec les autres groupes de programmation du Predit devront être intensifiées, tant sur le plan des connaissances que sur celui des technologies.

L'articulation du GO 7 avec le PCRD ou d'autres programmes de recherche européens ne donne pas entièrement satisfaction et méritera dans les années qui viennent une action plus soutenue. Il s'agira notamment de favoriser l'insertion de projets français dans le 6<sup>e</sup> PCRD, de participer à la définition des grands objectifs scientifiques du 7<sup>e</sup> PCRD et d'optimiser les possibilités offertes par le dispositif Era-Net Transport. Pour le GO 8, la volonté d'une meilleure intégration européenne des recherches pourrait s'appuyer sur un partenariat franco-allemand VPE.

#### **Pollution par les particules atmosphériques**

Dans le cadre du programme Primequal-Predit, un ouvrage vient de paraître sur la pollution par les particules atmosphériques. Suspectées d'être la cause d'effets sanitaires importants, celles-ci présentent des difficultés de caractérisation et de modélisation spécifiques. Le livre, faisant suite à un séminaire organisé en novembre 2002, fait le point des connaissances sur : les sources de particules, à l'extérieur et à l'intérieur des locaux, leur métrologie, leur évolution dans le milieu atmosphérique, leurs effets sur la santé considérés à la fois à partir d'études toxicologiques et épidémiologiques et enfin leurs impacts sur le bâti et les écosystèmes.

**Pollution par les particules atmosphériques : état des connaissances  
et perspectives de recherche. Collection Transports Innovation  
Recherche - 2005 - Prix : 24 € - En vente à La Documentation française.**

Xavier Apolinariski,  
CEA

## SYSTÈMES D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION

# L'obligation d'une approche transversale

**RÉSUMÉ** L'intégration des technologies de l'information et de la communication a été impliquée dans une centaine de projets soit près de 20 % des projets du Predit entre 2002 et 2006. C'est dire la place de ce sujet aujourd'hui dans les évolutions technologiques et organisationnelles et les Petites et Moyennes Entreprises affichent une dynamique remarquable dans ce secteur d'innovation. Du fait de cette diffusion, le groupe de programmation spécifiquement dédié à l'intégration de ces technologies et systèmes assure une fonction de conseil et d'expertise pour les autres groupes plus sectoriels du programme. Pour ce qui est des projets complexes qu'il suscite et soutient lui-même, ils ont principalement porté jusqu'ici sur l'information multimodale (action fédérative Predim). Les années à venir devraient les voir se diversifier et se développer.

Sur la période 2002-2004, les technologies et systèmes d'information et de communication (TIC) ont vu leur usage renforcé dans les transports terrestres. Sécurité, environnement, intermodalité, information des voyageurs, transports de marchandises et nouveaux services, c'est particulièrement dans ces domaines du **"système de transport"** que ces technologies ont eu le plus d'impact.

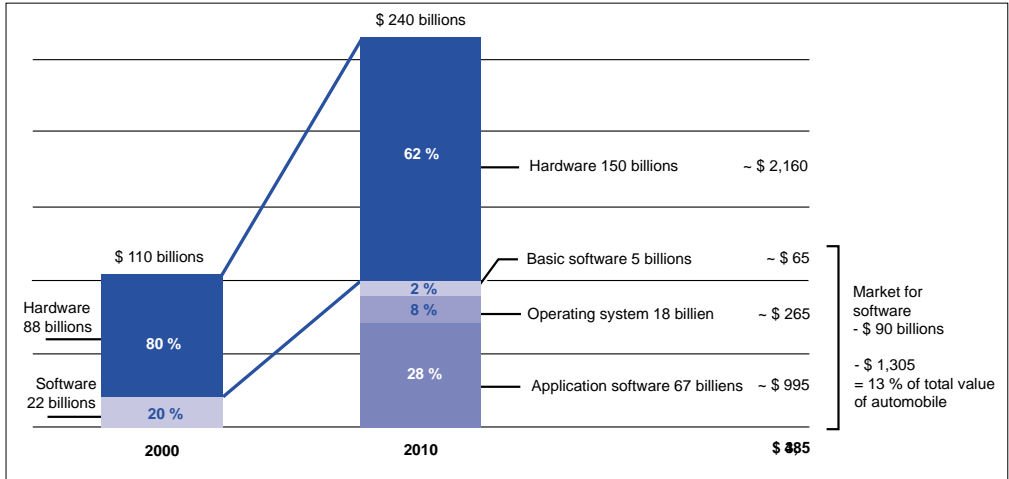
Pour illustrer cet impact, nous pouvons structurer le système de transport en trois sous-ensembles : l'utilisateur, le véhicule - tous modes de transports terrestres confondus - et l'infrastructure.

1. L'utilisateur utilise de plus en plus des outils de communication ; les systèmes embarqués d'information permettent de rendre la mobilité plus efficace ou plus attrayante, ils autorisent aujourd'hui l'accès à de nombreux services.
2. Le véhicule : en 2010, la part de l'électronique embarquée représentera 240 milliards de \$, soit une croissance de plus de 100 % par rapport à l'an 2000.
3. Les infrastructures de transports : reliées par des systèmes de communication (réseaux ou satellitaires), elles se digitalisent for-



tement ; on peut aujourd'hui envisager des interactions en temps réel infrastructure-véhicule-usager et intégrer ces données dans des systèmes d'informations puissants.

### L'importance croissante des TIC dans le coût d'une voiture (2000-2010)



Cette large diffusion des technologies est également vitale dans deux autres domaines : celui de la conception avec les simulateurs, la réalité virtuelle, les codes de calculs ; celui de l'utilisation et de l'exploitation des équipements : télé-surveillance de l'état des véhicules, outils logiciels de la chaîne logistique, système d'information et de gestion du trafic.

On le sait ces technologies évoluent rapidement ; l'amélioration de leur rapport performance-coût accélère leur diffusion dans l'ensemble des maillons de la mobilité, qu'elle soit celle des personnes ou des biens : assistant personnel, positionnement satellitaire, détecteur de piétons, vidéosurveillance, etc.

De plus, pour la croissance de l'économie nationale, il est vital de maîtriser l'intégration des TIC dans les équipements et les services ainsi que dans les outils de conception des véhicules<sup>1</sup>. Ces technologies sont porteuses de performances et de compétitivité.

<sup>1</sup> Véhicule désigne tous les modes de transports terrestres.

## Assurer la cohérence des travaux impliquant les TIC

Au sein du Predit 3, de très nombreux projets ont été réalisés avec ou à partir de ces technologies ; elles concernent 9 groupes sur 11, ce qui reflète leur importance pour l'avenir des transports terrestres ainsi que la rapidité de leur pénétration et de leur utilisation. Pour garantir la cohérence de ces divers travaux menés dans les domaines de la sécurité, de l'environnement, de la mobilité, de la logistique ou du transport de marchandises, un groupe spécifique (GO 9) a été constitué autour de spécialités multiples : scientifiques, technologiques, sciences humaines, sociétales et économiques.

L'organisation s'est construite avec quatre niveaux d'intervention principaux :

- le niveau local dans chacun des groupes afin d'y traiter ponctuellement la diffusion des TIC ;
- un niveau plus global, au sein du GO 9, afin de disposer d'un groupe de travail capable de comprendre, d'analyser, d'orienter et d'agir de manière homogène sur l'ensemble de la problématique : du développement technologique, logiciel jusqu'à l'analyse de l'ergonomie et des usages. Pour se doter d'outils et de moyens adaptés à sa problématique, le GO 9 s'est connecté au réseau de recherche et d'innovation technologique dans le domaine des télécommunications (RNRT) ;
- un niveau intermédiaire : pour certains sujets en évolution rapide par rapport à l'usage des TIC, une structure de réflexion a été mise en place en collaboration avec les acteurs du domaine. Le *Club TIC marchandises* a ainsi pour objectif d'émettre des recommandations en direction des acteurs de la recherche, des pouvoirs publics et des professionnels dans le but de structurer une action à la hauteur des enjeux des TIC pour les prestataires de transport et de la logistique ;
- enfin, une intervention au travers l'action fédérative Predim qui a l'ambition de focaliser les efforts sur l'expérimentation pour le développement de l'information multimodale. Cette plateforme s'attache à développer un système d'information afin d'améliorer la complémentarité des modes de transport et de déplacement, tant individuels que collectifs. La notion de plateforme est fondamentale sur ce sujet car elle permet de mutualiser les besoins, tout en capitalisant les expériences.

Cette diversité d'outils reflète bien la complexité du sujet que représente le développement des TIC dans les transports terrestres. Tout le travail du GO 9 a donc été de stimuler des projets de recherche (technologiques

et services), tout en assurant auprès des autres groupes une mission d'expertise et de conseil. Il lui appartenait donc de :

- faire émerger des innovations technologiques ;
- organiser l'insertion de ces technologies autour d'architectures cadres ;
- traiter les problèmes technologiques, économiques, humains et sociaux et juridiques dans une approche système ;
- définir les scénarios d'accompagnement pour l'introduction des technologies existantes après avoir identifié les obstacles à leur mise en œuvre ;
- prendre l'initiative et développer des actions fédératives ou des démarches-projets, en intégrant plusieurs disciplines scientifiques.

### Trois axes de travail pour le GO 9

Notons tout d'abord que le GO 9 a été amené à travailler surtout avec les groupes opérationnels dédiés aux services et technologies dans les champs de la gestion de la mobilité (GO 2), de la sécurité et de la sûreté (GO 4), du transport de marchandises (GO 6), et de l'environnement (GO 8). Le bilan à mi-parcours montre cependant que la collaboration s'est plus particulièrement instaurée avec le GO 4.

Le GO 9 avait, par ailleurs, retenu en principe trois axes de travail :

- ***Intégration et déploiement des systèmes télématiques***

- architecture cadre des transports intelligents (Actif),
- besoins de communication entre véhicules et entre véhicules et infrastructures,
- intégration de la télématique dans les véhicules et dans les infrastructures.

L'approche système privilégiée pour ce groupe devait conduire à étudier les problèmes de compatibilité, d'interopérabilité, d'acceptabilité, d'architectures et d'organisation, d'ergonomie, d'économie.

- ***Espace mobile***

Les recherches devaient porter sur la valorisation du temps de déplacement par le développement de services, d'adaptation multifonctionnelle des espaces, de progrès en matière de services associés aux assistants personnels.

- **Information multimodale**

Il s'agissait d'intégrer dans son champ l'action fédérative Predim, conçue dans le cadre du Predit 2, qui vise à soutenir, mutualiser et évaluer toutes expérimentations dans ce domaine. Les projets labellisés par la Predim sont présentés en fin de chapitre.

## Un premier bilan positif malgré un nombre de projets insuffisant

L'activité globale du Predit dans le domaine de l'intégration des TIC dans les transports terrestres doit être présentée sur la base des deux critères, quantitatif et qualitatif. Au plan quantitatif, regardons le nombre et le type de projets par thématique ainsi que le bilan financier.

### Bilan thématique et financier

Dans le domaine de l'intégration des TIC, la répartition des actions du Predit est la suivante en nombre de projets :

- études : 15 %,
- développement de services : 18 %,
- développement de technologies : 67 %.

En regard, la répartition des aides accordées par les partenaires financeurs du Predit, soit 20 M€, est celle-ci :

- études : 2 %,
- développement de services : 14 %,
- développement de technologies : 84 %.

Au total, 100 projets sont concernés, pour un montant de programme de recherche de l'ordre de 53,5 M€, avec un montant total d'aide de 20 M€ ; ce qui n'est pas suffisant au regard du potentiel de croissance économique de ces technologies dans les transports terrestres ; la seule croissance des logiciels pour le secteur automobile sera de 400 % entre 2000 et 2010, pour atteindre un niveau de marché mondial de 90 milliards de dollars.

### Des PME extrêmement actives

Notons l'implication exceptionnelle des PME ; l'Anvar à elle seule soutient environ 50% des actions technologiques et les deux tiers des développements de nouveaux services. Ce niveau impressionnant d'activité reflète l'émergence d'un tissu économique dédié aux applications de transport terrestre, ce qui est très encourageant.

En effet, pendant longtemps la France, et l'Europe dans une moindre mesure, n'ont pas considéré le secteur des TIC comme un secteur industriel à part entière. La lecture de ces chiffres et du dynamisme économique actuel, mon-

tre qu'un secteur économique existe bel et bien et qu'il est en cours de consolidation ou de pérennisation par l'intermédiaire des projets de recherche et d'innovation. Cette situation peut aussi s'expliquer par le fait que ces technologies sont venues impacter très fortement le secteur transports. Cette évolution nécessite une adaptation des compétences et favorise, au début du phénomène, la création d'entreprises dans des activités qui ne sont pas encore considérées comme *core-business*, activité centrale, par les grands groupes.

## Bilan qualitatif : les enjeux de l'intégration des TIC

Ce bilan quantitatif doit être mis en regard d'un bilan plus qualitatif lié à l'innovation technologique et aux services apportés par ces projets afin de dégager les apports en terme de compétitivité, d'usages pour la sécurité, d'amélioration de l'environnement, d'amélioration de l'intermodalité, de la qualité d'information des voyageurs, de l'efficacité des transports de marchandises et de la création de nouveaux services. Pour faire une analyse complète des TIC dans le Predit 3, il est nécessaire de traiter le sujet sur l'ensemble des groupes afin de bien mesurer leur poids ainsi que les évolutions rapides de comportement et d'usages qu'elles introduisent.

### ***La mobilité des personnes***

Dans le domaine des services de mobilité, les TIC ont été utilisées pour la maîtrise de la mobilité urbaine et du déplacement flexible autour de quatre domaines principaux :

- la télécommunication dans les transports collectifs,
- les nouvelles fonctionnalités pour les personnes à mobilité réduite,
- le développement de nouveaux services,
- l'amélioration de l'information multimodale.

Pour les transports collectifs, une grande partie des projets traitent de l'utilisation des équipements de communication, notamment du téléphone, afin de réaliser un nouveau service : l'information des clients sur le choix d'itinéraire et la réalisation effective d'un trajet. L'autre partie des actions concerne la fourniture de nouveaux services aux personnes à mobilité réduite (PMR) : orientation des aveugles, accès aux transports collectifs, rampe d'accès. Pour le transport particulier, il s'agit du développement du covoiturage à partir du nouveau concept de *e-voiturage*. L'apport des TIC pour l'information multimodale doit être analysé à partir des résultats de l'action fédérative Predim, plateforme de recherche et d'expérimentation dans ce domaine : il s'agit de regrouper des informations issues de plusieurs sources, de les structurer puis de les diffuser de façon appropriée vers les usagers pour les aider à organiser au mieux leurs déplacements (à l'aide de calculateurs d'itinéraires par exemple).

### ***La sécurité routière***

Dans le domaine de l'amélioration de la sécurité routière, les TIC participent fortement au développement, à l'analyse et à la conception des fonctions d'aides à la conduite : Adas (*Advance driver assistance*). Dans une moindre mesure, elles facilitent l'analyse des usages de ces technologies à bord des moyens de transport, comme l'analyse de l'ergonomie des systèmes d'information embarqués. Les thématiques touchent à la fois à l'amélioration de la perception des situations de danger, l'amélioration de leur localisation et enfin la communication pour améliorer la sécurité. Ces projets portent aussi bien sur les équipements des infrastructures que sur le développement de technologies pour les véhicules.

Indépendamment de ces domaines de recherche, l'analyse de la typologie des projets montre un accroissement du développement d'outils logiciels pour la conception de nouvelles fonctionnalités soit à bord des voitures, soit à bord des transports collectifs : citons les systèmes d'analyse de médias pour la sécurité des transports en communs et des infrastructures routières. Ici, on voit poindre dans le Predit une thématique en forte évolution et basée à plus de 90 % sur les TIC, celle de la sûreté dans les transports terrestres. L'action fédérative Arcos en illustre parfaitement l'importance.

### ***Les transports de marchandises***

Les TIC sont en train de révolutionner de nombreux métiers de la chaîne logistique. Le Club NTIC pour le transport de marchandises a permis d'analyser et de fournir des recommandations d'action auprès des entreprises comme des autorités. Cependant, il faut noter que les actions se sont jusque là surtout focalisées sur deux thèmes :

- le ferroviaire avec le développement d'outils logiciels d'optimisation et de sécurisation de l'exploitation des sillons,
- le routier autour du développement d'équipements de communication avec les camions. Symbole de la transformation apportée par les TIC dans ce domaine : le chronotachygraphe électronique, un équipement que seules trois sociétés en Europe sont capables de fournir.

### ***L'environnement***

Dans le domaine de la réduction des émissions polluantes, du bruit et du gaz à effet de serre, une dizaine de projets sont fondés sur des technologies numériques. Ils portent sur :

- des outils logiciels de gestion de l'énergie à bord des véhicules,
- le couplage de l'électronique avec des systèmes mécaniques comme l'embrayage afin de réduire la consommation énergétique,
- la réduction des bruits des véhicules, notamment des camions en usage urbain.

## **Des projets phares bâtis sur une approche système**

Les projets d'intégration menés à l'initiative du GO 9 disposent, en moyenne, d'un budget comme d'un nombre de partenaires impliqués supérieurs. Ce constat est logique ; il s'explique par la notion de projet complet et d'approche système. La spécificité des projets du GO 9 est en effet d'être basée sur un **fort contenu technologique** dont l'application est traitée jusqu'au **démonstrateur** afin de valider l'**usage** et la pertinence.

Les principales applications de ces projets touchent :

- les nouveaux services d'information des usagers et des sociétés de transports pour les transports publics,
- le développement d'interfaces homme machine (équipements et logiciels) pour les systèmes d'information,

- le traitement des informations multisupports (son, vidéo, données) et système de communication robuste pour la sûreté des transports,
- de nouveaux concepts de mobilité et leurs services associés,
- enfin, l'amélioration de la chaîne logistique.

Ces différents axes ont été concrétisés à travers de plusieurs projets phares : Mobivip, Evas, le Chronotachygraphe digital sécurisé, Satim.

### **Mobivip : des services de mobilité en milieu urbain**

Ce projet (3,2 M€) s'intéresse aux recherches et expérimentations des briques technologiques clés pour le déploiement intégré de services de mobilité en milieu urbain. Ces services s'appuient sur un système de transport de petits véhicules en libre service intégrés aux transports publics existants et, par ailleurs, sur un système d'information ouvert qui s'insère dans une politique de gestion globale des déplacements à l'échelle d'un centre-ville. Il prend en considération les deux axes de l'appel à proposition lancé par le GO 9 en 2002 :

- en proposant un nouveau service de mobilité validé au travers d'expérimentations sur 5 sites et en développant parallèlement les outils d'évaluation de l'impact de son déploiement ;
- en étudiant les aspects méthodologiques et en développant les briques technologiques liées à l'infrastructure et aux véhicules : système d'information, réseaux de communication, technologies véhicules.

### **Evas : pour une meilleure sécurité dans les transports collectifs**

Avec un budget de 1,7 M€, Evas a pour objectif de faciliter les interventions face aux actes de malveillance et aux agressions sur les réseaux de transports publics, en utilisant des moyens audio et vidéo. La détection et la combinaison de ces deux moyens de perception permettent en effet d'affiner la qualification d'événements à risque afin de les confirmer et de les localiser. Cette gestion au plus près vise à alerter sereinement les opérateurs de sécurité sur la décision la plus juste pour toute intervention.

À moyen terme, les exploitants envisagent l'installation de systèmes embarqués de vidéo et d'audio surveillance dans tous les autobus et même les métros. Le projet Evas devra donc permettre de spécifier et développer les nouveaux éléments fonctionnels d'un *système d'aide* à



*la vidéo et à l'audio surveillance sans fil* dans les transports publics (les flottes d'autobus des opérateurs Transpole – Agglomération lilloise et Semvat - Région toulousaine), avec les missions suivantes :

- analyser des enregistrements vidéo et sonores sur autobus urbains afin de définir, avec les équipes de sécurité, les besoins nouveaux en matière de surveillance sonores et visuelles de situations à risques pour la sécurité des passagers ;
- tester et valider la mise en œuvre à bord d'autobus urbains de diagnostics sonores automatiques déclencheurs d'alertes ;
- tester et valider la faisabilité de levée de doute sur alarme par communication hertzienne sans fil entre capteurs d'audio/vidéo surveillance vers un poste central, en mode fortement comprimé.

### **Chronotachygraphe : de nouveaux services pour les transporteurs**

L'introduction du **chronotachygraphe digital sécurisé** dans le camion et plus largement dans la chaîne logistique, permet à une PME de :

- se positionner au niveau international à l'équivalence de grands groupes ;
- posséder une brique technologique majeure dans la chaîne logistique digitale.

L'introduction de ce dispositif, outre le suivi des dispositions légales, ouvre la voie d'un dialogue avec le chauffeur et le suivi du camion et des marchandises. Ces développements font déjà l'objet de nouveaux services aux transporteurs offerts par des prestataires très spécialisés.

### **Satim : un serveur vocal interactif**

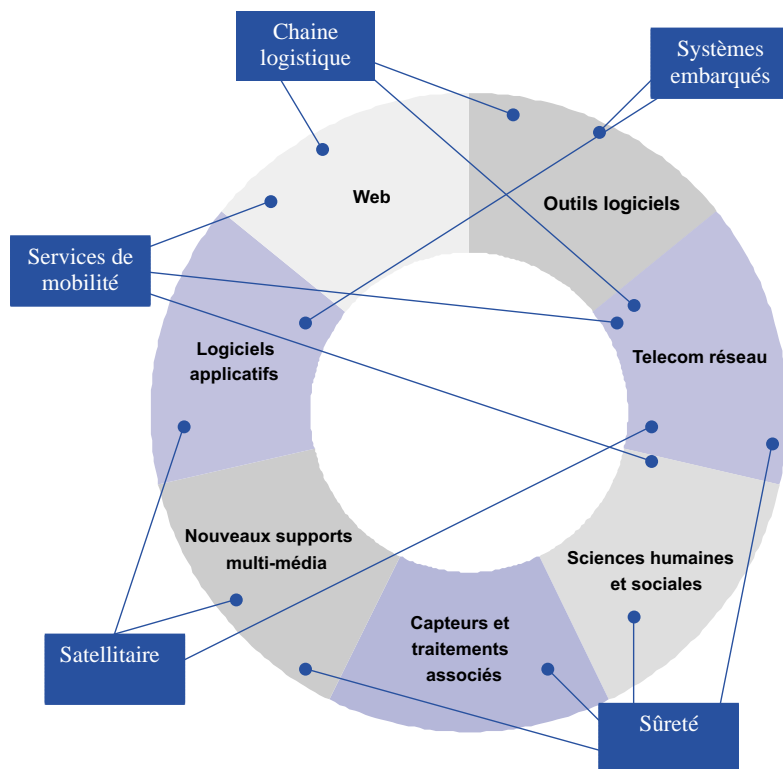
Ce projet a pour objet la réalisation du prototype d'un serveur vocal interactif (SVI) en langage naturel, qui donne accès par téléphone à la recherche d'itinéraires multimodaux (réseau ferré RATP et SNCF, tram et bus) pour tout trajet immédiat ou différé en Ile-de-France. Le serveur doit permettre à l'utilisateur d'accéder par téléphone aux informations actuellement disponibles via Internet sur les sites citefutee.com, d'une part, et idf-sncf.fr, d'autre part. Concrètement, l'utilisateur aura la possibilité d'indiquer un point de départ et un point d'arrivée, éventuellement le jour et l'heure auxquels il souhaite effectuer son trajet, et enfin de choisir un critère de recherche : trajet le plus rapide, avec le moins de changement, avec le moins de marche à pied, etc.

## Perspectives : accentuer encore l'effort sur l'intégration des TIC ; un enjeu essentiel pour les transports de demain

L'action du GO 9 sur la période 2002-2004, a permis de positionner plus fortement le Predit sur cette thématique des TIC mais s'il veut assurer son rôle d'innovation et de maîtrise de l'usage de ces nouveaux services et équipements, il devra augmenter très significativement les ressources budgétaires affectées.

La maîtrise de ces technologies assurera à la France une réponse parfaitement adaptée en terme de compétitivité économique, d'attractivité du territoire, de maîtrise des usages et de garantie de l'accessibilité sociétale. L'activité et la mobilisation exceptionnelles de l'Anvar sur ces technologies démontrent parfaitement la richesse du potentiel économique. L'intégration des TIC, au travers de systèmes embarqués, représente un challenge économique vital pour la compétitivité du secteur industriel de l'automobile.

### Les enjeux de l'intégration des TIC dans le Predit sur la période 2005-2007



L'illustration montre clairement l'imbrication des objectifs du Predit, dans le domaine de l'intégration des TIC, avec les technologies et les compétences nécessaires à une approche système.

Ainsi, pour la seconde partie du Predit 3, les thématiques supportées par le GO 9 devront-elles aussi évoluer afin de :

- consolider les premiers acquis concernant la sûreté, les services de mobilité et surtout la chaîne logistique ;
- accompagner le développement des TIC dans les transports : systèmes embarqués et applications satellitaires.

### Predim : liste des projets labellisés

La Predim est une action fédérative du Predit. Définie dans le cadre des travaux du groupe thématique "nouveaux services aux usagers", elle a été mise en place le 1er janvier 2002. Un programme de recherche spécifique semblait nécessaire pour développer les méthodes et outils de l'information multimodale et pour expérimenter de nouveaux concepts dans ce domaine. L'objectif était d'améliorer les services mis en place par les autorités organisatrices et les exploitants qui restaient trop cloisonnés en raison de l'éclatement des compétences, d'une absence de coordination et du caractère "propriétaire" de certaines données.

#### **1/ Projets achevés**

##### **- Sierra**

Étude de l'impact de l'information multimodale sur le changement de comportement des usagers. Un outil d'observation de l'évolution des comportements sur la durée a été mis au point. L'étude a ensuite confronté le concept aux réalités de son application dans deux agglomérations : Rennes et Nantes.

##### **- Toulouse**

Le Système de gestion globale des déplacements (SGGD) regroupe dans une démarche coopérative la plupart des partenaires locaux ayant en charge la gestion des déplacements. Mis en place en 1996 il a pour objectif, entre autres, la mise en place d'un système d'information multimodale. Une proposition d'expérimentation a été faite par le Syndicat mixte des transports collectifs de l'agglomération toulousaine (Tisseo-SMTC). Le déploiement du système est envisagé pour 2005 et fera l'objet d'une autre demande auprès de la Predim.

##### **- Sarrasin**

Le projet part de deux constats : d'une part, la fragilité des réponses du transport public en milieu rural, d'autre part la nécessité de mieux articuler les transports collectifs et les véhicules individuels afin de subvenir efficacement aux besoins de déplacements en milieu urbain. L'enjeu est de mettre en place une structure de service multimodal et intermodal mariant différentes composantes de la mobilité publique, privée, collective, individuelle, organisée et improvisée, rassemblées dans un système unitaire. L'étude de définition est achevée.

↑ - **Mouvoir**

Il s'agit de proposer à une population jeune, les étudiants de la Communauté urbaine de Lille, des services en vue de faciliter leurs déplacements quotidiens. Information multimodale, services "dans" la mobilité, activités diverses..., leur seront proposés sur des supports technologiques adaptés à leurs habitudes. Les études de définition sont achevées, l'expérimentation prévue à partir de 2005.

- **Sadage** (phase 1)

La Communauté d'agglomération Grenoble-Alpes-Métropole pilote le projet de Gestion multimodale centralisée des déplacements (GMCD) qui prépare la mise en place d'un site d'information sur les conditions de déplacements (tous modes) dans l'agglomération. Sadage (Service d'aide aux déplacements dans l'agglomération grenobloise) s'inscrit dans cette logique et propose la réalisation d'un service d'information en temps réel (téléphone fixe et portable) sur les conditions de déplacement lors des travaux de construction de la 3<sup>e</sup> ligne de tramway (2003-2005). L'étude de définition est achevée.

- **Journée technique sur le calcul d'itinéraires multimodaux**

Organisée dans le cadre de la Predim par le Certu et Setec ITS à Lyon le 23 juin 2003, cette première journée d'échange qui a réuni les principaux fournisseurs de solutions sur le marché français, a permis de nombreux échanges sur les solutions techniques pour l'information multimodale interactive.

- **Passim**

Dans le cadre de la Predim, le Certu a proposé de mettre en place un annuaire français des sites d'information multimodale sur les transports collectifs. En donnant une meilleure idée du déploiement des nouveaux services d'information sur tout le pays, cet annuaire sera utile à la fois aux usagers, aux autorités et exploitants. Un prototype d'annuaire a été réalisé. L'adresse du site est <http://certu.tircis.net/certu/>

- **Portail d'Information Multimodale (PIM)**

Le PIM est un portail d'information pour téléphones mobiles qui s'appuiera sur l'annuaire Passim des services de transport collectif, et qui intègrera des informations géographiques. Il sera possible d'accéder directement aux informations transport, de créer et de gérer un carnet personnel de favoris.

- **Transpolitain**

Cette étude concerne le développement d'un calculateur d'itinéraires multimodaux couvrant l'Île-de-France et basé sur le coût généralisé du déplacement. Le profil de l'utilisateur sera pris en compte par son niveau de revenus et par ses préférences, l'étude affinera les critères de confort et de sécurité. Les trajets porte-à-porte proposés par l'application afficheront le temps et le prix.

- **Convergence billettique-information**

Cette étude d'avant-projet vise la mise en place de services d'information autour du titre de transport. Elle dressera d'abord l'état des lieux des principaux systèmes existants ou en cours de montage tant en billettique qu'en information du voyageur et relèvera le niveau de convergence de ces technologies. Puis, un travail

↘

d'évaluation fonctionnelle précisera les services attendus par les autorités organisatrices, les exploitants des transports et du stationnement ainsi que par différents prestataires concernés (offices de tourisme, organisateurs de congrès).

## **2/ Projets en cours de réalisation**

### **- Système d'information voyageur intermodal de Charente-Maritime**

Le Syndicat mixte communauté tarifaire en Charente-Maritime a expérimenté un système billettique, le *Pass'Partout 17*, qui a vocation à être la carte orange de la région. Cette expérimentation a ensuite été étendue en vraie grandeur sur le réseau urbain de la Communauté d'agglomération de La Rochelle et au réseau interurbain de l'île-de-Ré. Le Syndicat souhaite maintenant développer un SIV et concilier l'information multimodale et la billettique. Le projet est composé d'une étude pré-opérationnelle, soutenue par la Predim. La phase opérationnelle a débuté en 2004.

### **- Pass-ITS**

Le but est de développer et expérimenter un serveur vocal (SIV) "temps réel", prenant en compte notamment les perturbations graves pour les clients d'un réseau de tramways. Le SIV Pass-ITS collecte les données et diffuse ensuite l'information multimodale vers le réseau de tramways (aux arrêts et dans les véhicules), sur un serveur WAP et SMS ainsi que sur le site Internet de l'exploitant. Le projet est en cours de réalisation.

### **- Satim**

Le projet Serveur vocal d'accès à la recherche d'itinéraires multimodaux en Ile-de-France vise à réaliser un prototype de dialogue oral homme-machine permettant, via le téléphone, d'accéder à l'ensemble des renseignements sur les itinéraires des transports publics de la région (train, métro, RER, bus). La Predim soutient la première phase, concernant la recherche sur les aspects liés à la reconnaissance de parole à perplexité élevée et la modélisation statistique du dialogue.

### **- Chouette**

Il s'agit de développer un logiciel libre et gratuit mis à disposition des acteurs de l'information du transport collectif, qui leur permette de produire et d'échanger des informations horaires. La fourniture du code source permettra aux acteurs disposant de plus de moyens d'éventuellement adapter ou compléter ce logiciel pour qu'il réponde à leurs besoins particuliers. La gratuité du logiciel permettra aux petits réseaux de produire facilement des informations selon le format normalisé. Le produit est en cours de réalisation.

Jean-Marc Offner,  
 école nationale  
 des ponts-et-chaussées,  
 laboratoire Techniques,  
 territoires et sociétés,  
 ENPC/univ. Paris XII

# Le Predit et l'éclairage des politiques publiques

**RÉSUMÉ** Après l'évaluation du Predit 2 (1996-2000), le Predit 3 a été engagé avec une volonté marquée de mieux contribuer à l'éclairage des politiques publiques de transports. "Alimenter les débats avec des arguments pertinents", élaborer des projets de recherche "dont des décideurs politiques seraient les usagers finaux", telles étaient les recommandations des évaluateurs.

Les "quinze objectifs" du Predit 3 traduisent cette volonté : étayer les politiques de transport ; éclairer l'action publique en sécurité routière ; améliorer la diffusion des résultats vers les besoins de la décision et de l'action. Et la structuration du programme met en place des groupes de programmation destinés explicitement à produire des "connaissances et recommandations pour les politiques publiques".

Le bilan à mi-parcours montre que cette orientation générale a fortement marqué l'activité de programmation. Pour aller plus loin encore, il conviendrait de mieux formaliser les diverses manières pour la recherche d'aider les *policy makers* dans leurs tâches, d'élaborer les dispositifs d'articulation entre mondes scientifiques et opérateurs de l'action publique, d'accepter de "personnaliser" la charge du dialogue entre scientifiques et décideurs ; enfin de cesser de confondre expertise et recherche.

**T**els les "despotes" férus de Lumières, les *policy makers* contemporains auraient-ils besoin de l'éclairage de la production scientifique ? Les chercheurs deviendraient-ils les nouveaux philosophes pour des décideurs en quête d'efficacité et de légitimité ?

Le comité d'évaluation du Predit 2 (1996-2000) regrettait "la mauvaise qualité du dialogue entre le monde de la recherche et celui des décideurs" ainsi que la faible influence du programme sur la définition des politiques publiques de transports. Il proposait que le Predit anticipe la décision publique "afin d'alimenter les débats avec des arguments pertinents". Il suggérait aussi l'élaboration de projets de recherche "dont des décideurs politiques seraient les usagers finaux".

Les "quinze objectifs" du Predit 3 relayent sans équivoque ces recommandations, de manière explicite pour trois d'entre eux : étayer les politiques de transport ; éclairer l'action publique en sécurité routière ;

améliorer la diffusion des résultats vers les besoins de la décision et de l'action. La structuration des groupes opérationnels de programmation prolonge ce souci de "pragmatisme" par les groupes 1, 3, 5 et 7 – chargés de produire des connaissances mais aussi des recommandations – ainsi que par le groupe 11 "Politiques de transport", à visée transversale.

La recherche en sciences économiques et sociales est donc directement mobilisée au service de la fabrication des politiques publiques. Sans doute pour la première fois aussi officiellement, la "socio-économie des transports"<sup>1</sup> se voit assigner un rôle politique, au-delà de sa fonction académique d'accumulation des connaissances et de sa fonction technocratique d'accompagnement des innovations.

### Le clerc, le projecteur et le réverbère

Ce souhait d'éclairage des politiques publiques par la recherche ne va pas de soi. Chacun des trois termes de la commande pose problème.

*Politique publique*, tout d'abord. Plus qu'un projet, c'est *a minima* un programme d'actions et un assemblage de dispositifs technico-administratifs, en principe coordonnés autour d'objectifs explicites<sup>2</sup>. Le *policy making* va donc bien au delà de la seule préparation d'une intervention ou d'une mesure spécifique (la mise en service d'un transport collectif urbain "intermédiaire", la création d'un dispositif d'information multimodale, etc.). Des référentiels, des algorithmes d'action, des réseaux d'acteurs, sont en jeu.

*Recherche* ensuite. C'est la science en train de se faire qui se voit convoquée, et non l'activité d'expertise ou de consultance que les chercheurs pratiquent parfois. Or, si l'expertise joue en France comme ailleurs un rôle croissant dans la conduite des affaires publiques, cette mobilisation des "clercs" n'est pas de même nature que celle consistant

<sup>1</sup> Voir Jean-Marc Offner : "20 ans de socio-économie des transports urbains : l'indic, le fou et la danseuse", colloque international *Les raisons de l'urbain*, Lares, Plan Urbain, octobre 1988. "Deux objectifs étaient en fait dévolus à la socio-économie des transports urbains, à l'origine : "ingénierie sociale" et "animation sociale". Il s'agissait d'une part de mettre un peu d'huile dans les rouages grippés des techniques de planification, d'autre part d'accompagner les innovations organisationnelles et de les évaluer".

<sup>2</sup> Voir Pierre Muller et Yves Surel, *L'analyse des politiques publiques*, éd. Montchrestien, 1998.

## 15 objectifs pour le Predit 3, programme de travail - février 2003.

### Dix objectifs pour les transports

1. **Étayer les politiques de transport.** Produire des connaissances, instruments et technologies pour la définition, la conduite et l'évaluation des politiques de transport.
2. **Définir les conditions d'une mobilité "durable".** Définir et promouvoir les conditions d'une mobilité compatible avec les exigences environnementales, sociales et économiques d'un développement durable.
3. **Rendre la ville plus accessible par des alternatives de qualité aux véhicules particuliers.** Améliorer l'accessibilité pour tous aux espaces et aux services par une offre de qualité en transports collectifs et pour les modes non motorisés.
4. **Éclairer l'action publique en sécurité routière.** Produire des connaissances sur les processus de décision et les stratégies d'acteurs de la sécurité routière, en prenant en compte les différents territoires de l'action.
5. **Développer des technologies pour des comportements de conduite plus sûrs.** Mettre au point des assistances à la conduite et à l'exploitation routière pour induire des comportements et des conditions de circulation plus sûrs.
6. **Proposer des marges d'action sur la logistique.** Définir les marges d'action à moyen et long termes sur les organisations logistiques pour assurer la durabilité du transport de marchandises.
7. **Diminuer les impacts du transport routier de marchandises.** Favoriser le report du fret vers le rail, les voies d'eau et la mer et améliorer les performances environnementales et la fluidité du transport routier.
8. **Développer des technologies pour moins de dépendance énergétique et d'effet de serre.** Promouvoir des énergies et des motorisations permettant de réduire la consommation, la dépendance énergétique et les émissions de gaz à effet de serre.
9. **Développer des connaissances et des systèmes pour la qualité de l'air et l'environnement.** Poursuivre les efforts d'analyse des impacts de la pollution et le développement de véhicules plus propres.
10. **Développer les technologies de l'information et de la communication pour les transports.** Favoriser les applications et l'intégration des systèmes d'information et de communication pour la sécurité et la qualité de service des systèmes de transport.

à utiliser des savoirs nouveaux. L'expertise met en œuvre des connaissances acquises, des méthodes éprouvées, de l'expérience, des savoir-faire. Le plus souvent d'ailleurs, lorsque la société s'interroge sur les relations entre savoir et pouvoir, c'est le savant expert plus que le



### Cinq objectifs de méthode

**11. Élargir les points de vue.** Promouvoir les approches systèmes, d'intégration, les transferts de connaissances et de technologies ; développer l'implication des sciences de l'homme dans les processus d'innovation technologique ; élargir et amplifier les milieux de recherche en sécurité routière et transport de marchandises.

**12. Développer les partenariats.** Développer la recherche dans les PME, favoriser les partenariats public/privé et entre PME et grands groupes, avec des collectivités territoriales.

**13. Contribuer à la construction de l'espace européen de la recherche.** Développer les liens avec les programmes européens et intensifier les coopérations bilatérales.

**14. Mesurer et élever la qualité des recherches.** Mettre en place une démarche qualité et produire des indicateurs pour l'évaluation.

**15. Améliorer la diffusion des résultats vers les besoins de la décision et de l'action.** Mettre en valeur les résultats et adapter les outils de diffusion afin d'améliorer l'utilisation de la recherche dans la décision et l'action.

découvreur qui se trouve mis en scène<sup>3</sup>. Puiser dans le stock des connaissances certifiées d'une part, se saisir de savoirs en formation et en discussion d'autre part, les deux démarches<sup>4</sup> diffèrent.

Éclairage enfin. De quelles sortes d'ambitions cette expression est-elle donc porteuse ? L'apport des sciences sociales<sup>5</sup> s'avère double :

- Dès lors que l'action publique est objet de recherche, mise sous les projecteurs de l'analyse, l'investigation scientifique permet aux responsables politiques de porter un regard critique sur leurs propres comportements. Dans cette configuration, il faut penser avec Kant que "détenir le pouvoir corrompt inévitablement le libre jugement de la raison" ; il faut qu'existe un souci de réflexivité chez les responsables publics. D'aucuns parleraient de désenchantement du monde.

<sup>3</sup> Ainsi, dans ce plaidoyer en faveur des intellectuels : "Sans capacité, à la fois, à fournir une représentation juste du monde et de la société, et à offrir des éléments de débats entre plusieurs visions de l'avenir, la politique piétine et l'action réformatrice devient timorée", Nicolas Tenzer, "Les intellectuels pourraient éclairer, grâce à leurs connaissances, les décisions politiques. Si les idées passaient à l'action", *Libération*, 7 octobre 2004.

<sup>4</sup> Par ailleurs, au regard des conditions de la commande, "l'expertise s'impose des limites : elle écarte les questions trop générales et refuse de s'interroger sur la valeur ultime des fins que poursuivent les décideurs qui la demandent", analyse Claude Grignon, "Sociologie, expertise et critique sociale", in Bernard Lahire (dir.), *A quoi sert la sociologie ?* Éd. La Découverte, 2004.

<sup>5</sup> Voir Bernard Lahire (dir.), *A quoi sert la sociologie ?* Éd. La Découverte, 2004.

L'on se demandera alors à qui profite une réforme de la régulation des transports ferroviaires, quels sont les résultats de la mise en œuvre des plans de déplacements urbains, pourquoi les routes nationales ont été transférées aux départements...

Cette fonction critique de dévoilement peut déranger. Comme le soulignait Pierre Bourdieu<sup>6</sup>, "il n'est pas de pouvoir qui ne doive une part – et non la moindre – de son efficacité à la méconnaissance des mécanismes qui le fondent".

- Autre chose est d'accompagner, d'aider à la décision, depuis la rénovation des outils méthodologiques jusqu'au *coaching* des décideurs. Le cheminement politique est balisé, les questions sont formalisées. Les chercheurs, réverbères occasionnels, éclairent les étapes d'un chemin déjà structuré par les dossiers du politique. Ils participent à l'ingénierie de la chose publique, en complémentarité ou en concurrence avec les grands corps techniques et administratifs de l'Etat.

La recherche aura alors à s'interroger sur la pertinence de nouvelles sources de financement pour le développement des transports collectifs urbains, sur l'acceptabilité sociale de mesures de restriction de l'usage de l'automobile, etc.

Les chercheurs n'adhèrent parfois que partiellement à cette "instrumentation" de leur travail, refusant à l'exception notable des économistes de produire des discours normatifs. Nombre d'entre eux, néanmoins, acceptent de déroger à la règle épistémologique selon laquelle les questions de recherche ne se confondent pas avec les interrogations des acteurs de "terrain".

Par des moyens diversifiés et avec des succès inégaux, les groupes du Predit ont commencé à conduire ces deux types de démarches : recherches *sur* l'action publique à fin d'interprétation de l'existant ; recherches *pour* l'action publique à fin de préparation des politiques futures ou d'accompagnement d'opérations en cours. Pour donner aux pratiques des responsables politiques tout à la fois du sens (le pourquoi) et des outils (le comment).

---

<sup>6</sup> *Questions de sociologie*, Éd. de Minuit, 1980.

## Des connaissances pour élever la capacité d'action des acteurs<sup>7</sup>

Classiquement, l'étude des politiques publiques utilise un modèle distinguant cinq étapes : la genèse (ou mise sur agenda), l'élaboration, la décision, la mise en œuvre et l'évaluation. Au-delà de sa validité relative, ce schéma fournit un classement pertinent des apports des recherches Predit, qui analysent – en les observant ou en s'y insérant – des séquences particulières.

### La “mise sur agenda”

Faire émerger des problèmes importants pour la société mais pas pris en compte par les pouvoirs publics représente une première fonction de la recherche en sciences sociales. Le sujet de la logistique urbaine est de ce point de vue exemplaire. Avec persévérance, les programmes de recherche impulsés depuis une douzaine d'années sur le transport de marchandises en ville ont mis cette question à l'ordre du jour des administrations centrales et des décideurs locaux. Le GO 5 du Predit poursuit cette tâche salutaire, même si aujourd'hui encore le traitement du transport de voyageurs reste politiquement plus valorisant que la gestion du fret.

Plusieurs démarches de prospective, en cours ou en projet, devraient également permettre d'alerter les pouvoirs publics afin que des préoccupations scientifiques – en particulier liées aux aspects environnementaux et énergétiques du transport – se transforment en enjeux politiques.

### L'élaboration de l'action

Dans “l'atelier” des politiques publiques, on adapte des solutions pré-existantes, on en teste de nouvelles, éventuellement on change de façon d'appréhender les problèmes à traiter.

En travaillant sur le financement des transports collectifs urbains, les GO 1 et 11 alimentent les débats politiques dont les conclusions comman-

---

<sup>7</sup> Cette belle formule est du sociologue Michel Wieviorka, “De l'analyse à l'action : le chercheur, les acteurs et les institutions”, Urbanisme n°323, mars-avril 2002. Spécialiste avec Alain Touraine de “l'intervention sociologique”, M. Wieviorka n'en reste pas moins très sceptique en la matière : “Mon expérience fait que je ne pense pas que la production sociologique de connaissances puisse facilement ou réellement modifier le fonctionnement d'une organisation ou d'une institution, directement ou rapidement (...), me donne à penser que le passage de l'analyse sociologique à l'action politique est lent, complexe, imprévisible...”

deront l'avenir des systèmes de déplacements dans les agglomérations françaises ; administrations centrales, élus locaux des autorités organisatrices et exploitants de transport ont à répondre aux interpellations de la recherche.

Pour la sécurité, le GO 3 participe doublement à l'élaboration de l'action. Par des travaux tels que ceux sur l'apprentissage de la conduite, sur le travail des forces de police ou sur les politiques d'aménagement en contexte de décentralisation, il donne des pistes pour modifier les pratiques des porteurs, effectifs, supposés ou potentiels de la sécurité routière : des moniteurs d'auto-école aux étudiants en urbanisme. À plus long terme, réinitialisant des interrogations de fond en termes de santé publique, d'interaction route-conducteur-véhicule, le groupe actualise la boîte à idées pour de futures politiques publiques qui renouvelleraient l'actuel paradigme répressif ; modèle partiel et donc peu susceptible de faire franchir un nouveau palier à la lutte contre l'insécurité routière car focalisé sur le seul conducteur et l'encadrement de son comportement par les règles.

En projetant d'étudier "l'acceptabilité" de formes d'action et de régulation inédites (singulièrement pour réduire les émissions de gaz à effet de serre), plusieurs groupes (GO 1, 7, 11) ouvrent le champ des possibles, développent les leviers d'action à la disposition des pouvoirs publics. Désinhiber les acteurs face à des décisions "osées" (péage urbain, limitations de vitesse, par exemple) participe aussi des tâches constructives de la recherche !

*A contrario*, les recherches ayant trait aux contextes institutionnels (travaux du GO 11 sur l'intercommunalité, sur les interventions des Régions) devraient rendre les décideurs attentifs au "formatage" de leur action par les cadres juridiques et territoriaux de leurs compétences. Toujours problématique, l'adéquation entre structures et procédures mérite attention.

## Le processus décisionnel

La décision publique ne se prend pas à un instant donné. C'est un long cheminement fait de négociations et de concertations, de confrontations d'informations, dans lequel le substantiel nourrit le procédural.

Plusieurs travaux du Predit favorisent l'*aggiornamento* des outils d'aide à la décision. Il convient de citer d'abord les recherches sur le calcul économique, menées principalement par les GO 1 et 11. Elles concer-

nent la validité interne du calcul économique (prise en compte de nouvelles variables de choix) mais aussi sa validité externe (sa place effective dans la prise de décision : critère central ou élément de discussion parmi d'autres) au regard de la nouvelle donne du débat public. À travers les questions de monétarisation des nuisances, les GO 3, 5 et 7 répondent également à ces interrogations.

Dans le même esprit, l'élaboration (projets en cours) d'indicateurs de développement durable contribue au nécessaire ajustement à effectuer entre les méthodes d'évaluation et les orientations des politiques publiques. Des études de modélisation, quant à elles, fournissent des instruments d'aide à la décision locale permettant de tester des scénarios de politiques de transport dans les aires urbaines, comme Mobisim système multi-agents (GO 1) ou le modèle d'interaction transport – urbanisme Simbad (GO 11). L'élaboration des Schémas de Cohérence Territoriale devrait profiter rapidement de ces apports méthodologiques.

### La mise en œuvre

La science politique insiste sur l'importance de la phase d'implémentation (est-ce le mot juste que celui-là emprunté au vocabulaire de l'informatique ?), où se réinventent les politiques publiques à l'aune de leur appropriation par ceux qui les mettent en œuvre. C'est aussi là que se jouent le succès des innovations et la cohérence de la politique.

Ce type d'analyse suppose du côté de la recherche la mobilisation de spécialistes de sciences politiques, du côté du terrain l'acceptation d'un travail d'introspection. Ces deux conditions ne restent que partiellement remplies au sein du Predit. Certains projets de recherche-action avec des collectivités locales (articulation entre Scot et PDU, politiques tarifaires) autorisent quelque espoir en ce sens.

### L'évaluation

Aucune recherche du Predit ne s'est directement intéressée à la phase d'évaluation des politiques publiques (comme cela a pu être fait lors du Predit 2 à propos des bilans initiés par la Loti), comme si le désintérêt scientifique faisait écho à la négligence technico-administrative en la matière. Nombreux sont pourtant les rapports officiels à insister, années après années, sur la nécessité pour les responsables

publics de procéder à des évaluations *a posteriori* des politiques qu'ils mènent.

Un projet d'analyse de suivi (PDU de Bordeaux) comblerait ponctuellement cette lacune (évaluation de l'évaluation). Des ressources méthodologiques seront en outre fournies par les réflexions en cours sur les critères de développement durable.

Comme si les décideurs reportaient à la charge de la recherche l'obligation non tenue d'évaluer leurs actions, de nombreux travaux du Predit s'apparentent *de facto* à des démarches évaluatives : les suivis des expérimentations (en logistique urbaine par exemple dans le GO 5), l'analyse de l'efficacité des opérateurs dans le secteur des transports urbains de personnes (GO 1), les projets en socio-économie de l'innovation (GO 11) visant à mesurer l'efficacité des incitations publiques, certains des travaux qui pourront être menés par le *Club des collectivités territoriales*... Ces démarches fourniront des enseignements précieux sur les politiques publiques concernées... mais entretiendront la confusion regrettable entre évaluation et recherche.

### Des groupes de programmation aux enjeux et aux méthodes différenciés

Le groupe "Mobilité, territoires et développement durable", co-héritier avec le GO 11 du programme de *Recherches stratégiques* du Predit 2, a su trouver une double articulation avec la décision publique. Au niveau national, il a répondu en coopération avec le GO 11 au questionnement du Conseil Général des Ponts et Chaussées sur le calcul économique (évaluation *a priori* des projets d'infrastructure de transports). Au niveau local, des modélisations innovantes sauront apporter une aide précieuse aux agglomérations dans l'élaboration de leurs documents de planification territoriale. Parallèlement, les travaux sur le financement des transports urbains devront nourrir la réflexion politique sur cet enjeu majeur.

Le groupe "Connaissances pour la sécurité" opère dans un domaine paradoxal. Les instances en charge du problème sont nombreuses, l'activité de recherche relativement soutenue, mais le monde technico-administratif comme le monde scientifique sont fragmentés. Il

n'y a pas d'acteurs intégrateurs. Mais l'action publique est forte, pilotée par le politique, commentée par les médias, surveillée par les associations.

Dès lors, il s'agit peut-être moins d'éclairer l'action publique que d'aider à ce qu'émerge une politique publique, en connaissant et comprenant mieux les acteurs concernés, en suggérant des articulations entre la sécurité routière et d'autres domaines de l'intervention collective (la santé, l'aménagement...). Pour ce faire, le renouvellement des connaissances impulsé par le groupe est fondamental, dans un champ où le manque d'expertise se fait sentir.

Le GO 3 a élaboré avec une grande intelligence des situations plusieurs dispositifs de mobilisation des "troupes", aidé en cela par le dynamisme et les réseaux de ses animateurs. Si la motivation des politologues aux thématiques de sécurité routière reste à renforcer (sauf à considérer que cette tâche est dévolue à l'ACI Sécurité routière), le séminaire *Acteurs* a en revanche tenu son pari du dialogue direct entre chercheurs et responsables de l'action collective. Le tableau sera complet lorsque aura été opéré l'intéressement des collectivités locales.

Le groupe "Logistique et transports de marchandises" présente deux facettes très contrastées. Dans le domaine urbain, la connivence pérenne de spécialistes aux fonctions diversifiées (chercheurs, techniciens des villes, fonctionnaires d'Etat, transporteurs) assure un *continuum* efficace entre recherches, expérimentations et préconisations. Les secrétaires du groupe assurent un rôle astucieux de médiation et de portage des enseignements de la recherche. L'action fédérative *Espaces logistiques urbains* résume bien ce cas d'espèce.

Dans le domaine interurbain au contraire, le rôle des grands opérateurs au niveau européen restreint les marges de manœuvre de l'action publique. Les travaux concernant l'influence des politiques publiques sur les stratégies logistiques des entreprises ou les progrès en matière de modélisation du transport de fret gagneront à être réinjectés dans les exercices de prospective engagés avec le GO 11.

Le groupe "Impacts énergétiques et environnementaux", recrutant des équipes très spécialisées productrices de connaissances pointues sur les conséquences physico-chimiques de l'activité de transport, fait relativement peu appel aux sciences économiques et sociales. Un certain nombre de préoccupations rejoignent cependant celles des GO 1 et GO 11, s'agissant des coûts environnementaux, des indicateurs de développement durable ou de l'acceptation sociale de certaines mesures de régulation de la mobilité. Il

faut souligner que l'Ademe, principal financeur du GO 7, se trouve en position institutionnelle favorable pour "tirer" les recherches menées par le groupe vers les politiques publiques. L'agence maîtrise en effet la chaîne : commande de recherches – études – expérimentations – outils incitatifs. La demande de méthodes pour la réalisation des Plans climat territoriaux devrait ainsi trouver réponses.

Le groupe "Politique des transports" se voulait initialement transversal. Les dynamiques respectives des divers groupes du Predit ont probablement banalisé sa vocation, ses efforts se concentrant alors sur la *policy research* et sur la démarche prospective. Plusieurs travaux ont pour charge de construire des scénarios : mobilité durable 2030, fret 2030 au niveau européen, systèmes de transport 2050 (en collaboration avec le CGPC)... Ces travaux mériteront consolidation dans de grands modèles de prospective transversale, susceptibles tout à la fois d'intégrer l'ensemble des composantes des politiques de transport et de sensibiliser les décideurs<sup>8</sup>. Ces derniers, dont la participation apparaît indispensable pour faire de la prospective non un exercice spéculatif<sup>9</sup> mais un lieu de dialogue entre le court et le long terme, apprécieront un resserrement des initiatives.

En ce qui concerne les recherches sur les politiques publiques, celles concernant l'évolution de la place des institutions locales (intercommunalités, Régions) dans la définition des systèmes de transport supposent une valorisation judicieuse auprès des acteurs concernés. "Qui décide ?" reste plus que jamais une question pertinente, à l'heure des restructurations de la gouvernance multi-échelles. Les projets de recherches-actions avec diverses collectivités territoriales représentent un gage de dialogue direct entre chercheurs et décideurs ; la difficulté des montages est à la mesure de l'ambition. Sans doute conviendra-t-il de multiplier les interlocuteurs et les intermédiaires pour fiabiliser les opérations. Le GO 11 travaille par ailleurs avec d'autres groupes en ce qui concerne le calcul économique, le financement à long terme des transports urbains, les critères de développement durable.

En résumé, l'observation sélective de l'activité des GO 1, 3, 5, 7 et 11 du Predit invite à souligner des succès dans :

---

<sup>8</sup> Sans doute convient-il de trouver, pour ce faire, une nouvelle répartition des rôles entre le Predit, la Datar, le Commissariat au Plan.

<sup>9</sup> Comme sociologie "préventive", la prospective peut paradoxalement constituer un circuit court entre recherche et action publique. François Plassard le rappelle : "La prospective est une réflexion pour éclairer l'action présente à la lumière des futurs possibles", *Recherches Synthèses Predit* n°4, décembre 2003.



- l'aide à l'élaboration des politiques publiques : nouveaux paradigmes pour la sécurité routière, nouveaux éléments de débats sur le financement des TCU, nouvelles solutions pour le transport de marchandises en ville ;
- l'aide à la décision publique : indicateurs, modélisation, techniques d'évaluation économique.

Des réussites potentielles se dessinent sur les questions d'acceptabilité et de faisabilité de formes innovantes de régulations publiques du transport ainsi que sur la compréhension des contextes décisionnels. Les démarches prospectives s'avèrent également prometteuses.

On doit en revanche s'inquiéter de deux lacunes thématiques : le social et l'Europe. Même si les questions sociales font l'objet d'études ponctuelles dans les groupes 1, 5 ou 11 (évolution des métiers de conduite au plan international ; dialogue social dans les transports terrestres), l'investissement intellectuel apparaît dérisoire au regard des enjeux. Il en est de même pour l'Europe, échelon de pilotage ou de régulation désormais majeur dans le secteur des transports. Les consultations du GO 11 concernant la compréhension de ce niveau européen se sont révélées infructueuses. Là encore, commanditaires et chercheurs semblent se faire écho dans leur frilosité respective à s'engager dans des problématiques certes délicates mais singulièrement stratégiques.

## Du cognitif au politique

L'utilité de la recherche, son appropriation par ses usagers potentiels, représentent des soucis récurrents des groupes de programmation du Predit, à l'instar de bien des commanditaires<sup>10</sup> de recherche aujourd'hui, d'ailleurs. Ainsi le GO 3 se demande-t-il dans l'un de ses séminaires "comment mettre les connaissances sur la sécurité routière au service d'une évolution des politiques publiques ?". Pour autant, cette préoccupation réfléchie du passage du cognitif au politique mérite plus d'effort. Rares sont les démarches à expliciter la distinction entre recherches *sur* et *pour* les politiques publiques, à proposer une diversité de dispositifs relationnels entre chercheurs et décideurs, à préciser les groupes cibles et les médiateurs.

<sup>10</sup> Voir par exemple le séminaire régulier de la Drast intitulé *Recherche et décision publique* ou les journées du Puca *Recherche et décision urbaine*.

Malgré les progrès accomplis par rapport aux précédents programmes, le Predit n'a probablement pas tiré toutes les conséquences de son ambition affichée d'éclairage des politiques publiques. Il paraît judicieux de consacrer une part plus significative de temps, d'argent et de matière grise à penser et à mettre en œuvre les instruments de dialogue, d'intermédiation, de valorisation, et ce en amont des commandes de recherches.

Pour autant, le foisonnement des pratiques est réel. Les classer facilitera leur amélioration et leur diffusion. L'idée souvent évoquée de "circuit court" (entre recherche et décision) dissimule en fait une double critère d'évaluation : l'échelle temporelle du temps de diffusion de la recherche (ou, symétriquement, du délai de réponse de l'action publique) ; la proximité "organisationnelle" entre chercheurs et décideurs, du dialogue direct à la dissémination hasardeuse en passant par la médiatisation de groupes professionnels *ad hoc*.

### Les dispositifs de dialogue entre recherche et décision publique

CIRCUITS TERMES	direct	intermédiatisé	long	non défini
court	<b>A</b> Co-construction programmes par chercheurs et décideurs [GO11]	<b>B</b> Séminaires "chercheurs-praticiens" [GO1, GO3, GO11]		
moyen	<b>C</b> Institution intégratrice (maîtrisant la chaîne financement de recherche-études-expérimentations-mécanismes publics de régulation [GO7]  Chercheurs apportant leur expertise (groupes de travail, études) [GO1]	<b>D</b> Rôle de "passeur" de certains animateurs de groupe, actifs dans les milieux opérationnels [GO5]	<b>E</b> Valorisation par manifestations diverses	
long	<b>F</b> "Communauté" thématique associant chercheurs, techniciens, décideurs [GO5]	<b>G</b> Médiation par les milieux techniques nationaux	<b>H</b> Valorisation par publications	
non défini	<b>I</b> Commande par l'aval (financeur administration centrale ou collectivité locale par exemple) [GO 3, GO11]			<b>J</b> Prospective

- A.** Le Club des collectivités locales s'essaye à cette tentative stimulante mais délicate de co-construction de projets de recherche à la fois par les chercheurs et par les usagers "finaux".
- B.** Dispositifs reconnus et validés, les séminaires – ponctuels ou permanents – facilitant le dialogue entre chercheurs et décideurs supposent que chacun y trouve son compte et joue le jeu...
- C.** Le cas de l'Ademe fournit un exemple de ces institutions intégratrices.
- D.** La composition des équipes d'animation des groupes opérationnels n'est naturellement pas sans conséquences sur les capacités de leurs responsables à remplir cette fonction de passeur.
- E.** La "percolation" des enseignements de la recherche s'effectue aussi dans la diversité des occasions données aux chercheurs pour présenter et synthétiser les résultats de leurs travaux. Une interview dans *Le Moniteur* ou *La vie du rail* est gage d'audience, sinon d'écoute !
- F.** Le "club" restreint des spécialistes de logistique urbaine illustre l'efficacité de telles communautés, connues dans le domaine de la sécurité routière il y a plus de vingt ans à la période de l'Onser.
- G.** Des instances d'élaboration de doctrines comme le Certu, le Setra, le CGPC, la Fnau... pourraient jouer un rôle non négligeable dans l'appropriation par les milieux professionnels des apports scientifiques.
- H.** Le Predit fait des efforts très importants en matière de publications en ligne ou en édition papier. On peut néanmoins regretter la disparition de revues qui, comme *Métropolis*, donnaient la parole aux chercheurs dans des articles clairs et concis. La sociologie de la "réception" des productions scientifiques reste à faire.
- I.** La représentation directe d'administrations centrales au sein des groupes de programmation, pour cause de financements, favorise *a priori* la valorisation des travaux de recherche.
- J.** Dès lors qu'elle n'est pas accaparée par les chercheurs, la démarche prospective offre une articulation fructueuse entre réflexion et action.

## Perspectives et recommandations

Faire de la recherche un outil d'éclairage des politiques publiques ne s'avère pas toujours pertinent. Weber et bien d'autres ont démontré avec force arguments que le savant et le politique ne font pas le même métier ; les rationalités comme les temporalités des uns et des autres diffèrent de manière irréductible. Le politiste Karl Schmitt le soulignait avec cynisme, expliquant que la caractéristique du pouvoir est "la capacité de parler au lieu d'écouter, la capacité de se permettre de ne pas apprendre."

Les spécificités hexagonales renforcent la coupure entre l'univers scientifique et le monde politico-administratif qui, avec ses grands Corps techniques, dispose de ses propres "intellectuels organiques". "Dans bien d'autres États [que la France]..., il n'existe pas de coupure étanche entre la sphère académique et celle de l'action", souligne un connaisseur<sup>11</sup>. Les difficultés à acclimater en France les démarches d'évaluation *a posteriori* des politiques publiques illustrent cette ambiguïté du rôle du savoir dans la décision publique, dès lors que le mythe d'un intérêt général à la fois scientifiquement construit et politiquement déterminé s'est effondré. Y a-t-il d'ailleurs un "désir" de recherche de la part des acteurs opérationnels, au sein des ministères ou des collectivités locales ? Au-delà des propos convenus sur les nécessaires apports des sciences sociales et le souhait de rendre la recherche "utile", force est de constater que les administrations centrales expriment peu de demandes en la matière, qu'elles sont peu présentes dans certains groupes de programmation (même si parallèlement elles ne rechignent parfois pas à mobiliser en commande directe des chercheurs).

Les collectivités territoriales, pour leur part, paraissent en attente d'études plus que de recherche, vœu compréhensible au regard de la standardisation sinon de la médiocrité de bien des productions des bureaux de "conseils". Les chercheurs ne se déshonoreront pas à mettre en œuvre des travaux originaux dans leur méthodologie et respectueux des problématiques locales...

Mais il ne faut pas confondre les genres. Il est tentant, par souci d'utilitarisme, de transformer les chercheurs en experts. Cette inclinaison peut être d'autant plus forte que l'expertise publique – aux niveaux central et local – ne se trouve pas en très bon état. Dès lors, la recherche constitue un palliatif commode, surtout si l'on invoque – à tort car les structures sont différentes – les habitudes étrangères d'imbrication entre activités académiques et de consultance.

Pour que le Predit réponde mieux à l'injonction d'éclairage des politiques publiques, il apparaît important de :

- formaliser les diverses manières pour la recherche d'aider les *policy makers* dans leurs tâches, depuis les enseignements d'un suivi d'expérimentation jusqu'à la boîte à idées pour renouveler les fondements d'une politique publique ; préciser ce qui est de l'ordre

<sup>11</sup> Nicolas Tenzer, "Les intellectuels pourraient éclairer, grâce à leurs connaissances, les décisions politiques. Si les idées passaient à l'action", *Libération*, 7 octobre 2004.

des recherches *sur* ou des recherches *pour* les politiques publiques. Les délais de réponse, les modes d'influence... diffèrent ;

- élaborer les dispositifs d'articulation entre mondes scientifiques et opérateurs de l'action publique, une fois spécifié le type de dialogue espéré (à court ou long terme, directement ou par médiation, etc.). Cette ingénierie de la valorisation (*lato sensu*) reste le parent pauvre du Predit, malgré les efforts déjà accomplis, moins par mauvaise volonté des uns ou des autres que par inadaptation des routines administratives afférentes. Elle ne peut être un simple appendice de l'activité de recherche ;
- accepter de "personnaliser" la charge du dialogue entre scientifiques et décideurs ; d'une part car la personnalisation est une caractéristique intrinsèque de l'action comme de la recherche ; d'autre part car l'alignement des préoccupations respectives de chacun demande du temps, de l'énergie et de la continuité ;
- cesser de confondre expertise et recherche. Si les milieux scientifiques dynamiques constituent de bons terreaux pour une expertise inventive et rigoureuse – le Predit joue en la matière un rôle<sup>12</sup> important de forum –, le passage de résultats de recherche forcément controversés à des connaissances certifiées implique temps et travail.

L'action publique dispose de sources d'éclairage multiples : recommandations de groupes de travail, réflexions internes des administrations, projets politiques, discours des médias, opinions publiques, expressions associatives... Dans ce bric-à-brac d'informations, d'interprétations, de jugements de valeur, de modèles, la recherche en sciences humaines et sociales a une place à occuper, sans pour autant banaliser la nature de son discours. Aux chercheurs mais aussi aux décideurs de trouver les termes de l'accord, pour qu'au Predit et ailleurs la production scientifique s'autorise un éclairage "tamisé"<sup>13</sup> des politiques publiques.

<sup>12</sup> Cette fonction de forum, qui permet aux communautés scientifiques de se développer (y compris par mobilisation d'équipes nouvelles dans le champ) et de se rendre visibles, implique naturellement une continuité dans les soutiens de recherche.

<sup>13</sup> On reprend ici la jolie expression de Philippe Corcuff, "Sociologie et engagement : nouvelles pistes épistémologiques dans l'après 1995", in Bernard Lahire (dir.), *A quoi sert la sociologie ?* Éd. La Découverte, 2004 : "Raison savante et raisons pratiques ne constituent pas un ensemble homogène, même si elles peuvent avoir des liens. Et quand des ressources savantes sont impliquées dans l'action, c'est parmi et en relation avec d'autres ressources, dans la dépendance de l'action en train de se dérouler, en fonctionnant comme des repères de l'action, en non des déterminants de celle-ci. Là aussi les Lumières ne s'en trouvent pas éteintes mais simplement 'tamisées'".

André Pény,  
ministère de l'équipement,  
direction de la recherche

## ACTIONS FÉDÉRATIVES ET GROUPES D'INTÉGRATION

# Des outils pour développer des projets complexes

### RÉSUMÉ

Comment initier et développer dans un programme incitatif des projets de recherche rassemblant de nombreux acteurs et des dimensions diverses ? Les Actions fédératives conçues dans le courant du Predit 2 et les Groupes d'intégration technologique créés pour le Predit 3 apparaissent comme deux méthodes pour répondre à cette question. Ce chapitre dresse un bilan de ces dispositifs nouveaux dans l'organisation du programme.

À propos des actions fédératives, on retiendra que la nature des actions exige des temps de préparation longs, de l'ordre de 2 ans, mais qu'ils sont gages d'un respect des délais et de la qualité des recherches elles-mêmes ; on soulignera également l'intérêt du management des projets par une équipe dédiée à cette fonction. Pour l'avenir, il ne faut pas sous-estimer la difficulté des relations avec les collectivités locales comme avec les industriels. Et veiller à élaborer une programmation aux plus justes ambitions.

À propos des groupes d'intégration, il est encore trop tôt pour juger de leurs productions et des résultats. On peut toutefois remarquer qu'à des délais de préparation beaucoup plus courts que ceux des actions fédératives ont succédé des phasages plus aléatoires. Pour assurer la réussite, il faudra renforcer la cohérence et le réalisme de la programmation budgétaire. Par ailleurs ces groupes devront mieux affirmer leur identité, inventer des modalités d'action et de coopération spécifiques.

L'objet de ce chapitre est de proposer un point méthodologique sur les trois actions fédératives du Predit 2 (1996-2000) lancées voici 5 ans, ainsi que sur les deux groupes d'intégration technologique créés à l'occasion du nouveau Predit 3.

Pour faire un parallèle avec les PCRD européens, ces derniers ont, d'une itération à l'autre, mis en œuvre des outils nouveaux, passant des premiers Cost ou encore des consortium qui répondaient à une tâche bien identifiée par la Commission, à des regroupements beaucoup plus ambitieux, des projets intégrés et des réseaux d'excellence ; à ces outils est venue s'ajouter la notion de plateforme stratégique

modale type *Errac* ou *Ertrac* définissant autour des constructeurs et opérateurs leurs propres visions de l'agenda de recherche. Certes la superposition de ces instruments, leur taille croissante et la lenteur de leur mise en œuvre en rend la vision globale difficile mais elle correspond à une volonté de doter l'espace européen de la recherche d'une gamme complète d'outils d'intervention à partir des programmes PCRD successifs.

Toutes proportions gardées, qu'en est-il du côté du Predit, au sein duquel commencent maintenant à cohabiter divers instruments ?

Indépendamment des objectifs généraux et des thématiques qui ne font pas l'objet de ce document, le principal instrument du Predit est la notion de "groupe" : composé des représentants des administrations qui financent, des experts du domaine, des industriels, des opérateurs de services, des représentants de la recherche ou de ses utilisateurs, le groupe a pour objectif de définir, mettre en œuvre, suivre et valoriser les actions de recherche dans le périmètre qui lui est attribué.

"Thématique" dans le Predit 2, le groupe est devenu "opérationnel" dans le Predit 3. Les groupes thématiques assuraient une grande diversité de fonctions, combinant relais stratégique, orientations thématiques, programmation et pilotage des programmes aussi bien qu'actions de recherche. Au sein du Predit 3, le renforcement des structures amont et d'orientation, la consolidation du pilotage stratégique a fait évoluer et a recentré leur rôle : désormais, les groupes rendent compte du respect des objectifs et des cahiers des charges élaborés avec les structures d'orientation et génèrent moins de thèmes "autoproclamés".

Ces précisions ont leur importance et expliquent, en partie, l'émergence de trois actions fédératives à mi-parcours du Predit 2, de manière transversale et autonome par rapport aux groupes thématiques... eux-mêmes très autonomes et peu coordonnés les uns avec les autres. Elles expliquent également dans le Predit 3, d'une part la création de deux groupes d'intégration orientés vers le traitement de la complexité et non plus vers l'approche thématique, et d'autre part le souci de rattacher les actions fédératives issues du précédent Predit aux groupes opérationnels.

Sans rentrer dans le contenu de ces cinq actions, analysées ici comme des instruments du management de la recherche incitative, nous essaierons d'en décrire les trajectoires depuis leur genèse jusqu'aux suites envisagées en passant par leur mise en œuvre et leur fonctionnement. Pour être complet, nous proposons d'en mesurer :

- la dynamique interne propre : due au sujet ou à ses responsables ;
- les contraintes externes : liées à l'évolution de l'organisation générale du Predit, aux articulations nouvelles à trouver ou encore aux aléas du pilotage budgétaire.

### Trois actions fédératives pour aborder un problème dans sa globalité

En mettant en lumière certaines lacunes du programme, l'évaluation à mi-parcours du Predit 2 avait ouvert la voie au concept d'actions fédératives, concept qui voulait atteindre trois résultats :

- clarifier les objectifs des groupes en respectant des finalités de marché ou de politiques publiques plutôt que de se replier sur des objectifs de pure recherche ;
- associer des approches segmentées, monodisciplinaires et technologiques des problèmes en une approche plus systémique et regroupant des équipes pluridisciplinaires ;
- développer la capacité de management de projets complexes par des compétences spécifiques qui n'existent pas dans les groupes thématiques.

Autrement dit, il s'agissait d'imaginer un outil permettant d'aborder un problème dans sa globalité, de disposer d'un pilotage actif, et de fixer objectifs et délais.

Le Secrétariat permanent du Predit avait alors lancé une enquête sur les "enjeux, verrous et obstacles pour des actions fédératives", réalisée par un bureau d'études durant l'été 1999 autour de six thématiques larges. Les propositions furent regroupées ensuite par le comité d'orientation en quatre axes :

- sécurité routière – interactions homme/véhicule/environnement/infrastructure,
- intermodalité voyageur – information/communication,
- transport de marchandises en ville,
- fret ferroviaire.

En juin 2000, chaque thème, traité par un groupe de réflexion, avait abouti à des propositions d'actions plus précises. Sur une quinzaine de



ces propositions, le comité d'orientation a finalement retenu 3 actions fédératives (AF) : Arcos, Predim et ELU.

***“Systémique de l'accident routier et recherche d'aides à la conduite”, Arcos 2003***

*Objectif* : identifier une défaillance du système conducteur-véhicule, puis agir sur les causes et les conséquences.

***“Mise en place d'une plateforme de recherche et d'expérimentation pour le développement de l'information multimodale”, Predim***

*Objectif* : expérimenter des projets de nouveaux services ; évaluer de nouveaux services d'information multimodale ; réaliser des travaux de veille et de prospective.

***“Espaces logistiques urbains : analyse des besoins et conditions d'expérimentation”, ELU***

*Objectif* : assurer continuité entre urbain et interurbain ; mieux articuler flux massifiés et flux diffus ; organiser relation entre entreprise et particulier.

Ajoutons que chacune des trois actions fédératives a reçu mission d'intégrer des recherches stratégiques à caractère socio-économique aux actions des groupes thématiques technologiques. De plus, l'action ELU doit assurer les références et le lien avec les actions menées dans le groupe “marchandises en ville”.

Pour chacune de ces actions, un comité de pilotage s'est alors constitué en associant un consultant en vue d'élaborer un avant-projet détaillé. En prévisionnel, le budget retenu pour les actions fédératives est alors évalué à 3 MF par an sur cinq ans.

### **Arcos 2003 : une forte planification en amont**

Concrètement à partir de mi-2000, Arcos vit une première phase d'analyse stratégique et de travaux préliminaires : définition des objectifs, du périmètre d'action, des horizons temporels, des liens avec d'autres travaux en cours... Mais c'est surtout par son mode d'action que l'action fédérative va se démarquer des groupes thématiques du Predit :

- la mise en place d'un pilotage resserré avec une présidence et un secrétariat scientifique de haut niveau, qui vont être renforcés par l'apport du bureau d'étude en charge du management du programme ;

- une organisation plus impliquante et plus structurante par sous-ensembles cohérents regroupant des équipes de laboratoires ou de groupements de recherches compétentes sur ces thématiques ;
- une planification amont des recherches et expérimentations sur plusieurs années avec une volonté affirmée de garantie de respect des délais ;
- en terme de méthode, des allers-retours entre le groupe et les propositions des chercheurs assurant ainsi la mise en place d'un cahier des charges et d'un appel d'offres qui portera à la fois sur le contenu et sur des thèmes transversaux d'interfaces entre lots de l'appel d'offres, de gestion, etc.

À partir de mi-2001, les premiers engagements administratifs sont lancés (sur un total de 6 M€) pour un début effectif des recherches en 2002 et l'action fédérative est raccrochée au GO 4 "Technologies pour la sécurité" du Predit 3 qui vient alors de démarrer.

### ***Un dispositif de management efficace***

Fin 2004, après environ trois ans de travaux, l'action fédérative Arcos 2003 se termine par une journée de clôture et de démonstration organisée le 28 octobre sur les pistes d'essai de Satory.

Trois ans de recherches pour près de deux ans de maturation : n'est-ce pas trop peu ? ou trop de temps de préparation ? Les responsables d'Arcos estiment ces durées complémentaires, expliquant la brièveté relative des recherches elles-mêmes par une période de forte préparation et de cadrage des objectifs et des thèmes en amont ; il est avéré que le dispositif de management de l'action fédérative en a optimisé la gestion temporelle.

En termes de partenariat, les financeurs pressentis, ministères de l'équipement, de la recherche, de l'industrie, se sont bien comportés et n'ont pas rencontré de trop grandes difficultés budgétaires.

Plus délicate est la situation des utilisateurs potentiels, direction des routes côté ministère de l'équipement et industriels traditionnels du monde de l'automobile, attentifs voir réactifs, mais peu actifs dans le soutien au projet.

Côté programmes européens-PCRD, Arcos a fait cavalier seul malgré un début de rapprochement avec le projet Invent. Ce qui s'explique par la nature du pilotage qui a rendu leurs finalités difficilement compatibles : d'un coté recherche publique pour Arcos, de l'autre industriels dans le PCRD.

### ***Une méthodologie qui a fait ses preuves***

Parmi les nombreux résultats d'Arcos plusieurs s'avèrent industrialisables mais si le concept est démontré, il reste à trouver des aides pour leur développement. Par contre, certaines productions ont été achetées par un constructeur automobile, qui se chargera des suites à donner. Par ailleurs, des problèmes juridiques sont apparus sur le partage des droits de propriété de certains résultats... contrepartie peut-être inévitable de la pluridisciplinarité et de l'imbrication des équipes dans le travail.

Il n'est pas prévu de poursuivre Arcos sous la forme de l'action fédérative qu'on lui a connu mais plusieurs pistes se dessinent :

- sur le fond, les recherches menées au sein du noyau dur d'Arcos pourront se poursuivre dans les derniers appels à propositions du 6<sup>e</sup> PCRD, avec une aide résiduelle ponctuelle du Predit ;
- côté expérimentations, Arcos, qui a été un levier du projet Vesta de développement d'un centre de recherche et d'essai sur les anciennes pistes du Giat à Satory, devrait en devenir un partenaire important ;
- enfin, côté méthodologie, le relais est pris par Sari (Surveillance automatisée des routes pour l'information des conducteurs et des gestionnaires), à ceci près que ce projet est dès le départ rattaché à un groupe opérationnel du Predit 3.

Revenons un instant sur Sari. Le projet qui a disposé d'un temps de maturation d'un an et demi, s'achève fin 2004 avec les premiers engagements de recherche. La mobilisation de budget par plusieurs financeurs (DSCR, Drast, DT) est en cours. Les responsables de Sari l'espèrent importante afin de pouvoir mener à bien le volet expérimental nécessaire à une action fédérative. Ils affichent une volonté de gérer cette nouvelle action suivant les modalités et les temporalités d'Arcos, avec une organisation de projet du même type.

### **La Predim : des travaux préparatoires structurants**

Le rapport du groupe de travail dédié à la préparation d'une action fédérative dans le second domaine, Intermodalité voyageurs/Information-communication a abouti, en juin 2000, à une série de recommandations et de propositions de recherches, dont la Predim. Comme pour Arcos, il est intéressant de remarquer que les travaux programmatiques prépara-

toires sont toujours structurants pour les travaux des groupes du Predit actuel, près de cinq ans plus tard.

À partir du vaste thème de l'intermodalité voyageurs et de l'information, des choix sont faits : focalisation sur les transports collectifs jugés en retard face au monde automobile, articulation entre recherches et expérimentations, rassemblement des opérateurs et industriels français estimés là encore en retard face à leurs voisins européens et nécessité d'une capitalisation forte des connaissances vont être déterminants pour le contenu et l'organisation de l'action fédérative Predim.

***Intérêt reconnu mais mobilisation difficile des collectivités comme des budgets...***

Pilotée au départ directement par le Secrétariat permanent, la Predim sera ensuite gérée par une mission créée à cette occasion, la Mission Transports Intelligents (commune aux deux directions que sont la DTT et la DSCR du METATM), assistée par un bureau d'études.

Suite à l'avant-projet détaillé remis en mai 2001, la Predim démarre fin 2001 sur les bases suivantes :

- le projet se veut fédéral et associe de nombreux partenaires maîtres d'ouvrage locaux (collectivités), maîtres d'œuvres (SII, intégrateurs), "nouveaux opérateurs", exploitants, constructeurs ;
- l'idée de plateforme répond à trois objectifs énoncés : l'expérimentation de projets de nouveaux services, l'évaluation et la capitalisation de ces nouveaux services et des travaux de prospective ;
- très tôt la question du statut juridique est posée : la Predim sera d'abord une association pour évoluer plus tard vers un statut de GIP (Groupement d'Intérêt Public) ;
- la Predim est raccrochée au Predit 3 via le GO 9 à cause de leur proximité technologique mais elle conserve son pilotage et son budget indépendants.

Trois ans après le lancement de la Predim, faisons un point sur son fonctionnement.

Si la Drast et la DSCR ont financé quelques opérations, son budget a reposé principalement sur un seul financeur du ministère de l'équipement, la DTT ; de fait on est loin des 8 M€ prévus et cette faiblesse des financements a pesé sur le développement des expérimentations.

Les expérimentations ont, par ailleurs, été retardées par la difficile mobilisation des acteurs des collectivités locales : difficultés pour les sites d'expérimentation et des relais financiers, sans parler des procédures de sélection du process Predim, face au sujet sensible du code des marchés publics pour les collectivités.

De fait, à côté de quelques bons exemples de sites d'expérimentation (Toulouse, Nord-Pas-de-Calais), les projets retenus correspondent plutôt à des briques technologiques et des recherches amont non encore situées.

Les projets finalement sélectionnés sont soit des projets identifiés par la Predim, soit des projets spontanés liés à sa notoriété, soit des projets issus du GO 9.

La relative autonomie de la Predim par rapport au Predit et au GO 9, n'a pas empêché des convergences de fonctionnement de se mettre en place :

- expertise et financement par la Predim de projets issus de l'appel à propositions du GO 9,
- présidence du conseil d'orientation de la Predim attribuée au président du GO 9,
- mise en place d'une double expertise des projets homogène avec celle mise en place dans les GO du Predit.

### ***Une première période centrée sur les transports collectifs***

Sans rentrer trop dans le contenu, il faut toutefois constater que tous les champs n'ont pu être couverts, en dehors de la multimodalité appliquée aux transports collectifs ; les modes doux ou la voiture particulière, par exemple, n'ont pas été traités.

Les milieux de recherche publics ont été largement mobilisés : Inrets, UTC, université de Lille-Valenciennes... ; côté recherche privée ce ne sont pas les grands groupes mais plutôt les plus petites structures de réflexion et d'innovation dans l'information voyageurs qui ont le plus répondu à la Predim.

La pérennisation de la plateforme a fait l'objet d'un gros investissement dans ses aspects juridiques : la structure juridique et son évolution sont jugées extrêmement importantes pour mettre en place l'interopérabilité et les économies d'échelle nécessaires au niveau du territoire national.

De même il faut noter le gros investissement mené en termes de standardisation et de normalisation.

La Predim affiche maintenant l'intention de continuer dans plusieurs directions :

- la poursuite des expérimentations en cours ou en préparation ;
- l'évolution des statuts vers un GIP pour permettre une amélioration des partenariats publics-privés et une pérennisation de la structure de collaboration scientifique ;
- enfin une implication dans les projets européens avec notamment un projet d'éclaircissement du panorama européen en réponse à l'appel à proposition du PCRD.

### **ELU : des objectifs précis**

Comme pour les deux autres actions fédératives, un groupe de travail, intitulé groupe de définition AFTM (Action Fédérative Transport de Marchandises), propose mi-2000 plusieurs actions concernant :

- les modèles (socio-économiques et flux/déplacements),
- les espaces logistiques urbains (ELU) : analyse des besoins et conditions d'expérimentations,
- les véhicules de livraison,
- les marchandises et les politiques locales.

L'action fédérative ELU est finalement retenue. Sa présidence est assurée par la directrice générale de l'Inrets, assistée par deux experts du domaine qui jouent un rôle scientifique, assurent la gestion et l'animation de l'action fédérative. Le lancement a lieu fin 2001, avec une sortie prévue à 3 ans sur des objectifs précis : évaluation des besoins en espaces logistiques, programmation et financement d'expérimentations locales, réalisation d'un *Guide des espaces logistiques urbains*.

Une organisation de suivi et de pilotage est parallèlement mise en place, assortie d'un budget prévisionnel (16 MF).

#### ***Trouver le bon positionnement***

ELU a dû, dès le départ, se confronter à une difficulté de positionnement : d'une part face au programme Marchandises en ville (MEV), d'autre part face au groupe opérationnel logistique et transport de marchandises (GO 5) du nouveau Predit.

En effet, la vocation du programme MEV, lancé avant le Predit 2, était de couvrir l'ensemble du champ des marchandises en ville, sous l'an-

gle de la recherche, de l'expérimentation, mais aussi des outils, aides, guides et formations à l'usage des milieux opérationnels du domaine. ELU se plaçait donc comme un sous-ensemble thématique mais au fonctionnement indépendant. Notons que finalement l'intégration a généré plus d'inquiétudes que de soucis réels autour d'acteurs et de financeurs communs.

Quant à l'accroche au GO 5, elle s'est construite, elle aussi, sans véritable problème même si la lisibilité pour l'extérieur et les circuits de validation des projets s'est avérée complexe à faire comprendre.

### ***Pari tenu de la collaboration avec les professionnels et les collectivités***

En terme de fonctionnement, le difficile pari de collaboration de la recherche avec les professionnels de la logistique urbaine et les collectivités locales semble en passe d'être réussi : l'évaluation des besoins en espaces logistiques urbains et la réalisation d'un guide à usage des professionnels sont quasi terminés ; de plus la programmation et la banalisation même du terme d'ELU sont certainement un gage de ce succès.

Deux réserves s'imposent malgré tout :

- deux expérimentations et deux études de faisabilité seulement ont été lancées, du fait des temporalités des collectivités locales et des délais de mise en œuvre très longs ; cependant le pontage avec MEV a bien fonctionné et une trentaine d'opérations lancées ou prévues dans le cadre du programme national ont permis de nourrir les expériences de l'action fédérative *stricto sensu* ;
- les retards de financement de la Drast ont été également un frein ; l'autre financeur, l'Ademe, ayant eu moins de soucis budgétaires ces dernières années.

Concernant les suites éventuelles d'ELU, plusieurs pistes concernent la diffusion des travaux (éditions, site, ...), la constitution et l'animation d'un réseau via le Gart et le Certu, le suivi des expérimentations encore en cours au travers du programme MEV.

Toutefois deux autres approches sont envisageables et concernent :

- le lien entre transports intelligents et MEV (version fret des thématiques de la Predim),
- la mise en œuvre d'expérimentations "collant" au résultat principal de l'évaluation des besoins logistiques, à savoir l'attente très forte vis-à-vis de la gestion des emballages vides et palettes.

## Deux groupes d'intégration pour privilégier une approche systémique

Au cœur du dispositif du Predit 3, les deux groupes d'intégration GO 9 et GO 10 ont pour vocation de faire émerger des innovations technologiques dédiées à des concept-cibles prédéfinis, ou d'organiser l'insertion de technologies existantes au sein d'architectures cadres. Autrement dit, de réaliser l'intégration cohérente de "briques technologiques" pour les constituer en système. En effet, si les acteurs du marché sont capables d'apprécier les manques et d'exprimer leurs attentes, ils ont du mal à projeter les apports des innovations, notamment technologiques, dans les systèmes tels qu'ils fonctionnent. Du côté de l'offre, l'objet technologique nouveau ne prend son sens que s'il est capable de produire un service, de rencontrer une demande. Aujourd'hui, la difficulté de l'offre et la demande à se rencontrer devient un problème récurrent pour le pilotage des programmes de recherche et d'innovation. C'est pour tenter de progresser dans cette difficile adéquation que les groupes d'intégration ont été constitués.

### Petit rappel historique....

Les premières réflexions sur la suite du Predit ont permis d'annoncer, lors du carrefour final de juin 2001, les six thématiques à prendre en compte pour le nouveau programme :

- mobilité et territoires,
- transport de marchandises,
- énergie, environnement,
- sécurité et sûreté des systèmes,
- véhicule propre, économe et sûr,
- véhicule intelligent et communicant.

Avec un double souci, issu de l'évaluation finale du Predit 2 : rapprocher programme de recherche et décision publique d'une part ; renforcer suivi, pilotage et valorisation des actions de recherche d'autre part.

Fin 2001, le contenu des six thématiques est explicité de manière exhaustive : les axes de contenu vont ensuite être ventilés suivant les



groupes opérationnels (GO) du Predit autour de la présentation en “pétales” que l’on connaît. Dès le démarrage officiel du Predit, le 19 mars 2002, les GO vont rapidement se mettre en place et engager leurs premières actions avant même le séminaire de lancement du 1<sup>er</sup> octobre qui réunit l’ensemble des acteurs du “premier cercle” du programme. Le passage des six comités thématiques aux onze groupes opérationnels exige quelques explications...

Il peut se résumer en trois étapes :

- de 4 domaines d’enjeux pour les politiques de transport (mobilité, sécurité, marchandises, environnement) on passe à 8 avec le dédoublement, pour des raisons d’efficacité opérationnelle, en groupes visant des connaissances et recommandations et en groupes visant des projets des services et des technologies ;
- de 8, on arrive à 10 GO avec la migration de certains thèmes complexes vers des groupes d’intégration ;
- en synthèse de tous ces travaux et avec une vocation prospective affirmée, un dernier groupe intitulé “politiques de transport” émerge, portant ainsi le nombre total de groupes opérationnels à 11.

L’émergence de deux “groupes d’intégration” s’explique par la volonté de ne pas se contenter d’une réponse limitée à une discipline, à une question technique, à un objet, etc. mais de privilégier une approche globale (intégrée, systémique) nécessaire dans le cas de projets complexes, qu’ils se situent dans le domaine des technologies de l’information et de la communication appliquées aux transports ou dans celui des projets impliquant conjointement les véhicules et les infrastructures.

Notons, pour clore cette présentation générale, que ces groupes d’intégration technologique répondent à la même question que les actions fédératives : comment développer la capacité à maîtriser les grands projets de recherche multidimensionnels sur le contenu comme sur les processus de pilotage ? Mais les uns répondent en se focalisant sur un principe d’intégration, les autres sur un sujet.

## **GO 9 Intégration des systèmes d’information et de communication**

Pour ce groupe, la définition de l’intégration tourne autour de l’approche système. Il s’agit de sélectionner des projets complexes qui ne sont pas seulement technologiques, mais aussi socio-économiques. L’approche se

veut transversale entre monde des transports et monde des TIC. Enfin, la méthode de travail retenue est duale : le traitement en direct de certains axes génériques et le positionnement en soutien pour l'intégration des TIC dans les groupes sécurité, marchandises ou mobilité.

À l'usage, le GO 9 va se heurter à plusieurs difficultés :

- l'intégration des sciences de l'homme et de la société (SHS) n'est pas à la hauteur des ambitions du groupe ;
- certains thèmes n'ont pas reçu de réponse ni sous forme de projets ou de pré-projets (réponse à un appel d'idées), notamment en socio-économie ;
- les financements attendus ne sont pas au rendez-vous : mise à part l'OSEO anvar, les autres financeurs n'ont pas été à la hauteur, si ce n'est totalement absents ! De fait, 7 projets labellisés suite à l'appel d'offres de fin 2002 ne sont toujours pas financés, d'où un risque important de démobilité ;
- l'arrivée de projets au fil de l'eau (Deufrako, Cal France, ...) complexifie les choses et ajoute de l'incertitude.

### ***Aller vers un plus grand pragmatisme***

Un certain nombre de coopérations avec d'autres groupes du Predit ou certains organismes de recherche se sont enclenchés. Citons le reroutage des projets non sélectionnés par le GO 9 vers le GO 4 "Technologies pour la sécurité" et, dans une moindre mesure, le GO 2 "Services de mobilité". Des expertises et un séminaire ont été organisés, la grosse difficulté restant le financement des projets retenus ! Au niveau du PCRD, la logique de programmation du Predit à partir d'objectifs de politiques publiques a du mal à rencontrer celle des industriels, notamment de l'automobile, dans le cadre des projets européens. Enfin, le manque de budget de la recherche ces dernières années n'a pas favorisé le rapprochement vers les autres réseaux, RNRT (télécom) ou RNTL (logiciel) qui se sont rétractés sur leur cœur d'activités.

Vu du GO 9, le rattachement de la Predim reste une opération délicate : cette dernière étant perçue comme une action qui bénéficie du pilotage et des crédits du seul ministère de l'équipement. Pourtant les transferts de projets se passent bien ainsi que les présences croisées au sein des structures de pilotage.

Ces constatations poussent le GO 9 à adopter une attitude plus pragmatique pour la suite. Les appels à proposition seront remplacés par des projets communs avec les autres groupes, en essayant de renforcer le

domaine des TIC appliqué aux marchandises. L'animation du milieu scientifique passera par des séminaires, la multiplication des relations avec les autres réseaux. Restera à mobiliser les financeurs pour une programmation budgétaire plus sérieuse...

## **GO 10 Véhicules et infrastructures : développements intégrés**

Le recours à l'approche système est aussi au cœur de la définition de l'intégration du GO 10. Sa méthode de travail se caractérise par :

- l'intégration de briques technologiques existantes dans des approches élargies,
- le pilotage de programmes de recherche et d'innovation complexes,
- une articulation à trouver entre la demande exprimée par les appels à proposition "descendants" et l'offre "remontante" des projets présentés par les industriels,
- une approche fonctionnelle, une analyse des marchés, des développements de sous-ensembles et une intégration dans un cadre élargi (recherche-expérimentation-évaluation).

En pratique, cette méthode sera plus ou moins appliquée par le groupe dans ses appels et diversement respectée par les projets des industriels ou des laboratoires avec un recours à d'autres approches, benchmarking, études sociologiques, ...

Concrètement, la posture attentive du groupe lui a permis de s'adapter à divers types de projets de manière plutôt diversifiée : subvention de projet bouclé, évolution d'un autre, repositionnement d'une innovation sur un autre marché, ... Par contre, en terme de contenu, le respect des axes de travail a été rigoureux même si les projets n'ont pas toujours été au rendez-vous. Citons le cas du taxi accessible aux handicapés.

### ***Mieux fixer les champs d'intervention des groupes***

Du fait de cette position du groupe, de son champ important et de son caractère technologique, il faut bien constater que de nombreux projets insérés dans le GO 10, ou appelés à l'être, émergent dans des groupes de travail extérieurs : camion du futur, projets PAC, dirigeable, ... De plus, le positionnement des projets entre groupe d'intégration et groupe technologique ne semble pas toujours clair : où est la limite entre la brique technologique, le sous-ensemble et le système ? Une certaine

confusion règne : le projet Val-VNX hébergé par le GO 8 pourrait l'être par le GO 10, à l'inverse Kargos, projet du GO 10 intéresse le GO 6... Cette remarque vaut également pour le GO 9, avec une importance moindre toutefois.

Concernant la dimension européenne, sans systématisme là encore, de nombreuses actions du groupe se retrouvent de manière très variée en relation avec un niveau européen. Citons le bus du futur, la pile à combustible, le camion vert, l'accessibilité.

Pour conclure, à l'issue de ce tour d'horizon des dispositifs expérimentés dans les actions fédératives du Predit 2, (AF) et dans les groupes d'intégration technologique (GI) du Predit 3, plusieurs remarques s'imposent à mi-parcours. La première, très générale, tient à la faiblesse du lien avec l'Europe, structurellement difficile et laissé à l'opportunité des chercheurs et des industriels...

Les autres varient selon les sujets et sont différentes selon que l'on s'intéresse aux actions fédératives ou aux groupes d'intégration.

### **À propos des actions fédératives :**

- la nature des actions exige des temps de préparation longs, de l'ordre de 2 ans, souvent gages d'un respect des délais et de la qualité des recherches elles-mêmes (3 ans) ;
- un point fort à souligner est le management des projets par une équipe dédiée, appuyée ou non par un bureau d'étude spécialisé en fonction des besoins ;
- si l'autonomie de la réflexion préalable est justifiée, le rapprochement et l'intégration aux groupes du Predit demeurent absolument à privilégier ;
- il ne faut pas sous-estimer les relations difficiles avec les collectivités locales, pourtant essentielles aux expérimentations ; de même pour les relations avec les industriels pour les AF technologiques ;
- de fait, si les corpus théoriques et un certain nombre d'actions ont bien été réalisées, les schémas globaux et les visions concrètes manquent encore dans les résultats ; les suites à donner à ces résultats seront ainsi essentielles pour l'aboutissement des AF ;
- le décalage entre budgets prévus et réalisés demeure trop important pour être imputé aux seuls problèmes budgétaires et indique certainement une programmation trop ambitieuse pour être tenue.

**À propos des groupes d'intégration :**

- il est encore trop tôt pour juger des productions et des résultats des GI et en tirer des leçons ; on peut toutefois remarquer qu'à des délais de préparation beaucoup plus courts que ceux des actions fédératives ont succédé des phasages plus aléatoires ;
- cette différence de "réussite" s'explique par deux raisons : l'application des concepts initiaux de groupes d'intégration ne bénéficie ni de soutien méthodologique ni d'assistance spécifique au management des projets ;
- en corollaire, il faut renforcer la cohérence et le réalisme de la programmation budgétaire, dont l'écart entre prévu et réel n'atteint toutefois pas celui de certaines AF ;
- enfin pour poursuivre sereinement, les GI doivent trouver maintenant leur identité, inventer des modalités d'action et de coopération spécifiques, au risque de se confondre avec "les groupes technologiques pairs".

Robert Csukai,  
OSEO anvar

## PETITES ET MOYENNES ENTREPRISES

# Les PME particulièrement dynamiques dans le Predit 3

**RÉSUMÉ** Service de mobilité, sécurité des passagers et sûreté des systèmes, transport des marchandises, véhicules respectueux de l'environnement et économes, véhicules intelligents, capables de communiquer entre eux et avec l'infrastructure, performances des matériaux : les axes de recherche des PME portent sur des thèmes majeurs. Pour aider ces industriels, l'OSEO anvar poursuit une politique de soutien stable qui s'intègre totalement dans le dispositif national et avec une articulation européenne décisive pour les entreprises.

Le poids industriel des PME et leur dynamisme mérite d'être souligné. Les PME des filières automobile et ferroviaire se situent dans une situation de compétition internationale immédiate. Cette mondialisation et cette multiplication des échanges nous impose une bonne compréhension des entreprises engagées dans ces programmes. L'année 2003 a été retenue comme année de référence pour l'essentiel des valeurs présentées dans ce chapitre.

### Typologie des aides

Pour l'année 2003, le montant de l'intervention de l'OSEO anvar reste pratiquement stable par rapport aux années précédentes, avec 12,2 M€ pour une centaine d'interventions. Ce montant représente 5 % des interventions de l'OSEO anvar.

Secteurs	Nombre	Montant (€)
Service de mobilité	6	458 400
Technologies pour la sécurité	18	1 992 600
Technologies pour le transport de marchandises	13	1 405 663
Véhicules propres et économes	26	2 872 567
Intégration des systèmes d'information et de communication	14	3 043 917
Véhicules et infrastructures : développements intégrés	14	2 414 000
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>12 187 147</b>

Les sujets les plus souvent traités dans les projets soutenus par l'Agence concernent six thèmes principaux : services de mobilité, sécurité et sûreté des systèmes, transport de marchandises et systèmes logistiques, véhicule propre et économe, véhicule intelligent et communicant, matériaux/procédés non métalliques. Pour chaque cas, nous proposons quelques exemples de projets soutenus par l'OSEO anvar.

### Service de mobilité

L'accessibilité aux moyens de transport collectif est le thème majeur. Il faut élargir la gamme des services à la mobilité afin d'offrir des services porte-à-porte. L'amélioration significative des pôles d'échange et l'intermodalité demeurent une préoccupation importante. Des expériences sur des services de voitures partagées et un accès simplifié au stationnement méritent l'attention. Les TIC jouent un grand rôle dans le développement de la billettique et de son évolution en terme de simplicité et de lisibilité.

*Exemples :*

- système optimal multimodal de gestion et d'optimisation du transport à la demande en temps réel ;
- solution logicielle et électronique de gestion de véhicules en possession partagée ;
- équipement de motorisation et de commande d'un engin léger de transport de personnes à mobilité réduite.

### Sécurité et sûreté des systèmes

La demande des usagers en matière de sécurité continue légitimement à croître, en premier lieu en ce qui concerne les usagers vulnérables. Une attention particulière est apportée à l'évaluation du risque par les conducteurs et l'assistance à la conduite ainsi qu'au respect de la réglementation.

Les infrastructures vont "collaborer" avec le véhicule.

*Exemples :*

- nouveau concept de siège de transport d'enfant en voiture ;
- systèmes actifs d'atténuation de sources de lumières éblouissantes, de filtration optique et d'amplification de sources faibles, pour protéger les systèmes optiques (œil ou autres senseurs) ;
- glissière acier de sécurité routière pour atteindre une retenue niveau H4 (camion 38 tonnes à 80 km/h). Recherche sur les matériaux et la conception de la glissière métallique.

## Transport de marchandises et systèmes logistiques

Le dernier kilomètre est réputé le plus difficile dans l'organisation des chaînes logistiques, qu'elles soient urbaines ou interurbaines. C'est toutefois l'évolution de la logistique des chargeurs et des marchandises en ville qui reste le point dur.

De nouveaux concepts de train de fret et de ferroutage sont à l'étude. Ils pourraient déboucher sur des "trains intelligents". Par ailleurs, de nombreux pays européens expérimentent les autoroutes de la mer.

*Exemple :*

- outil de gestion logistique pour la livraison à domicile de produits encombrants de la grande distribution ;
- système d'information dédié à la maintenance des matériels roulants ferroviaires reposant sur l'utilisation de puces radiofréquence à mémoire ;
- wagons de grande distribution, à portes en composite, pour le transport de marchandises palettisées.

## Véhicule propre et économe

Les orientations généralement admises par les experts prennent en considération le maintien des motorisations existantes, qu'elles soient diesel ou essence, et leur amélioration. L'architecture du groupe motopropulseur et la gestion globale de l'énergie du véhicule deviennent l'un des points importants à prendre en considération (auxiliaires économes, électronique de puissance). L'élaboration de motorisation hybride est une réelle hypothèse.

*Exemples :*

- montage d'un partenariat technologique européen (cadre Craft) pour la conception d'un exciteur multitechnologie pour alternateurs de puissance,
- échangeur thermique pour système de recyclage de gaz d'échappement,
- véhicule quadricycle urbain et extension de gamme avec motorisation électrique.

## Véhicule intelligent et communicant

C'est un thème objectivement transversal. Prenons, par exemple, le domaine de la sécurité pour fixer notre propos : il s'agit d'étudier l'intégration de technologies de communication entre les véhicules, le



véhicule et l'infrastructure dans les systèmes fonctionnels et l'étude de leur acceptation pour aider à un déplacement sûr.

*Exemples :*

- développement du chronotachygraphe numérique sécurisé ;
- intégration de contraintes géographiques dans un moteur d'optimisation temporelles multiressources ;
- développement d'une suite de composants logiciels permettant d'utiliser des systèmes d'exploitation standard, disponibles en *open source*, dans l'environnement critique des systèmes embarqués.

### Matériaux/procédés non métalliques

En ce qui concerne les performances des matériaux, elles ont pour objectif de répondre à des cahiers des charges aux critères très précis, de résistance mécanique aux chocs, de capacité de déformation, d'aspect et design/dimensionnel qui imposent des solutions globales matériaux/procédés utilisant des matériaux composites de grande diffusion offrant une grande liberté aux concepteurs. Côté matériaux toujours, le développement des élastomères thermoplastiques en substitution des caoutchoucs s'accroît. En effet, ils s'avèrent plus faciles à mettre en œuvre et permettent d'atteindre des propriétés physico-chimiques supérieures comme une meilleure résistance à la température pour les pièces sous capot moteur. L'utilisation combinée de plusieurs matériaux, par exemple composites/élastomères, élargit également les solutions techniques avec de très bons rapport qualité/prix.

*Exemples :*

- développement et mise au point de châssis et de structures originaux ;
- procédé résistif de transformation des matériaux composites conducteurs ;
- développement du procédé et de produits réalisant le surmoulage dans un même outillage d'une pièce en silicone avec un insert thermoplastique.

En conclusion, il faut retenir que la filière industrielle "transports" est soutenue à hauteur de 5 % de l'intervention de l'OSEO anvar. Un soutien stable qui s'intègre totalement dans le dispositif national et avec une articulation européenne décisive pour les entreprises.

## Typologie des bénéficiaires

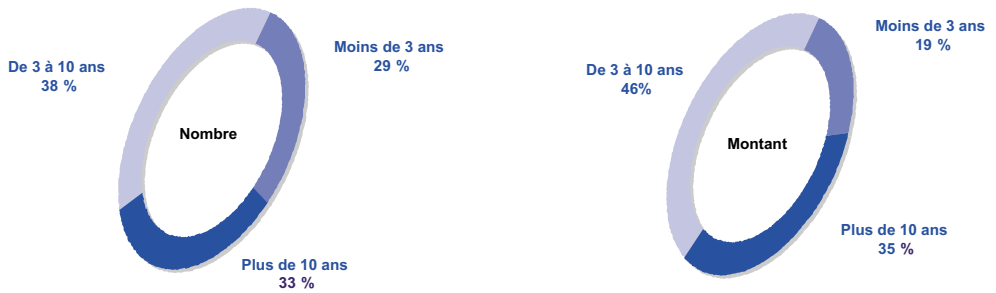
### Taille des entreprises

Effectifs	BA	ADT	Total
	Montant (k€) Nbre	Montant (k€) Nbre	Montant (k€) Nbre
1-19 salariés	3 136,2 31	1 139,3 18	4 275,5 49
20-50 salariés	1 620,9 12	933 7	2 553,9 19
> 50 salariés	4 256,7 12	864,1 9	5 120,8 21
<b>Total</b>	<b>9 013,8 55</b>	<b>2 936,4 34</b>	<b>11 950,2 89</b>



### Âge des entreprises

Effectifs	BA	ADT	Total
	Montant (k€) Nbre	Montant (k€) Nbre	Montant (k€) Nbre
Moins de 3 ans	1 512,5 13	811,4 13	2 323,9 26
De 3 à 10 ans	4 971,3 24	520,5 10	5 491,8 34
Plus de 10 ans	2 530 18	1 604,5 11	4 134,5 29
<b>Total</b>	<b>9 013,8 55</b>	<b>2 936,4 34</b>	<b>11 950,2 89</b>



Le nombre important d'entreprises jeunes trouve son origine dans le fait que les nouveaux acteurs ne sont pas issus du monde du transport. Ils y apportent l'application de nouvelles technologies à des problèmes complexes. Par contre, l'analyse en montant montre que des entreprises matures ont besoin de moyens plus importants pour rester au niveau de compétitivité souhaité par les équipementiers de rang 1 ou les constructeurs.

On retrouve en nombre et en montant un socle d'entreprises expérimentées (35 % de plus de 10 ans) et pratiquement la moitié (46 % d'entreprises de 3 à 10 ans) dont le positionnement commercial est clair. C'est une bonne illustration d'un secteur où les relations commerciales sont très dures. Le déplacement des efforts de R&D des constructeurs vers les équipementiers de rang 1 se fait dans le cadre d'un resserrement du nombre de fournisseurs. Il est par ailleurs demandé aux équipementiers d'accompagner les constructeurs sur leur site de production, en Europe mais aussi au Brésil et en Chine. Les entreprises mûres peuvent éventuellement envisager cette hypothèse.

L'analyse des créations d'entreprises montre un poids fort (30 %) du financement ADT. Les entreprises de moins de 3 ans se retrouvent sur tous les thèmes et ne sont pas marginales sur leur positionnement.

Les quelques exemples qui suivent illustrent ce propos.

*Technologies pour la sécurité :*

- développement d'un dispositif de filtrage optique dynamique permettant l'occultation de source(s) éblouissante(s) dans le champ optique ;
- développement de produits d'analyse automatique et de suivi de comportement à partir de caméra vidéo.

*Intégration des TIC :*

- développement d'une suite de composants logiciels permettant d'utiliser des systèmes d'exploitation standard, disponibles en *open source*, dans l'environnement critique des systèmes embarqués ;

- système d'information dédié à la maintenance des matériels roulants ferroviaires reposant sur l'utilisation de puces radiofréquence à mémoire.

*Véhicule propre et économe :*

- véhicule quadricycle urbain et extension de gamme avec motorisation électrique.

## Les entreprises de croissance

Dans un contexte jugé très difficile pour les équipementiers de rang 2 et plus, le pourcentage d'entreprises correspondant aux critères de croissance retenus est effectivement faible (25 %). C'est l'image de la réalité, tous secteurs confondus. La récente étude sur *l'adaptation structurelle des équipementiers de second rang et des PME de la filière automobile*, réalisée en mai 2002 par Algoé pour la Digitip, illustre bien la situation.

## Les entreprises exportatrices

23 % d'entreprises sont exportatrices ; ce chiffre s'explique par le fait qu'une partie significative des composants développés ne sont pas exportés seuls. En effet, de nombreux sous-ensembles sont intégrés dès la fabrication et interfacés avec l'ensemble du véhicule. Ils ne donnent pas lieu à exportation en tant que tel.

Là encore, citons dans les différents domaines quelques exemples d'illustration.

*Services de mobilité :*

- étude et mise au point d'une flotte coordonnée de véhicules robotisés destinés au transport automatique de personnes.

*Technologies pour la sécurité :*

- glissière acier de sécurité routière pour atteindre une retenue niveau H4 (camion 38 tonnes à 80 km/h). Recherche sur les matériaux et la conception de la glissière métallique ;
- projecteur à optique complexe pour cycles.

*Véhicule propre et économe :*

- pré-lancement d'un moteur 4 temps pour karting destiné à la compétition et au loisir ;
- outil complet de simulation de phénomènes vibro-acoustiques.

*Intégration des systèmes d'information et de communication :*

- développement de modules fonctionnels pour une plateforme de récupération, en temps réel, des formats géodésiques en prove-

- nance notamment des SMS, destinés à offrir des services ;
- solutions logicielles multicanal intégrant la mobilité GPRS.

*Véhicules et infrastructures : développements intégrés :*

- étude et mise au point de nouveaux produits confectionnés à partir de matériaux composites dans les activités du sport automobile ;
- développement d'un process de fabrication de pistons creux pour compresseur de climatisation de véhicule.

## Les nouveaux bénéficiaires

On trouve un rapport 60/40 entre les anciens et les nouveaux bénéficiaires, qui vient conforter les analyses précédentes. Parmi les 40 % de nouveaux bénéficiaires, les projets illustrent une très bonne sensibilité aux attentes du marché : étiquettes RFID, logistique, outils de conception collaborative, équipements sécuritaires des infrastructures, localisation de véhicules volés, services de mobilité liés aux handicaps.

*Exemples :*

- système d'information dédié à la maintenance des matériels roulants ferroviaires reposant sur l'utilisation de puces radiofréquence à mémoire ;
- développement et mise au point de châssis et de structures originaux destinés à équiper des véhicules tout terrain ;
- développement d'une plateforme mutualisée de *e-business* et gestion des services associés (de la création du site à la gestion de la logistique/entrepôt, et services consommateurs) proposés en mode CSP (*e-Commerce Service Provider*) ;
- évolution de la gamme des systèmes de convoyage et des systèmes aéroportuaires ;
- développement et intégration d'un prototype préindustriel d'une solution d'ingénierie collaborative en simulation numérique ;
- étude d'un nouveau haut-parleur destiné aux véhicules prioritaires et de services,
- développement d'un coupe-batterie pour camions pouvant être commandé par un détecteur de chocs ou un détecteur d'inclinaison ;
- conception, réalisation et fabrication d'un capteur routier intelligent ;
- amélioration d'un boîtier communicant GSM/GPS ;
- développement d'une bibliothèque pour l'étude de la dynamique véhicule ;

- solutions logicielles multicanal intégrant la mobilité GPRS ;
- chaise de transfert pour personne à mobilité réduite, réalisée en matériaux susceptibles de franchir tout portique de sécurité détectant des matières métalliques.

## Répartition régionale des aides

L'implantation ancienne de l'automobile et du ferroviaire compose le paysage régional français. Cette analyse reste pertinente pour un sous-ensemble Ile-de-France, Normandie, Picardie ainsi que pour Rhône-Alpes (Lyon, Grenoble, Saint-Étienne, Oyonnax). Cette analyse s'étend à l'Auvergne, l'Alsace et la Franche-Comté (Sochaux), le Nord (ferroviaire et implantation récente d'un grand constructeur à Valenciennes par exemple), la Champagne-Ardenne, la Lorraine et la Bretagne.

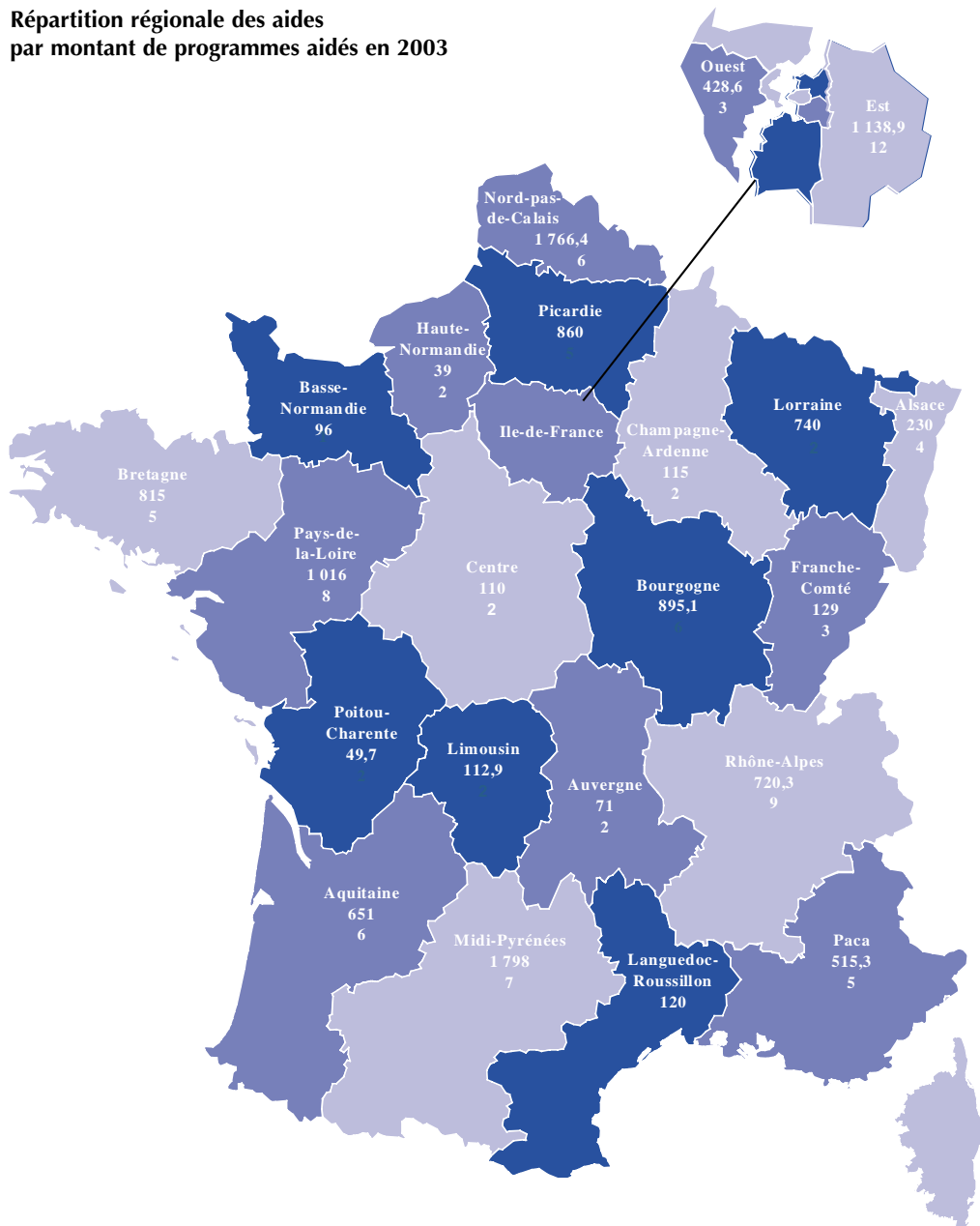
Toulouse, Sophia-Antipolis, Poitiers, Bordeaux développent autour d'eux des compétences universitaires et de ce fait des centres de R&D industriels.

Des initiatives plus récentes, comme le circuit de Magny-Cours en Bourgogne, participent de la structuration industrielle.

C'est la cartographie que l'on retrouve dans le positionnement des différents dossiers.

L'échantillon considéré est celui des entreprises et des structures de recherche et d'enseignement ayant engagé un programme soit en phase de développement, soit en phase de faisabilité (hors introduction sur les marchés boursiers).

### Répartition régionale des aides par montant de programmes aidés en 2003



## Création et jeunes entreprises

L'analyse concerne les aides accordées, tous types d'interventions confondues, aux entreprises de moins de 3 ans, c'est-à-dire créées en 2001, 2002 et 2003, et met en évidence les soutiens à la création dans l'année 2003 à travers notamment le concours organisé par le ministère de la recherche.

Aides à la création d'entreprise	BA	ADT	Total
	Montant (k€) Nbre	Montant (k€) Nbre	Montant (k€) Nbre
<b>Aides aux entreprises en création et/ou de moins de 3 ans (toutes aides confondues)</b>	518,6 4	577 4	1 095,6 8
- dont aides à la création d'entreprises dans le cadre du concours (dans l'année)	0 0	267 2	267 2
- dont aides à la création d'entreprises hors concours (dans l'année)	518,6 4	310 2	577,6 6

### Exemples :

- développement d'un dispositif de filtrage optique dynamique permettant l'occultation de sources éblouissantes dans le champ optique ;
- développement d'une suite de composants logiciels permettant d'utiliser des systèmes d'exploitation standard, disponibles en *open source*, dans l'environnement critique des systèmes embarqués ;
- développement de produits d'analyse automatique et de suivi de comportement à partir de caméra vidéo.

## Aides au recrutement

L'année 2003 est ici proposée comme exemple.

Aides au recrutement	BA	ADT	Total
	Montant (k€) Nbre	Montant (k€) Nbre	Montant (k€) Nbre
Ingénieurs	108,7 5	175,5 9	284,2 14
Docteurs	27 1	72,7 3	99,7 4
<b>Total</b>	<b>135,7 6</b>	<b>248,2 12</b>	<b>383,9 18</b>



Il faut rappeler que le transfert des efforts de R&D vers les équipementiers de rang 2 et plus, ne peut s'envisager qu'au travers d'un renforcement des compétences tout autant pour les développements des entreprises (en domination de process et produit) que dans leur effort de collaboration, notamment en participation aux plateaux de conception. Les principaux donneurs d'ordre imposent à leurs sous-traitants des outils collaboratifs communs.

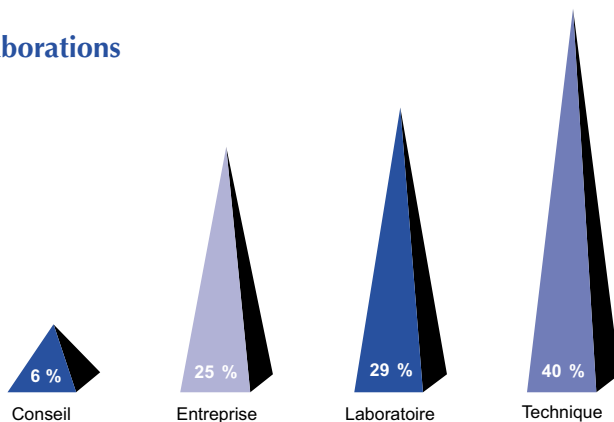
*Exemples :*

- conception de systèmes et de logiciels pour la sécurité au vent,
- logiciel de crash-tests virtuels,
- développement d'une bibliothèque pour l'étude de la dynamique véhicule,
- amélioration des organes de distribution et de circulation d'huile de moteurs de compétition automobile,
- logiciel métier de test virtuel de la tenue en endurance de composants mécaniques de groupes motopropulseurs (GMP),
- développement de composants de multiplexage destinés à l'automobile.

## Partenariats

L'échantillon considéré est celui des entreprises (hors structure de recherche et d'enseignement) ayant engagé un programme d'innovation en phase de développement ou de faisabilité.

### Collaborations



Nature de la collaboration	Nombre
Conseil	18
Laboratoire public	63
Centre technique	62
Entreprise	43
Partenariat étranger	6
<b>Total</b>	<b>172</b>

Cette configuration 40/30/30 montre l'ampleur des relations extérieures des entreprises.

Les centres techniques dans lesquels sont intégrées des compétences d'homologation (Utac) par exemple, apportent des connaissances ciblées (matériaux, ergonomie, calculs de structures) qui confortent les projets.

Les laboratoires cités, Inrets, LCPC, Setra, se situent aussi bien dans le domaine universitaire, que dans le champ explicitement lié aux transports. Les SRC, par leur domination du véhicule dans leurs différentes composantes (analyse vibratoire, structure, moteur) viennent compléter les ressources aisément accessibles.

La collaboration interentreprises, source de croisement de savoir-faire industriel, demeure un point fort récurrent.

Dans le cadre de **l'aide au transfert**, citons le développement significatif d'un coupe-batterie pour camion présentant un fort intérêt sécuritaire. Il s'agit de réduire les risques d'incendie électriques en cas de choc. Ce transfert de technologie pourrait permettre à cette entreprise de se positionner comme un fournisseur de rang 1.

### Prestataires

On peut remarquer la très grande ouverture à des prestations externes puisque 70 % des entreprises y font référence.

### International

L'intervention de l'OSEO anvar a permis le montage de projets dans le cadre du 6<sup>e</sup> PCRD : recherche collective ; Craft : montage d'un partenariat technologique européen pour la conception d'un exciteur multitechnologies pour alternateurs de puissance ; Strep : profil de rail de chemin de fer "silencieux" et Galiléo.

## Positionnement technologique des projets aidés

60 % des dossiers retenus correspondent à l'état de l'art européen. C'est le reflet de la compétition intense pour rester fournisseur d'équipementiers et de donneurs d'ordre, qui privilégient leur rentabilité globale.

Nous donnons ici différents exemples concernant chacun des principaux domaines d'intervention de l'OSEO anvar, et qui illustrent bien cette analyse.

### Service de mobilité

Dans ce domaine, ce sont les passagers vulnérables qui retiennent notre attention :

- module de transport de malades potentiellement contagieux,
- chaise de transfert pour personne à mobilité réduite, réalisée en matériaux susceptibles de franchir tout portique de sécurité détectant des matières métalliques.

Les modes doux, comme le vélo, ouvrent à de nouveaux services :

- conception et développement d'équipements, de réparation et de parcage de vélos.

### Technologies pour la sécurité

On retrouve le thème de la sécurité passagers, en l'occurrence les passagers plus fragiles avec un nouveau concept de siège de transport d'enfant en voiture de 9 mois à 4 ans.

Là, ce sont les sièges automobiles, dont l'ancrage en cas de crash est décisif, qui retiennent notre attention : étude de faisabilité pour la réalisation de standards d'assemblage des sièges automobiles (vissage, pompage, sertissage et rivetage).

L'évaluation du risque induit des développements significatifs : systèmes actifs d'atténuation de sources de lumières éblouissantes, de filtration optique et d'amplification de sources faibles, pour protéger les systèmes optiques (œil ou autres senseurs).

L'infrastructure participe également aux efforts sécuritaires : glissière acier de sécurité routière pour atteindre une retenue niveau H4 (camion 38 tonnes à 80 km/h). Recherche sur les matériaux et la conception de la glissière métallique.

Enfin le suivi des matières dangereuses, objet de préoccupation d'intérêt général : système d'identification électronique pour le suivi des matières dangereuses. Projet Mitra (PCRD) utilisant le système Galiléo.

## Technologies pour le transport de marchandises

La logistique et la traçabilité se retrouvent dans les projets soutenus :

- développement de solutions innovantes de gestion de l'information à l'attention des courtiers d'affrètement maritime ;
- développement d'un Extranet métier évolutif dans le domaine du transport routier de marchandises ;
- développement d'un nouveau scellé avec puce incorporée, pour la traçabilité de conteneur ;
- l'évolution des véhicules de livraison demeure une grande orientation : ouverture latérale sur véhicule industriel (semi-remorque) ;
- unité de contrôle électronique pour le pilotage en temps réel de suspensions semi-actives dédiées aux véhicules utilitaires.

## Véhicule propre

Le thème du véhicule propre était en 2003 bien représenté :

- échangeur thermique pour système de recyclage de gaz d'échappement ;
- la maîtrise du véhicule dans son ensemble : poids, frottement, aérodynamisme reste une des grandes voies de la réduction de la consommation :
- torche arc-fil tournante pour réalisation de revêtements cheminés intégrée dans les cylindres d'une nouvelle génération de bloc moteur en alliage d'aluminium ;
- développement d'une bibliothèque pour l'étude de la dynamique véhicule ;
- développement de nouveaux véhicules lorsque la législation ouvre des possibilités et permet d'élargir l'offre ;
- véhicule quadricycle urbain et extension de gamme avec motorisation électrique.

## Véhicule intelligent et communicant

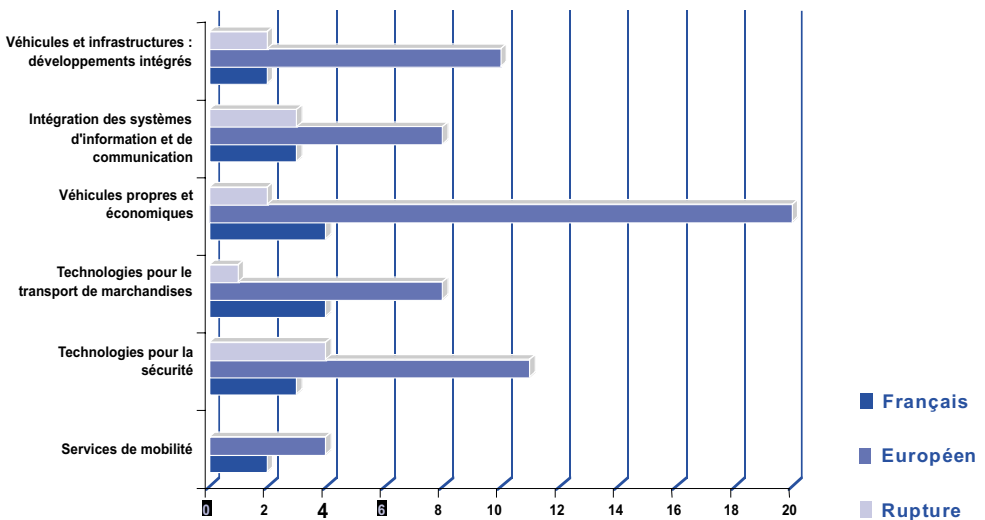
Le grand sujet d'actualité, l'introduction du chronotachygraphe digital sécurisé, permet à une PME de proposer une solution de niveau international. L'introduction de ce dispositif, outre le suivi des dispositions légales, ouvre la voie d'un dialogue avec le chauffeur et le suivi du camion et des marchandises. Ces développements font l'objet de nouveaux services aux transporteurs offerts par des prestataires très spécialisés.

## Véhicules et infrastructures

La domination des techniques de conception et de fabrication est un des grands facteurs de compétitivité :

- profil de rail de chemin de fer "silencieux" : projet de recherche européen dans le cadre du 6<sup>e</sup> PCRD "Strep" ;
- développement d'un process de fabrication de pistons creux pour compresseur de climatisation de véhicule.

### Exemple de l'année 2003



Bertrand Theys,  
secrétariat permanent  
du Predit

## COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

# Des partenaires de plus en plus impliqués

**RÉSUMÉ** Les compétences des collectivités territoriales se sont élargies et elles sont devenues des acteurs de premier plan dans le développement des transports, en particulier de voyageurs. Elles figurent donc dans la liste des premiers bénéficiaires des résultats de recherches dans ces domaines. D'où la volonté affichée au lancement du Predit 3 de favoriser leur plus forte implication dans le programme, dans un souci global d'efficacité de la recherche et de l'innovation. Le bilan montre que ce ne sont pas moins de 20 études qui ont été réalisées par ou à la demande de collectivités identifiées ; ce sont, par ailleurs, plus de 50 études dont le thème est en rapport direct avec les compétences des collectivités mais dans lesquelles ces dernières ne sont pas directement engagées en terme de financement ou de partenariat actif. La création d'un "Club collectivités" Predit-Gart, avec le concours du Certu, est une étape importante pour progresser dans ce sens.

**D**u fait du rôle qui leur est désormais imparti dans l'administration et l'aménagement du territoire national, les collectivités territoriales (communes, groupements de communes, départements, régions) sont des acteurs de tout premier plan dans l'organisation, le financement, le fonctionnement, et le développement des transports. Leurs compétences dans ce domaine ont été élargies (transports régionaux de voyageurs transférés aux Conseils régionaux) et elles assument, au travers de leur statut d'autorités organisatrices et de gestionnaires de voirie et d'espaces (notamment urbains), un poids désormais prépondérant dans le domaine des déplacements de voyageurs. Pour le transport des marchandises, leur rôle est certes plus modeste. Il a, cependant, tendance à croître du fait du transfert de la gestion de certaines routes nationales vers les départements et aussi à cause de l'importance prise par les transports terminaux (enlèvement chez l'expéditeur et livraison au destinataire) qui s'effectuent presque exclusivement sur des voiries et dans des espaces gérés par ces collectivités.

Cette évolution du rôle des collectivités s'inscrit dans l'histoire du Predit. Dans le Predit 1, la collaboration avec les collectivités territoriales

avait été modeste, le programme étant plutôt orienté vers des questions technologiques d'intérêt national. Le Predit 2 avait connu un développement sensible des partenariats locaux, avec les communes et leurs groupements surtout, dans les études socio-économiques et les expérimentations, notamment pour le développement de nouveaux systèmes de transports en commun et de nouveaux services à la mobilité. Les objectifs du Predit 3 montrent la volonté d'amplifier cette tendance, dans un souci d'efficacité de la recherche et de l'innovation. La démarche est d'autant plus naturelle qu'elle s'inscrit dans une action de valorisation et de capitalisation : en leur qualité d'autorité organisatrice, de concepteur, de maître d'œuvre et de gestionnaire d'infrastructures liées aux transports, ces collectivités figurent dans la liste des premiers bénéficiaires potentiels des résultats et conclusions des recherches. Enfin, dans le cadre de leurs compétences en matière de développement économique et d'aménagement du territoire, les Régions sont amenées, parfois au travers des contrats de plan "État-Région", à initier et soutenir des actions de recherche sur des thèmes liés au transport. Elles peuvent trouver alors dans le Predit un partenaire privilégié.

Après avoir dressé un bilan des projets de recherche conduits en collaboration avec les collectivités territoriales ou développés à leur destination, nous montrons les moyens dont s'est doté le Predit pour être mieux à l'écoute des acteurs avec les *Consultations-Forums* ; nous décrivons enfin l'action du *Club Collectivités* mis en place pour favoriser l'implication des collectivités locales dans les programmes de recherche.

## Les collectivités territoriales et les projets de recherche

Pour les raisons que nous venons d'évoquer, les collectivités sont potentiellement des partenaires privilégiés du Predit ; de ce fait, elles ont vocation à être étroitement associées aux recherches développées dans le cadre du programme. Elles apparaissent, simultanément ou non, à plusieurs titres dans les projets : en tant que cocontractant, en tant que cofinanceur et/ou en tant que champ d'étude et d'expérimentation. Aussi, les études consacrées aux collectivités territoriales se répartissent-elles en deux catégories :

- les études de type A, réalisées par ou à la demande de collectivités identifiées ou leurs prestataires de services, opérateurs de transport notamment ;
- les études de type B dont le thème est en rapport direct avec les compétences des collectivités mais dans lesquelles ces dernières ne sont pas forcément directement engagées en terme de financement ou de partenariat actif.

Au total, ces travaux de recherche sont très inégalement répartis entre les 11 groupes opérationnels. Vingt études de la catégorie A et cinquante-neuf de la catégorie B ont été financées (jusqu'en novembre 2004). La liste en est donnée en fin de chapitre.

### Vingt projets réalisés par les collectivités ou à leur demande

Fluidité de la circulation, accessibilité des centres-villes, approvisionnement des commerces... La **distribution des marchandises** est un facteur-clé dans la gestion des centres-villes, zones qui suscitent une grande attention de la part des élus et techniciens des collectivités. Enjeu majeur dans l'aménagement des villes, la logistique urbaine est à l'origine d'expériences innovantes en terme de véhicules ou d'infrastructures; c'est ainsi qu'elle motive les cinq études initiées par des collectivités sur le thème "Logistique et transports de marchandises" (GO 5), thème en relation directe avec le programme "Marchandises en ville" qui présente aujourd'hui un bilan particulièrement positif. Rappelons que nombre d'initiatives développées dans le cadre du programme Marchandises en ville sont soutenues par le Predit, notamment celles engagées dans le cadre de l'action ELU (Espaces logistiques urbains).

Le thème **Information multimodale** motive aussi les collectivités (GO 9, 4 projets), grâce notamment à la Predim, plateforme de recherche et d'expérimentation sur ce thème. Les travaux financés par cette plateforme s'intéressent à la standardisation des échanges de données, au métier de fournisseur d'informations, à la mise en place de systèmes d'information utilisant les nouveaux réseaux de communication et aux nouvelles technologies appliquées à la billettique.

Quatre projets ont été financés sur le thème **Impacts énergétiques et environnementaux** (GO 7). Les collectivités sont désormais très sensibles aux impacts énergétiques et environnementaux des politiques de transports. Elles trouvent dans ces études de la matière pour alimenter



leurs réflexions et optimiser leurs choix.

Le développement des **services à la mobilité** les intéresse également car elles sont sollicitées afin de développer de nouveaux services, desservir de nouvelles zones et/ou de nouvelles catégories d'usagers. Cinq projets relevant de ces thèmes ont été financés, ce qui est relativement peu au regard du dynamisme de ce domaine dans le Predit précédent, encore que cette comparaison demanderait d'intégrer les actions sur l'information multimodale.

Le thème **Politiques des transports** (GO 11) intéresse au plus haut point les collectivités dans la définition de leurs choix en matière de transports. Elles devraient, en effet, y trouver des outils leur permettant d'aborder plus globalement cette question. Au cours de la première période du Predit 3, aucun projet de type A n'a été financé mais la tendance devrait s'inverser à court terme car des discussions viennent d'aboutir où le devraient prochainement avec des collectivités pour engager des recherches/actions sur divers thèmes :

- *Tarifification des transports en commun* : Région Nord-Pas-de-Calais,
- *Articulation aménagement/transports* : Syndicat intercommunal des transports de l'agglomération mulhousienne,
- *Évaluation du PDU* : Communauté urbaine de Bordeaux,
- *Perception des enjeux du développement durable par la population* : Communauté d'agglomération de La Rochelle,
- *Promotion des transports collectifs et transformation des espaces centraux* : Communauté d'agglomération Nice-Côte-d'Azur,
- *Concepts de qualité du service public* : Syndicat mixte des transports pour le Rhône et l'agglomération lyonnaise.

Même s'il faudra peut-être opérer des choix entre ces projets pour des questions de financements et de disponibilité des personnes, un bon nombre de ces recherches-actions devraient être engagées. Par ailleurs, les actions d'aide aux politiques publiques que ce groupe se propose de soutenir devraient aussi rencontrer un écho favorable auprès des collectivités.

Les groupes 4, 6, 8 et 10 sont plus concernés par les recherches à dominante technologique et, de ce fait, le partenariat direct avec les collectivités reste faible (un projet pour les GO 8 et 10), voire inexistant (GO 4, 6). Cette dernière situation se retrouve aussi pour le GO 3 qui traite d'un sujet très ciblé : "Nouvelles connaissances pour la sécurité". On pourra noter que, au niveau de la sécurité routière, les collectivités, notamment les départements, vont trouver intérêt à participer directement à des études car elles se voient

confier de nouvelles responsabilités quant à la gestion du réseau routier. Par exemple, deux départements participent aux discussions en cours pour mettre définitivement au point l'action Sari (Surveillance automatisée des routes et des infrastructures).

### **Les projets en rapport direct avec les compétences des collectivités**

Ces 59 projets sont bien sûr caractérisés par une moindre implication des collectivités puisqu'elles n'en sont pas directement partie prenante, même si parfois les études concernent nommément leur territoire. Cependant, les résultats sont à leur disposition et elles peuvent ainsi les exploiter.

À l'exception de deux groupes, la clé de répartition des études entre les groupes est assez voisine de celle des projets de type A.

Les GO 1 (8 projets) et 3 (5 projets) financent un nombre proportionnellement plus important de projets de type B que de type A. Cela se comprend aisément puisque les sujets traités relèvent des sciences humaines et ne nécessitent pas un terrain d'étude ou d'application bien défini et délimité, géographiquement s'entend.

Enfin, au niveau des "Nouvelles connaissances pour la sécurité" (GO 3) et des "Technologies pour la sécurité" (GO 4), les deux groupes ont retenu chacun un projet, respectivement sur la sécurité routière dans un DOM et sur la sûreté des voyageurs dans les transports en commun. Des collectivités se sont également investis dans l'action Sari.

En bref, ce bilan montre que trois thèmes suscitent plus fortement que les autres l'intérêt des collectivités territoriales : la logistique urbaine, l'information multimodale et la lutte contre la pollution atmosphérique et le bruit. Par contre, nous l'avons déjà relevé plus haut, les services de mobilité ne semblent pas susciter un engouement très fort. Ils sont pourtant directement en rapport avec la gestion des déplacements urbains, au cœur des préoccupations exprimées par ces collectivités pendant le déroulement du Predit 2. Faut-il en conclure que, victimes d'un désenchantement, leurs responsables ne croient plus à l'émergence de nouvelles solutions à leurs problèmes de mobilité urbaine et préfèrent adapter et optimiser l'existant ?

## Deux consultations-forums en partenariat

Pour orienter la recherche au plus près des préoccupations de la population, les instances de pilotage du Predit 3 ont décidé de travailler en direct avec les citoyens sous la forme de **consultations-forums**. Deux thèmes d'actualité en rapport étroit avec les politiques définies et mises en œuvre par les collectivités dans le domaine de la recherche sur les transports ont fait l'objet d'échanges : *Le financement de la mobilité urbaine* et *Le transport des marchandises*.

Compte tenu des compétences dévolues à chacune des structures organisationnelles du territoire, le Secrétariat permanent a cherché à se rapprocher d'une agglomération pour l'organisation du forum sur *Le financement de la mobilité urbaine* et d'une région pour celle du forum sur *Le transport des marchandises*. Divers contacts ont été noués en considérant la géographie, les contextes, les infrastructures et le degré d'implication des responsables politiques et techniques locaux. La Région Nord-Pas-de-Calais a donné son accord pour devenir partenaire du Predit dans l'organisation du forum sur *Le transport des marchandises*.

Un tel partenariat est intéressant à plusieurs titres. Outre l'aide apportée à la résolution de problèmes pratiques et financiers liés à l'organisation de ces consultations, collaborer présente l'avantage de poser les problèmes et d'en discuter en s'appuyant sur des cas concrets et vécus ; ces consultations permettent aussi d'impliquer des acteurs directement concernés par les sujets. Pour l'avenir, ces forums gagneront encore en intérêt si les débats dépassent les seuls aspects locaux pour aborder des problèmes d'intérêt général, indépendants du lieu, de son environnement et de son contexte.

## Le "Club Collectivités"

Le bilan du Predit 2 avait fait le constat que peu de collectivités répondaient aux appels à propositions par manque d'informations, de temps et de compétences pour la présentation et la rédaction des projets. De plus, il avait montré que les expérimentations locales rencontraient des difficultés à se pérenniser, à se développer et à essaimer.

De là est née l'idée, pour le Predit, le Gart et le Certu, d'un partenariat qui établirait des relations suivies entre les collectivités et le monde de la

recherche. Le **Club Collectivités** s'est donc donné pour objectif d'améliorer le dialogue et de développer l'implication des collectivités locales dans les programmes de recherche. Le Club a vocation à mettre en œuvre trois types d'actions :

- l'organisation périodique, avec le Gart, de réunions d'échanges afin de permettre des partages d'expériences entre collectivités et de recueillir les idées et les besoins pour les orientations du programme ;
- la création d'un espace "*Innovations locales transport*" sur le site Internet du Certu. Il permettra aux élus et techniciens des collectivités d'avoir facilement accès, sous une forme appropriée, aux comptes rendus des expérimentations qui se sont déroulées dans le cadre de recherches financées par le Predit et, au-delà, par d'autres programmes européens ;
- la fourniture aux collectivités d'une aide pour le montage de projets et d'expérimentations.

Le secrétariat opérationnel du Club est assuré par le Secrétariat permanent du Predit. La première journée d'échanges s'est déroulée le 1<sup>er</sup> décembre 2004. Elle avait pour ordre du jour une première prise de contacts et une présentation de diverses études menées en collaboration avec des collectivités. À cette occasion, les présidents du Predit et du Gart ont signé la Charte officialisant la création du Club.

En conclusion, notons qu'en terme de nombre d'études aussi bien qu'en terme de financement, ce bilan permet de constater que certains des problèmes auxquels les collectivités territoriales sont confrontées sont réellement pris en compte par le Predit et ses instances. Toutefois, en cohérence avec la nature de leurs compétences, ces collectivités pourraient prendre une part plus importante et plus active dans la définition des objectifs et des moyens à mettre en œuvre. C'est ainsi que la nécessité de faire vivre un dispositif comme le Club Collectivités apparaît clairement, dispositif qui pourrait s'ouvrir à d'autres partenaires ultérieurement.

Enfin, il n'est pas inutile de rappeler que des représentants des collectivités territoriales siègent à qualité dans les diverses instances du

Predit. Le président du Predit, outre son mandat de député, est également élu local ; des élus et des techniciens de ces collectivités siègent au conseil d'orientation (conseil général des Côtes d'Armor, conseil régional Nord-Pas-de-Calais, Communauté urbaine de Marseille-Provence, Gart). Le bénéfice d'une telle participation est partagé : les collectivités peuvent peser sur les orientations en faisant valoir leurs préoccupations et, dans l'autre sens, le Predit profite des expériences vécues et des problèmes concrets rencontrés par ces collectivités.

## Le Predit et les collectivités territoriales : liste des études financées dans le cadre du Predit 3

En italique, les études engageant des collectivités (A),  
en caractères romains, celles les concernant  
seulement (B) (voir texte).

### Mobilité voyageurs

#### GO1 :

Impact de la gratuité ou d'un coût très faible des transports en commun sur la dépendance automobile.

Espaces homogènes de mobilité : étude des comportements et de leur typologie.

La multipolarisation aux franges des agglomérations : un défi pour les transports publics.

Mobisim

*Effets CT et LT d'une nouvelle infrastructure de transport. Application à la tangentielle Nord entre Sartrouville et Noisy-le-Sec.*

Coûts de transaction, stratégies des acteurs et efficacité des opérateurs dans le secteur des transports urbains de personnes.

Inscription territoriale des mobilités et riveraineté des voies périurbaines.

Intégration d'un modèle de transport et de choix d'occupation des sols : application à la tangentielle Nord.

Analyse des déterminants du choix du mode ferroviaire dans le contexte périurbain.

#### GO2 :

*Services d'informations sur les transports en commun à destination des téléphones mobiles.*

Mobilurb : Pour une assistance informationnelle contextualisée.

*Conception et évaluation du nouveau service tramway.*

Le bon horaire : conception de services régionaux de transport public et optimisation de l'offre.

Rampe : référentiel d'assistance à la mobilité dans les pôles d'échange (phase 1).

Mobilité autour d'un centre commercial.

*Handydeprof : Les déplacements professionnels des personnes handicapées : le cas de l'agglomération clermontoise.*

**GO9 :**

Développement d'un calculateur d'itinéraires multimodaux sur l'Ile-de-France et basé sur le coût généralisé du déplacement.

*Étude sur le site de Toulouse : définition d'une structure dans laquelle fonctionnera le système d'information de l'agglomération de Toulouse.*

Mouver : besoins en mobilité de l'agglomération lilloise : proposer à une population jeune des services de mobilité sur des supports technologiques adaptés aux habitudes de cette population.

Sarrasin : service automobile en région rurale d'accompagnement sur inscription nominative. Étude de faisabilité.

Sadage 1 : service d'aide aux déplacements de l'agglomération grenobloise.

SIV 17 : *étude pré-opérationnelle sur le SIV de Charente-Maritime.*

Satim : serveur vocal d'accès à la recherche d'itinéraires multimodaux en Ile-de-France.

MobiVIP : véhicules individuels publics pour la mobilité en centre-ville.

*Démonstrateur d'information multimodale de la Région Nord-Pas-de-Calais.*

*Ecim : expérimentation de mise à disposition d'informations dans les bus à Metz.*

**GO10 :**

État de l'art de l'accessibilité des réseaux de TC départementaux.

Mobicap : mise à disposition des PMR se déplaçant en voitures du recensement en temps réel des places de stationnement libre réservées aux PMR.

*Bus européen, vision 2010 phase 2, concours de design.*

Accessibilité des transports aux PMR : étude des bassins de vie de Lyon et de Stuttgart.

**Sécurité, sûreté****GO3 :**

Accidentologie des aménagements urbains.

PDU et sécurité routière (transport de marchandises).

Amélioration du réseau urbain.

L'intervention des véhicules intermédiaires dans le champ du transport public urbain par rapport à la conduite et à la sécurité.

Manière de conduire et incidents routiers à la Guadeloupe.

**GO4 :**

Samsit : vidéo-surveillance des transports en commun pour une sécurité intelligente dans les transports publics.

## Transports de marchandises

### GO5 :

Évaluation CDU Monaco.

Évaluation du système logistique Homeport.

Évaluation environnementale du projet Elcidis (La Rochelle) et accompagnement du développement du CDU.

Bilan des expérimentations de distribution urbaine de marchandises.

Plateforme logistique de véhicules électrique destinée au transport de marchandises en ville : identification des besoins.

*Projet Espace de Livraisons de Proximité à Bordeaux.*

*Expérimentation de vélos triporteurs électriques pour les livraisons finales.*

Suivi, évaluation et animation d'expériences pilotes en matière de services aux commerces de proximité.

Développement d'une plateforme de recherche collaborative et de diffusion documentaire sur le thème du transport de marchandises en ville.

*Livraisons en ville : pratiques réglementaires et d'aménagement observées dans les villes étrangères.*

Freturb2 : vers un modèle global de simulation de la logistique urbaine.

*Base logistique pour le marché aux puces de Saint-Ouen.*

*ELP : Bordeaux : espaces de livraison de proximité.*

ELU : analyse des systèmes d'acteurs.

### GO6 :

La livraison à domicile et les nouveaux services pour une meilleure organisation du commerce en ville.

## Énergie-environnement

### GO7 :

*Participation à l'étude "Genotox'ER".*

Caractérisation du parc automobile sur l'agglomération lilloise.

*Caractérisation de la pollution atmosphérique dans la région de Fos-Berre.*

Élaboration d'une méthodologie pour la réalisation des bilans environnementaux des TMV.

Prévision, cartographie, et études phénoménologiques des aérosols de pollution en Ile-de-France.

Analyse et quantification des processus physico-chimiques déterminant la production d'ozone sur la région Escompte.



*Étude exploratoire de la qualité de l'air dans le métro et le RER.*

Étude du comportement et de l'évolution des particules d'aérosols en zone urbaine.

Mesures des particules dans une rue : comparaison des méthodes, évaluation et bilan des particules émises par le trafic.

Distribution de l'exposition de la population urbaine à des polluants particuliers et gazeux génotoxiques.

Pollution dans les vallées alpines.

Étude de la composition chimique des brouillards urbains et des transferts atmosphériques.

*Impact sanitaire des orientations du plan de déplacements urbains de la métropole lilloise.*

Territorialisation objectivable des coûts externes des circulations routières.

Les temps de recherche d'une place de stationnement sur voirie.

Pertinence des descripteurs d'ambiance sonore urbaine.

Effets de la réflexion diffuse des façades sur la propagation acoustique et sur la représentation de l'environnement sonore en milieu urbain.

Évaluation des politiques publiques territoriales au regard des changements climatiques.

Efficacité environnementale des procédures d'aménagement et d'urbanisme proposées par la loi SRU.

#### **GO8 :**

*Gérico : gestion globale de l'énergie des véhicules impliquant le conducteur dans la chaîne d'analyse et de décision.*

#### **GO11 :**

Recomposition intercommunale et enjeux des transports publics en milieu urbain.

Les centrales de mobilité dans trois agglomérations françaises.

Réalisation de recommandations pour un diagnostic des déplacements dans les quartiers prioritaires de la politique de la ville.

Mobilité durable et modèle prospectif en milieu urbain.

Interdépendance entre action publique et locale passées et actuelles : études de cas.

Le péage urbain à Londres : de la théorie à la mise en œuvre.

Où en sont les régions en matière de politique régionale et durable ?

Simbad : simuler les mobilités pour une agglomération durable.

Apport des agendas 21 au débat et à l'élaboration des politiques de transport au niveau local.

Sylvie Niessen,  
secrétariat permanent  
du Predit

## EUROPE

# Le Predit 3 et l'espace européen de la recherche

**RÉSUMÉ** Afin de participer à la construction de l'espace européen de la recherche, le Predit a d'abord veillé à une meilleure circulation de l'information, et à développer ses relations avec les autres pays. Il a par ailleurs participé activement à des projets européens dont la vocation est d'aider à la structuration de l'Espace européen de la recherche (EER) : ainsi de Era-Net Transport, d'Extr@web ou d'Eurotrans. La coopération franco-allemande reste enfin un exemple européen reconnu de coopération bilatérale.

Lors du bilan du Predit 2, certaines remarques concernant le manque de visibilité extérieure et le manque de coordination entre le Predit et le Programme cadre européen de recherche, de développement technologique et de démonstration (PCRD) ont été formulées. Le Predit 3 s'est efforcé de donner au programme une dimension européenne et a cherché à l'intégrer plus efficacement dans l'espace européen de la recherche.

## Le Predit et le 6<sup>e</sup> Programme cadre

Une partie importante du budget global de 17,5 milliards d'euros du 6<sup>e</sup> PCRD (2002-2006) est destinée à soutenir la recherche en transport, autour de plusieurs priorités thématiques :

- le développement durable avec les transports de surface durables (610 M€) et les systèmes énergétiques durables (810 M€) ;
- la société de l'information avec le e safety (65 M€) et les systèmes coopératifs (85 M€) ;
- enfin, la recherche en appui des politiques publiques (55 M€).

Bien que leur part semble plus difficile à évaluer *a priori*, le transport peut également compter sur des financements provenant d'activités horizontales, comme les sciences et technologies nouvelles et émergentes, les activités spécifiques de recherche pour les PME (voir Euro-Trans, Craft), les infrastructures de recherche, ou encore les aides à la mobilité des chercheurs (bourses Marie Curie).

Globalement, on estimait, au lancement du 6<sup>e</sup> PCRDT, que la recherche pour les transports de surface dans leur ensemble, donc intégrant le terrestre, le fluvial et le maritime, pouvait compter sur une somme approximative de 800 M€ sur cinq ans. Sur ce budget, le "retour" français pouvant être estimé entre 10 et 13 %, c'est donc un total d'environ 90 M€, soit 18 M€/an, qui pourrait être alloué à la recherche française en transports de surface.

À titre de comparaison, notons que le Predit 3 affichait un objectif d'environ 60 M€ par an pour les seuls transports terrestres. On trouve donc potentiellement, pour les équipes françaises, environ trois fois plus de financements dans le Predit que dans le PCRDT, mais la tendance semble plutôt à l'augmentation des crédits européens et à la baisse des budgets nationaux. Par ailleurs, contrairement au Predit, le PCRDT peut jouer sur l'effet de masse critique en finançant des projets de grande ampleur. Ainsi, certains projets PCRDT peuvent recevoir plus de 20 M€ de subventions. Il est donc important de valoriser la recherche française et de l'encourager à participer à des projets européens.

Une bonne participation française au 6<sup>e</sup> PCRDT est d'autant plus cruciale que l'objectif qu'il poursuit est la *structuration et l'intégration* de la recherche européenne, dans le but de promouvoir un Espace européen de la recherche (EER) qui transcenderait les barrières nationales, créerait un grand marché unique de la recherche et des chercheurs en Europe, et ferait émerger des pôles d'excellence européens de niveau mondial.

### Les dispositifs d'information

Des efforts structurels ont été entrepris afin d'aider à une meilleure circulation de l'information entre le Predit et le niveau européen : ouvrir au secrétariat permanent un poste de chargé de mission international, inviter une personne de la Commission européenne au comité de pilotage, désigner un correspondant Europe dans chacun des groupes de programmation. Parallèlement, le secrétariat permanent du Predit a intégré le Point de contact national (PCN) transport.

#### ***Le Point de contact national (PCN)***

Un Point de contact national (PCN) a été mis en place suite à une recommandation de la Commission pour améliorer l'articulation entre les programmes nationaux/locaux et les initiatives européennes. Il s'appuie sur la Drast et le Clora, l'association Écrin, le Predit, le

Réseau interrégional de recherches technologiques pour les transports terrestres (RT3), et bénéficie du soutien du ministère de la recherche.

Relais entre la Commission européenne et les acteurs de la recherche dans le domaine thématique qu'il couvre, le PCN a trois responsabilités principales :

- la veille et la diffusion d'informations à destination des chercheurs (appels à propositions, manifestations) ;
- la sensibilisation et la promotion des opportunités offertes par le 6<sup>e</sup> PCRD ;
- l'assistance à la recherche de partenaires et au montage de projets.

### ***Les correspondants Europe du Predit***

Les informations issues du PCN sont répercutées par la chargée de mission internationale du Predit, qui participe à toutes les réunions d'informations des PCN ; elle aide à l'organisation et intervient parfois, rendant compte ensuite à tous les groupes opérationnels du Predit via les correspondants Europe nommés dans chacun d'eux.

Ces correspondants et la chargée de mission internationale du Predit servent de relais entre le Predit et ses acteurs et les diverses instances du PCRD que sont les directions générales, le comité de programme, le groupe thématique national. L'information circule dans les deux sens, et le PCN a notamment présenté le Predit à la Commission (DG Transport et Énergie).

### **Le Predit et les dispositifs pour la structuration de la recherche transport**

En complément, le Predit participe activement à des projets européens qui ont pour but d'aider à la structuration de l'EER en matière de besoins et d'offre de recherche en transports terrestres. Quant aux plateformes technologiques mises en place durant le 6<sup>e</sup> PCRD et destinées à remplir des fonctions de coordination de la recherche industrielle, leur évolution est suivie de près.

### ***Era-Net Transport***

Issu de la plateforme européenne de recherche en transports, Era-Net Transport (ENT) est un projet européen financé dans le cadre du 6<sup>e</sup> PCRD dans le volet "coordination des activités de recherche". Il vise à réunir les

acteurs institutionnels de recherche en transport, à permettre une meilleure coordination des programmes nationaux de recherche et à faciliter les collaborations bilatérales sur le schéma de Deufrako (voir ch. *La coopération franco-allemande Deufrako*). Pour cela, il développera des procédures de coopération, identifiera des convergences thématiques, les testera au cours de quatre ateliers thématiques de mise en œuvre, puis diffusera et évaluera les impacts des coopérations transnationales ainsi générées. Le premier atelier thématique a été organisé en France fin novembre 2004, autour du thème des applications des ITS à la fiabilité des systèmes de transport.

*Pays membres du consortium* : Allemagne, France, Pays-Bas, Finlande, Norvège, Suède, Autriche, Belgique, Royaume-Uni, Danemark et Pologne.

*Contacts français* : Mathieu Goetzke (Drast), Franck Charmaison (Isted), Sylvie Niessen (SP Predit).

*Site* : [www.transport-era.net](http://www.transport-era.net)

### **Extr@web**

Le projet Extr@web, qui vise à diffuser sur Internet l'information concernant les programmes européens mais aussi nationaux et régionaux ainsi que les projets de recherche en transport, passe en phase opérationnelle. Outre des informations sur le Predit, le site, ouvert depuis juin 2004, présente des informations sur les autres programmes de recherche français (RGCU, Puca, FNS, Réseaux technologiques, Inrets, programme Asfa).

Ce projet sera également valorisé au sein de la Commission afin que les divers services se l'approprient. Tous les contrats de recherche du 6<sup>e</sup> PCRD intégreront une clause obligatoire de diffusion des résultats sur Extr@web (débuté sous le 5<sup>e</sup> PCRD).

*Contacts français* :

Consultant en charge de la partie française :

Andrew Winter (Isis)

Mathieu Goetzke (Drast) : groupe consultatif stratégique

Sylvie Niessen (Predit) : groupe de benchmark

*Site* : <http://internet.extraweb.itemsolutions.com>.

### **Euro-Trans**

Un des six fondateurs du Predit, l'OSEO Anvar a pour mission de soutenir au niveau national les efforts d'innovation des PME-PMI, qui jouent un rôle croissant dans les activités de recherche et développement. Cons-

ciente de leur importance, la Commission européenne a également voulu engager des actions en leur faveur au niveau du 6<sup>e</sup> PCRDT, en demandant que 15 % des budgets leur soient alloués. Cependant, les PME ont du mal à s'intégrer dans les grands projets de recherche comme les projets intégrés, les réseaux d'excellence ou d'autres projets ciblés. La commission a donc financé des actions de soutien qui viennent s'ajouter aux PCN dédiés aux PME.

Euro-Trans, action de soutien spécifique d'un budget de 500 K€, a ainsi pour but d'encourager les PME à participer aux projets européens soit par le biais des actions spécifiques PME, soit en intégrant un consortium de projet intégré ou même un réseau d'excellence. Ce projet constitue une suite de Etismar, une action en direction des PME du secteur maritime réalisée en 2001-2002, mais dont l'action a été étendue auprès des entreprises de l'ensemble du secteur "transport de surface" (routier, ferroviaire, maritime).

L'OSEO anvar participe à ce projet en tant que PCN PME.

Le consortium est constitué de PCN français (PME/OSEO anvar), anglais (Transport), néerlandais (Transport et PME), allemand (Innovation), polonais (Transport et PME) et tchèque (Transport), et de consultants (Sirehna consultant français).

Euro-Trans envisage d'organiser un workshop intitulé *Participer aux projets RD européens* lors du Carrefour du Predit en mars 2005.

Site : <http://www.euro-trans.info/>

### ***Le suivi des plateformes technologiques européennes***

Ces plateformes ne sont, pour l'instant, que des instruments de concertation initiés et supportés par la Commission, mais certaines vont jouer un rôle important dans le futur 7<sup>e</sup> PCRDT, en cours de montage à Bruxelles. Il est donc important de connaître leur composition, leurs actions et de suivre leur évolution. Le but d'une plateforme est de réunir les principaux acteurs (industriels, académiques, usagers, opérateurs, États membres...) d'un domaine technique et de les amener à partager une vision commune de la recherche à conduire dans leur domaine ; vision qui sera exprimée dans un agenda de recherche stratégique. Ensuite, la mise en œuvre de cet agenda pourra éventuellement être conduite par la structure elle-même qui s'érigerait alors en "entreprise commune" avec un tour de table constitué des bailleurs de fonds de la recherche : États membres, industriels et Commission.

Actuellement, une vingtaine de domaines techniques ont donné naissance à des plateformes en gestation ; quelques-unes ont déjà mis au point leur agenda de recherche. La Commission envisage de voir évoluer trois à cinq de ces plateformes vers des entreprises communes. Le secteur des transports a été le laboratoire du concept puisque celui-ci est né dans l'aéronautique (Acare), secteur dont la grande intégration au niveau européen s'était révélée particulièrement favorable à ce type d'approche.

### Les plateformes technologiques du monde des transports

Les autres modes de transport sont également engagés dans la création de plateformes :

- **Errac (European Rail Research Advisory Council)**

*Contacts français* : Caroline Bigot, DTT / Mathieu Goetzke, Drast

Site : [www.errac.org](http://www.errac.org)

- **Ertrac (European Road Transport Research Advisory Council)**

*Contacts français* : Jean Derampe, min. recherche / Sylvie Niessen, Predit

Site : [www.ertrac.org](http://www.ertrac.org)

- **Acmare (Advisory Council for Maritime Research)**

*Contacts français* : Geoffroy Caude, Cefmef / Jean-Paul Péron, min. industrie

- **European Hydrogen and Fuel Cell Technology Platform**

*Contacts français* : Marie-Christine Le-Picard, min. industrie

Site : <http://www.hfpeurope.org/>

- **Artemis – Systèmes embarqués**

Site : [http://www.cordis.lu/ist/directorate\\_c/ems/platform.htm](http://www.cordis.lu/ist/directorate_c/ems/platform.htm)

### Actions de recherche : des scénarios d'articulation Predit-PCRD

L'importance des budgets alloués au 6<sup>e</sup> PCRD et la perspective de l'EER rendant pressantes les interrogations sur la façon de décliner le principe de subsidiarité pour la recherche en transports, tant à court terme dans le cadre des liens entre le Predit 3 et le 6<sup>e</sup> PCRD, qu'à moyen terme avec la question des choix d'orientations pour le 7<sup>e</sup> PCRD et pour la suite du Predit 3.

### ***Trois scénarios sont proposés***

Afin de donner efficacité et souplesse au système, trois scénarios, autrement dit trois modèles d'articulation avec le PCRD, sont réparables : le tremplin, la complémentarité ou le partenariat. Ces scénarios pourraient permettre de réfléchir de façon plus stratégique aux relations entre les programmes.

- Le **tremplin** permet à des projets français d'accéder au niveau européen de deux manières : l'une "passive" si le Predit finance un projet national dont les résultats vont constituer une base ou un apport conséquent à un projet de niveau européen ; l'autre plus "active" s'il finance un groupement de recherche français directement dans la perspective de monter un projet européen.

- La **complémentarité** : dans ce cas les projets soutenus par le Predit revêtent une spécificité par rapport aux projets européens, soit qu'il y soit question d'enjeux à caractère national (compétitivité industrielle, innovation territoriale, évolutions réglementaires...), soit que des thèmes clés français ne se retrouvent pas au niveau communautaire. Dans ce dernier cas, le Predit peut examiner l'intérêt de les développer au travers de coopérations bi ou trilatérales, via Era-Net Transport.

- Le **partenariat** : là, le Predit peut cofinancer un projet, en prenant en charge par exemple une partie de celui-ci, dans la mesure où les règles de financement restent observées, ou en greffant une étude complémentaire à un projet européen en cours. Notons que des montages de ce type ont déjà eu lieu, surtout liés au phasage des projets.

### ***Petites histoires articulées***

La France participe actuellement à 52 projets européens dans le domaine des transports, y compris l'action *e-safety* (dont 5 réseaux d'excellence et 23 projets intégrés). Cette liste n'est pas exhaustive car il est assez difficile d'avoir des renseignements sur les projets avant la fin des négociations. Mais parmi les projets connus, certains peuvent se ranger dans l'un ou l'autre des trois modèles présentés ci-dessus. Prenons quelques exemples qui éclaireront les scénarios théoriques présentés.

#### **• Siemens et l'hypovigilance – un exemple de Complémentarité/ Tremplin passif**

Tout a commencé par la participation de Siemens à un projet du 5<sup>e</sup> PCRD, Save (1995-1998) qui lui a permis de mettre au point un capteur de mouvements de paupières.



Le Predit a ensuite pris le relais en finançant le projet Hypovigilance (deux financements MR successifs), associant le CNRS et l'Inrets sur un travail plus fondamental. Parallèlement, Siemens participe à un second projet européen (5<sup>e</sup> PCRDT), Awake (2001-2004) qui, lui, a pour objectif de fusionner des capteurs multisensoriels (mouvements des paupières et capteurs comportementaux sur route).

Tous ces travaux ont permis la participation à trois projets du 6<sup>e</sup> PCRDT : Aide, Prevent (sous-projet Admonde impliquant les résultats d'Awake et de projets Predit, appel interne en septembre 2004) et Sensation traitant de la vigilance de l'être humain avec des capteurs s'intéressant aux aspects physiologiques seuls, l'application à la conduite viendra dans un second temps.

Cet exemple fait ainsi intervenir à la fois le modèle de complémentarité et de tremplin.

*Contact* : Serge Boverie - Siemens

• **Nestear et le projet New Opera – un exemple de Tremplin actif**

La Drast a financé une étude sur le thème des corridors de fret ferroviaires au niveau international dans le but de promouvoir la participation française à des projets d'envergure internationale.

Nestear a pu, suite à cette étude, intégrer le consortium du projet européen New Opera avec d'autres partenaires français (Alstom, RFF, Ermewa et le port autonome du Havre), et bénéficier de 28 % des subventions affectées à ce projet. Son but était d'affecter les flux de trafic sur les réseaux et de les localiser de manière précise dans l'espace européen afin d'offrir des perspectives de développement et la possibilité d'un nouvel équilibre entre l'offre et la demande au sein de ces réseaux.

*Contact* : Christian Reynaud, Nestear

• **L'Inria et Cybercar – un exemple de Partenariat**

Cybercars (projet IST) et Cybermove (projet EESD, Action Clé : City of tomorrow ) sont des projets FP5 (Framework Programm, 1999-2004), qui ont permis respectivement d'accélérer le développement de petits véhicules urbains automatiques individuels et collectifs, ainsi que des infrastructures associées (intégration urbaine, gestion de flotte) et d'étudier les conditions de leur déploiement avec des analyses des besoins et des barrières au développement du concept.

Mobivip du Predit 3 vient poursuivre cette thématique en se focalisant

sur le véhicule urbain en libre service. Ce projet national pourrait être suivi d'un projet européen (suite à l'appel 3B).

Une fois encore le Predit joue le rôle du relais et on pourrait même presque parler de cofinancement d'un programme de transport cybernétique, les activités ayant été menées en parallèle.

*Contact* : Michel Parent et Georges Gallais, Inria.

## Les autres actions européennes et internationales du Predit

### La coopération franco-allemande Deufrako

Lors d'un sommet franco-allemand en 1978, les deux chefs d'État Valéry Giscard d'Estaing et Helmut Schmidt, ont pris l'initiative de lancer une coopération entre l'Allemagne et la France dans le domaine de la recherche sur les trains à grande vitesse. Les premiers projets de recherche étaient centrés sur le développement du TGV, de l'ICE et du Transrapid. Depuis cinq ans, Deufrako s'est élargi à d'autres thèmes d'innovation : la mobilité urbaine, les applications télématiques, le fret. La coordination des propositions de recherche, le financement et le suivi scientifique des projets sont pris en charge par le ministère fédéral allemand de l'éducation et de la recherche et par les fondateurs du Predit en France, coordonnés par les ministères français en charge des transports et de la recherche.

En 2002, suite au *Forum de la coopération franco-allemande en recherche* à Paris, de nouvelles modalités de fonctionnement ont été mises en place : lancement d'appels à proposition conjoints, organisation de séminaires thématiques dans le cadre d'une étroite collaboration entre les programmes de recherche nationaux, Predit pour la France et Mobilität und Verkehr pour l'Allemagne.

En 2003, Deufrako a pu lancer un premier appel commun -le premier du genre en Europe- sur les corridors de transport de marchandises avec pour objectif de soutenir le développement de solutions à moindres impacts environnementaux. Sur 12 propositions déposées, 4 ont été sélectionnées par le jury franco-allemand en juillet 2003. Le montant des subventions pour ces projets se situait à 3 M€ pour un budget total de 17 M€. Actuellement 1 projet et 3 études de faisabilité sont en cours.

## Projets franco-allemands Deufrako en cours

Titre	Projets en cours	Partenaires
<b>Vents traversiers</b> (crosswinds)	Comparaison des méthodes françaises et allemandes sur la base d'expériences croisées en soufflerie pour les trains grande vitesse.	SNCF, DB, CSTB, Siemens
<b>Novum</b>	Performance et fatigue des rails - étudier et évaluer les performances des rails et les phénomènes liés à la fatigue et à l'usure.	SNCF, Corus, RATP, Inrets, LMS, Insa DB AG BAM, GKSS
<b>Bahnville I</b> www.bahn-ville.net	Étudier la relation entre le développement urbain et celui des infrastructures ferroviaires : 16 exemples et 4 études de cas (en France : Strasbourg-Nantes- Saint-Nazaire)	SNCF, Adeus, Certu, Inrets-ISB-RWTH-ISB ILS-NRW
<b>Irames</b>	Régulation d'accès aux voies rapides. Définir des paramètres et des critères d'évaluation des techniques de régulation de trafic lors de l'accès aux autoroutes et périphériques	Certu, Sier, Cete Bordeaux, Zelt Toulouse SPP Consult, Fraunhofer IVI, Dambach Werke
<b>Safemap</b>	Valider l'efficacité économique et la faisabilité technique d'une carte numérique contenant des informations relatives à la sécurité dans le domaine routier	Renault, PSA, Isis, LCPC, NavTech, BAST, Daimler C, Teletlas
<b>Correct</b>	Aide à la supervision et au pilotage en opérationnel du trafic fret franco-allemand. Augmenter la part du rail en augmentant la qualité du service : fiabilité et régularité en mettant en œuvre les conditions d'interopérabilité, technique, opérationnelle et humaine entre Metz (Woippy) et Mannheim.	SNCF, Nestear, DB Cargo AG, Université Karlsruhe, Université Stuttgart, Verkehrswissenschaftlic hesinstitut
<b>Sinatra</b> (étude de faisabilité)	Stackable Swap Bodies on Inland Navigation and Cargo Train. Améliorer le transfert modal de la route vers une chaîne intermodale fluvio-ferroviaire grâce à l'utilisation de caisses mobiles empilables innovantes entre le bassin allemand Rhin-Ruhr et les centres économiques français Rhône-Alpes (Lyon) et Bouches-du-Rhône (Marseille) via les ports de Strasbourg et Mulhouse.	IEV, Univ. of Stuttgart, Inst. of Railway- ISV Univ. of Stuttgart, Inst. of Road - K+P Transport Consultants - MVA Ltd France – CCS, SNCF Direction Fret
<b>Gopax</b> (étude de faisabilité)	Projet de démonstration pour trains combinés voyageurs et cargo sur liaisons ferroviaires de distance moyenne.	Inrets- Modalohr Keolis Fraunhofer-Institut für Verkehr – RFF – / Eurobahn - IRFP
<b>G Rail Chem</b> (étude de faisabilité)	Corridors verts de fret pour les produits chimiques. Développement d'une plateforme centrale d'ICT permettant de recueillir, de traiter et de fournir des données organisationnelles, techniques et opérationnelles pendant le transport, qui répond à la demande d'informations de toutes les institutions participantes.	Inria, AETS Log-o-Rail, Timtec, Biba

Dernière étape du développement de Deufrako en 2004 : la mise en place de nouveaux groupes thématiques, avec un mandat de trois ans, définissant les attentes des deux pays en matière de recherche et développement, et permettant une meilleure connaissance mutuelle des deux communautés de chercheurs au travers d'ateliers de réflexion, de publications communes, d'échanges de chercheurs. Le premier groupe mandaté réunit les spécialistes des deux pays sur le thème du bruit dans les transports depuis juin 2004. Le secrétariat de Deufrako demandera également aux groupes, lors du dépôt des expressions d'intérêt et des projets de recherche, de mieux se situer par rapport aux recherches nationales et aux projets européens.

Deufrako est assurément un exemple de coopération bilatérale qui intéresse plusieurs des pays qui participent à l'action Era-Net Transport.  
*Site* : [www.deufrako.org](http://www.deufrako.org)

### **Une meilleure visibilité à l'international**

Diverses actions ont été menées afin de rendre plus visible le Predit : participation à des conférences internationales et présentation du programme, site Internet, publications...

#### *Participation à des conférences internationales et présentation du Predit*

- AET, Association of European transport conference, Strasbourg, octobre 2003 ;
- 10th World Congress and Exhibition on ITS, Madrid, 16-20 novembre 2003 ;
- Muta, Poitiers, septembre 2003 ; Canada, septembre 2004 ;
- The future of energy in enlarged Europe : perspectives for R&D cooperation. A contribution within the context of the Weimar Triangle, Varsovie, 7-8 octobre 2004 ;
- CALM : Noise research strategies for a quieter Europe, Conférence finale, Bruxelles, 19 octobre 2004.
- Conférence "Energy in motion" Amsterdam, octobre 2004.

### *Site et publications*

Le site Internet du Predit comporte une version en anglais encore limitée, où sont proposés : une plaquette explicative du programme, le livre des projets du Predit 2 ainsi que la marche à suivre pour soumettre un projet. Il faut envisager sérieusement de le développer, compte tenu du nombre croissant de visiteurs étrangers. En attendant une version bilingue du site, une version anglaise de la page des actualités et la mise à disposition des résumés en anglais des recherches qui apparaissent dans la base de données représenteraient une première étape nécessaire.

La newsletter du Predit et Predit info (le journal du programme) ont désormais leur rubrique "*Autour de nous*" qui vise à informer lecteurs et partenaires des nouveautés dans le domaine la recherche et du développement en transport.

Dispositif interministériel original, le Predit, tient une place importante dans le paysage de la recherche transport pour les autres pays européens. Il a l'avantage de couvrir de nombreux champs d'actions et de renforcer, par l'intermédiaire de ses groupes de travail et de la diversité de leurs membres, le relais entre l'EER et les acteurs français de la recherche.

Ce chapitre le montre, un effort important a déjà été fait pour assurer la circulation de l'information et la mise en cohérence des actions. Mais il existe encore des points à éclaircir ou à améliorer.

- **La circulation des informations** : le principe des correspondants europe dans les groupes n'a pas donné entière satisfaction et devrait peut-être s'appuyer sur une programmation plus systématique des questions européennes lors de chaque réunion de groupe. Les groupes pourraient également faire des synthèses des recherches européennes sur des sujets prioritaires et avant par exemple l'élaboration des appels à proposition.
- **Le retour d'informations** : les appels à proposition de la Commission passent par de nombreuses étapes, les représentants français à la commission nous font parvenir des versions provisoires sur lesquelles il est possible de réagir afin que le texte de l'appel soit plus en adéquation avec les priorités du Predit.
- **La synchronisation des appels à proposition nationaux et européens** : un effort a pourtant été entrepris pour faire circuler les informations le plus rapidement possible, mais si les objectifs des programmes de recherche sont assez bien connus depuis le début, les dates des appels sont souvent divulguées officiellement trop tard pour que

l'un ou l'autre veille et puisse modifier son calendrier. Une meilleure adéquation des appels pour optimiser les efforts des porteurs de projets et des financeurs est cependant une nécessité qu'il faudra rappeler à chaque mise au point des appels et qui pourrait être plus clairement établie en demandant de façon systématique de tenir compte des recherches européennes dans les dossiers. Il conviendrait également de prévoir dans la phase finale du projet une évaluation des résultats par rapport aux recherches européennes en mettant en évidence des perspectives européennes ou internationales. Il serait également nécessaire de penser à une diffusion de ces mêmes résultats sous forme d'un résumé en anglais via Extr@web.

- **L'ouverture des programmes nationaux à l'étranger** avait également été citée comme une préoccupation d'importance pour l'avenir. Le Predit 3 a financé des projets franco-allemands et franco-californiens, mais le climat de restrictions budgétaires engendre la méfiance des équipes françaises qui craignent devoir partager des crédits déjà difficiles à obtenir. Il serait bon de définir précisément les modalités de coopération ainsi que les *desiderata* des politiques afin de promouvoir une plus forte coopération scientifique. Un livret, en anglais, allemand et français (les 3 langues officielles) décrivant simplement les règles de participation (appels à proposition, dépôt de dossier, expertises, notion de label, délais, etc.) répondrait à cette volonté. Il pourrait constituer un premier outil international du Predit (voir rapport Montgolfier).
- **L'échanges d'experts** : les actions internationales de nos experts sont quasiment indépendantes des programmes dans la mesure ou leur renommée se situe dans le monde de la recherche. Le Predit peut cependant promouvoir ses experts dans des actions issues des coopérations (comme Deufrako ou CalFrance) ou des projets structurants tels Era-Net Transport et Extr@web.
- **Le développement de stratégies de coopération** : même si les plateformes technologiques et les réseaux européens, de type Ectri ou Eucar, éclaircissent le jeu, les acteurs ont encore une approche plutôt instrumentale des programmes européens. De plus, la coopération avec des homologues étrangers reste parfois perçue comme une contrainte plus que comme un enrichissement. La mise au point de stratégies de coopération au sein des groupes opérationnels du Predit (états de l'art, parangonnages...) permettrait d'aller plus loin.

## PREDIT, BILAN À MI-PARCOURS

# Aspects budgétaires et financiers

### Aspects budgétaires

- Le bilan financier à mi-parcours du Predit 3 est sensiblement en dessous des prévisions du Protocole d'accord : 139 M€ engagés pour une prévision sur 3 ans de 183, soit 76 % de l'objectif. Paradoxalement, c'est la première année (2002) qui a été la plus productive sur ce plan, quelques actions lourdes de la fin du programme précédent ayant été prêtes à l'engagement dans une année budgétaire relativement normale. Les années 2003 et 2004 ont été nettement plus difficiles pour la plupart des financeurs.
- OSEO anvar fait exception dans ce paysage, non par suite d'un meilleur "traitement budgétaire" mais grâce à une bonne conjoncture de remboursement d'avances permettant de soutenir de nombreux projets. Parmi les autres financeurs, le ministère chargé des transports représente un cas particulier car c'est un fort déficit ponctuel de crédits de paiement (CP) qui a imposé un niveau d'engagement de projets très en retrait par rapport aux crédits disponibles (AP).
- Il faut noter que le Plan véhicule propre et économe annoncé en septembre 2003 constitue un effort supplémentaire significatif : 40 M€ dont 33 pour les thèmes développés dans le Predit.

### Bilans thématiques

- Le tableau ci-joint montre que les thèmes traités par les différents groupes opérationnels ont conduit à des niveaux d'engagements très variés allant de 26 % à 145 % des prévisions du protocole d'accord.

Ce tableau appelle les remarques et précisions suivantes :

- le protocole d'accord est une intention ; il est évidemment difficile pour les financeurs de prévoir de façon précise la répartition thématique de leurs engagements pendant 5 ans ;
- des priorités politiques nationales nouvelles ou renforcées peuvent faire évoluer ces prévisions, comme le montre le bilan en matière de sécurité routière ou de véhicule propre et économe ;
- l'action incitative mise en œuvre par les groupes opérationnels ne rencontre pas toujours une réelle dynamique de recherche et d'innovation dans les laboratoires publics et privés. C'est ce qui semble ressortir dans le domaine des technologies pour les transports de marchandises et qui pose un problème redoutable quand il s'agit, comme c'est le cas, d'une priorité du programme ;
- il faut enfin moduler, dans certains cas le bilan par groupes, car certains domaines sont traités par plusieurs groupes. C'est le cas des services de mobilité ou un bilan consolidé devrait additionner les projets du groupe 2 ("services de mobilité"), la plupart de ceux du groupe 9 ("intégration des systèmes d'information et de communication") et une partie de ceux du groupe 10 ("véhicules et infrastructures").

En tenant compte de ces regroupements, le bilan dans les 4 grands champs du programme s'établit ainsi :

• Énergie environnement	72 M€	soit 52 % des dépenses
• Sécurité	29 M€	soit 21 % des dépenses
• Mobilité voyageurs	21 M€	soit 15 % des dépenses
• Transports de marchandises	17 M€	soit 12 % des dépenses

- Il ressort clairement de ces chiffres et du tableau présenté que les priorités politiques sécurité routière et véhicules propres conjuguées à une offre de recherche disponible sur ces sujets ont conduit à un bilan global sensiblement au-dessus des prévisions.

Et il ressort tout autant que la troisième priorité majeure, les transports de marchandises, n'a pas conduit, dans le domaine des technologies en tout cas, à un effort homologué.

- Bilan par finalité. Il est bon de rappeler que le Predit est un programme incitatif destiné à aider à produire des technologies et des services, mais aussi des connaissances et recommandations pour les politiques de transport. La première finalité s'appuie sur des laboratoires publics et privés, et son contenu technologique conduit à des coûts importants (matériels, essais...). La seconde s'appuie davantage sur des organismes publics et mobilise diverses disciplines des sciences humaines et sociales.

Bilan technologies et services : 77 % (groupes opérationnels 2, 4, 6, 8, 9, 10).

Bilan connaissances et recommandations : 21 % (groupes opérationnels 1, 3, 5, 7, 11).

### Un taux de sélection de 32%

Pendant les trois années 2002-2004, les onze groupes opérationnels ont lancé 21 appels à propositions, 19 ayant été jugés à fin 2004. Pour ceux-là, 700 propositions ont été expertisées et 220 projets labellisés (32 %). Ces chiffres rendent compte de l'activité propre du Predit 3 dans la structure qui a été mise en place à partir de mars 2002.

Il faut noter que le bilan financier 2002 de ce Predit inclut un nombre important de projets issus d'appels à propositions lancés par certains financeurs entre les deux Predit : programme Primequal porté par le Medd et l'Ademe, appel à proposition Ademe sur les motorisations avancées.

### Granulométrie des aides

- Les montants des aides publiques sont évidemment très variables selon qu'il s'agit de projets technologiques ou de recherches en sciences de l'homme et de la société.

- Moyenne globale : 195 K€ par projet (220 si on "clusterise")

- Moyenne technologies et services : 249 K€

- Moyenne connaissances et recommandations : 108 K€.

- À noter par ailleurs que :

- 35 % des financements ont été attribués sous forme de subventions supérieures à 1 M€ TTC, pour 20 projets et 2 actions fédératives ;

- 8 % des financements ont été attribués sous forme de subventions comprises entre 500 K€ et 1 M€, pour 13 projets et une action fédérative ;

- au total, 36 projets ont donc consommé 56 M€ soit 42 % du budget (liste jointe).

### Un effet de levier de 2,7

Il s'agit là d'un indicateur important à l'heure où l'Europe s'est fixée pour les dépenses de recherche un objectif de 3 % du PIB, 1 % devant venir des finances publiques et 2 % du secteur privé. Les résultats affichés ici pour les trois premières années du Predit appellent les précisions suivantes :

- les coûts de projets pour les laboratoires publics sont des coûts marginaux, c'est-à-dire excluant les frais des personnels statutaires donc rémunérés par des budgets non-incitatifs ;

- les coûts totaux de projets industriels sont parfois des montants de dépenses subventionnables, inférieurs donc aux coûts complets effectifs ;

- la base projet actuelle du Predit comporte des montants d'aide publique hors taxes. Le calcul fait ici pour l'effort de levier suppose, pour simplifier, qu'une TVA de 19,6 % est applicable à tous ces montants, ce qui n'est pas le cas. Le total des aides publiques est donc estimé à environ 10 % près.

Compte tenu de ces précisions ou conventions de calcul, l'effet de levier global de l'action du Predit se monte à 2,7, c'est-à-dire que **1 M€ d'aide publique a généré 2,7 M€ de dépense de recherche**. On est donc proche de la réalisation de "l'objectif de Lisbonne".



## Protocole d'accord

PREDIT 3 Protocole d'accord (Mars 2002)	Totaux 2002-2006 (hors OSEO anvar)	METL	MinEFI	MR	MATE	ADEME	OSEO anvar
1. Mobilités et développement durable	9,9	4,6			1,5	3,8	
2. Services de mobilité	21,3	9,1	6,9	3,8		1,5	x
3. Nouvelles connaissances pour la sécurité	6,1	3,8		2,3			
4. Technologies et sécurité "naturelle" de marchandises	33,3	13,5	12,2	7,6			x
5. Logistique et transport	6,5	3				3,5	
6. Technologies pour le transport de marchandises	26,2	12	5,3	8,4		0,5	x
7. Impacts énergétiques et environnementaux	25,7		1,5	1,5	7,7	15	42
8. Véhicules propres et économes	57,5		16,8	10,7		30	x
9. Intégration des systèmes d'information et de communication	29,6	4,5	13,7	10,7		0,7	x
10. Véhicules et infrastructures : développements intégrés	34,8	12	12,2	7,6		3	
11. Politique de transport	7,5	3			1,5	3	
Actions communes	4,6	3,1		1,5			
<b>Totaux</b>	<b>305 *</b>	<b>68,6</b>	<b>68,6</b>	<b>54,1</b>	<b>10,7</b>	<b>61</b>	<b>42</b>

\* OSEO anvar inclus.

# Bilan 2002-2004 par groupes opérationnels

## Predit 3 : bilan 2004

	Protocole	Annuel	Bilan 2002		Bilan 2003		Bilan 2004						Total 2004	Cumul 02/04	réalisé
			cis OSEO anvar		cis OSEO anvar		MRNT	METITM	MinEFI	MEDD	Ademe	OSEO anvar			
GO 1	9,9	1,98	1,25	0,95		0,22				0,23			0,45	2,65/5,94	47 %
GO 2	21,3	4,26	1,69	1,19		0,30						0,48	0,78	3,66/14,34	26 %
GO 3	6,1	1,22	2,32	1,91		0,93							1,08	5,31/3,66	145 %
GO 4	33,3	6,66	11,12	6,16		1,37						2,21	4,38	21,66/24,39	89 %
GO 5	6,5	1,30	1,37	1,69		0,27			0,38				0,65	3,71/3,9	95 %
GO 6	26,2	5,24	2,96	2,43		0,55						1,55	2,15	7,54/19,23	39 %
GO 7	25,7	5,14	3,70	2,98				1,79	2,69				4,48	11,16/15,42	71 %
GO 8	57,5	11,50	20,11	13,37		3,94		8,40		4,81		3,18	20,33	53,81/42,16	127 %
GO 9	29,6	5,92	1,99	6,78		0,40						3,37	4,17	12,94/21,48	60 %
GO 10	34,8	6,96	5,35	2,89		0,33						2,68	3,01	11,27/25,13	45 %
GO 11	7,5	1,50	0,68	0,76		0,23			0,68				0,91	2,35/4,5	52 %
Actions co.	4,6	0,92	1,21	1,05		0,70							0,70	2,96/2,76	107 %
OSEO anvar	42	8,40													
Total	305	61	53,75	42,16		5,34	8,40	1,79	8,79	13,47	43,09	139/183	76 %		
Cumul 02-04						21,8	24,9	23,2	5	23,34	39,67				
Annuel moy.X3		183				32,4	41,4	41,4	6,6	36,6	24,6				
Réalisé						67 %	60 %	56 %	76 %	64 %	161 %			76 %	

## Projets ayant reçu plus de 500 K€ TTC de financement sur 2002-2004

### 20 projets et 2 actions fédératives (Arcos, Predim) ont reçu plus de 1 M€ TTC de financement (dépense totale 46 M€)

#### 1. Onix : convertisseurs électroniques de puissance pour transport ferroviaire (GO 8)

Alstom Transport

Financement MR 2002 : 4778 K€ HT sur un total de 16679 K€ TTC

#### 2. EPO : électronique de puissance automobile (GO 8)

CEREVEH et autres partenaires

Minefi et MRNT 2004 : 3921 K€ HT sur 8464 K€ TTC

#### 3. Arcos : action fédérative pour les assistances à la conduite (GO 4)

Inrets + Let + LCPC + ...

MR 2002 : 958 + Mefi 2003 : 2441 + Drast 2003 : 176 = 3575 K€ HT (d'autres financements ont été engagés en 2000 et 2001)

#### 4. Autobus économe (GO 8)

Irisbus

Minefi 2004 : 2971 K€ (coût total 9611 K€ TTC)

#### 5. SSAE (électronique de puissance). Projet Euréka Médéa Plus (GO 8)

Valeo

Mefi 2003 : 1996 K€ HT sur un total de 4820 K€

#### 6. Batteries Li-Ion (GO 8)

Saft

Mefi 2002 : 1747 K€ HT sur un totale de 6967 K€

#### 7. MobiVIP : véhicules individuels publics pour la mobilité en centre-ville (GO 9)

Inria + Univ. Nice et Clermont-Ferrand + ...

MR 2003 : 1658 K€ HT sur 3118 K€

#### 8. Predim : action fédérative pour l'information multimodale (GO 9)

METLTM/DTT 2002 : 169 + 2003 : 941 + 2004 : 500 = 1610 K€ HT

#### 9. Microbus : développement d'un petit bus urbain (GO 10)

Gruau

Mefi 2002 : 1523 K€ HT sur un total de 3825 K€

#### 10. FUN moteur common rail à amplication diesel pour PL (GO 8)

Renault Trucks, IFP, Total

Minefi 2004 : 1510 K€ HT (coût total 5032 K€ HT)

#### 11. Contrôle de l'injection directe haute pression des moteurs diesel (GO 8)

GSM (PSA-Renault-IFP)

Mefi 2003 : 1392 K€ HT sur un total de 8928 K€

#### 12. Moteur essence downsizing en rupture (GO 8)

PSA

Mefi 2003 : 1343 K€ HT sur un total de 3800 K€

#### 13. Étude et analyse des moyens de réduction de la consommation et des émissions de polluants des moteurs à essence (GO 8)

GSM

MR 2002 : 1330 K€ HT sur un total de 6364 K€

**14. Analyse des facteurs de la dégradation de la vigilance et développement d'un programme de détection automatique des baisses de vigilance (GO 4)**

Siemens VDO + Actielec, Laas, Inrets, Ceba, Ierset

MR 2002 : 1287 K€ HT sur 3722 K€

**15. CHAUFFADD Chauffage additionnel des véhicules (GO 8)**

Renault

MRNT 2004 : 1251 K€ HT (total : 3484 K€ TTC)

**16. H2T-TEC convertisseur de puissance (GO 8)**

Alstom

MRNT 2004 : 1250 K€ HT

**17. Batteries Ni-MH pour les motorisations hybrides (GO 8)**

Saft

Mefi 2002 : 1122 K€ HT sur un total de 3775 K€

**18. Prefulltram : Tramway hybride sans caténaire alimenté par une pile à combustible à hydrogène avec système de stockage d'énergie par volant d'inertie (GO 10)**

Alstom

METLTM/ Drast 2002 : 1090 HT sur un total de 1300 K€

**19. Frottement pistons-chemises (GO 8)**

PSA- Renault

Ademe 2002 : 578 + 2003 : 366 = 944 K€ HT

**20. LUT : Véhicules de livraison silencieux (GO 8)**

Renault Trucks, Michelin

Ademe 2004 : 930 K€ HT

**21. Batteries Life PO4 (GO 8)**

CEA et Saft

Ademe 2004 : 800 K€ HT sur 2562 K€ TTC

**22. Mimosa bruit aéro-acoustique des véhicules (GO 8)**

Renault

Ademe 2004 : 566 K€ HT (coût total 8464 K€ TTC)

Total : 38,59 M€ HT

**environ 46 M€ TTC**

## 13 projets et 1 “cluster” (Escompte) ont reçu entre 0,5 et 1 M€ TTC de financement (total 10 M€)

### 1. VECSIM : outil d'analyse des émissions et consommations pour véhicules conventionnels ou hybrides (GO 8)

IFP + Imagine SA

MR 2003 : 334 sur 1153 + Ademe 2003 : 491 sur 3085 = 825 K€ HT

### 2. Mesures consommations et pollution (GO 8, AAP Ademe 2001)

Ensemble de titulaires

Ademe : 816 K€ HT sur 1027 K€

### 3. Lavia : limiteur s'adaptant à la vitesse autorisée (GO 4)

Inrets, LCPC

METLTM/DSCR 2002 : 652 + 2003 : 59 = 711 K€

### 4. Radars millimétriques automobiles (GO 4)

Auto Cruise

Mefi 2002 : 695 K€ HT sur 1390 K€

### 5. Mogavi : moteur gaz pour véhicules lourds (GO 6)

Renault Trucks

Ademe 2003 : 687 K€ HT sur 4398 K€

### 6. Compréhension des phénomènes physico-chimiques dans la combustion homogène diesel (GO 8)

Univ. Orléans + PSA + CNRS

Ademe 2003 : 681 K€ HT sur 1890 K€

### 7. Escompte : campagne de mesures et de modélisation de la pollution dans la région de l'étang de Berre (GO 7)

Ensemble de laboratoires

657 K€ HT sur 850 K€

### 8. Frein ferroviaire zéro crissement (GO 8)

Alstom + Metravib + Insa + SNCF...

MR 2002 : 599 K€ HT sur 1260 K€

### 9. Psychologie et comportement des conducteurs (GO 3)

GIE PSA-Renault +...

MR 2003 : 559 K€ HT sur 1353 K€

### 10. Devenir des victimes des accidents de la route (GO 3)

Inrets-Umrette

DSCR 2004 : 432 K€ HT

### 11. Pop'arn : réduction active du bruit à l'échappement

Faurecia

Ademe 2003 : 489 K€ HT sur 2165 K€

### 12. Samsit : analyse d'images pour video-surveillance TC (GO 4)

Alstom + SNCF + CEA + RATP + LIS-INPG

MR 2003 : 470 K€ HT sur 1273 K€

### 13. Pièges à NOx pour moteurs injection directe essence (GO 8)

IFP + PSA + Univ. Haute-Alsace

Ademe 2003 : 462 K€ HT sur 1289 K€

### 14. APPA : protection des piétons (GO 4)

Inrets

MetlTm/DSCR : 419 K€ sur 600 K€

Total HT : 8,520 M€

**environ 10 M€ TTC**

## Appels à propositions Predit 3

Groupe opérationnel	Dates de clôture	Champ	Résultats
GO 1	31.05.02	Tout champ	85 propositions, 22 labellisées, 9 financées en 2002, 13 en 2003 (1 projet a été abandonné depuis par ses promoteurs)
			+ 3 propositions spontanées financées sur 11 reçues
GO 2	2.09.02	Tout champ	Jury 12.03.03 : 29 propositions,
	+ 15.11.02		6 labellisées, 1 en attente, 3 à reformuler
	12.03.04	Accessibilité	24 propositions : 7 retenues, 14 refusées, 1 transférée GO 10, 2 transférées GO 9
	25.06.04	Véhicules partagés	5 propositions : 2 retenues, 2 à compléter, 1 à revoir sur une partie seulement.
	17.12.04	Pôles d'échanges	8 propositions à ce jour, pas encore traitées
GO 3	10.09.02	Tout champ, appel d'idées	Jury 27.09.03 : 95 déclarations d'intention reçues, 52 labellisées, 44 financements de définition attribués
	31.03.03	Tout champ	Jury 30.04.03 : 85 propositions, 38 labellisées, 21 prioritaires pour financement
GO 4	31.03.03	Usagers vulnérables	Jury 23.04.03 : 17 propositions, 5 labellisées
GO 5	11.09.02	Tout champ	71 propositions, 11 labellisées
	18.05.03	Politiques de transport	Jury 20.06.03 : 62 propositions, 17 labellisées
GO 5-6	2.11.04	Fret ferroviaire	En attente
GO 7	19.01.03	Effet de serre et approche intégrée	Jury 25.02.03 : 44 propositions, 17 labellisées
	2002	Primequal Escompte	4 propositions, 4 labellisées
	26.05.03	Particules	Jury 3.07.03 : 47 déclarations d'intention, 11 retenues
	30.04.04	Primequal perception pollution atmosphérique	23 propositions reçues, 10 labellisée
	01.01.04	Air des bords de route	Jury 13.07.04 : 8 candidatures, 8 volets labellisés
GO 8	29.11.02	Tout champ	Jury 25.03.03 : 53 propositions, 31 labellisées
GO 9	29.11.02	Tout champ	Jury 13.03.03 : 53 propositions, 15 labellisées
GO 10	21.03.03	Plateformes TC	Jury 15.05.03 : 3 propositions, 1 labellisée, 1 en attente
	16.06.03	Accessibilité	Jury 12.11.03 : 17 propositions et DI : 4 labellisées, 1 labellisée sous conditions, 1 en attente
GO 11	10.09.02	Tout champ	Jury 20.11.02 : 64 propositions, 20 labellisées, 11 financées en 2002
Deufrako	14.03.03	GFTC	Jury 8.07.03 : 12 propositions, 4 labellisées dont 3 études de faisabilité

## Rappel des publications

### Une collection "Transports, Recherche, Innovation" à la Documentation française

#### 16 titres parus

*Stratégies de localisation : ménages et services dans l'espace urbain*,  
Jean-Pierre Orfeuill

*Transports en milieu urbain : les effets négligés*, Frédéric Héran

*La recherche aux États-Unis dans le domaine des transports terrestres*,  
Dominique Drouet, Dominique Sellier

*Avec ou sans voiture*, Jean-Marie Beauvais, Catherine Espinasse

*Automobiles et modes de vie urbains : quel degré de liberté ?*,  
Vincent Kaufmann, Christophe Jemelin, Jean-Marie Guidez

*Mobilité urbaine et déplacements non motorisés*, Corinne Mignot

*L'innovation de rupture*, Michel Frybourg - 2002

*Évolution de l'usage des transports collectifs et politiques de déplacements urbains*,  
Patrick Bonnel, Isabelle Cabanne et Marie-Hélène Massot - 2003

*Transport et territoire*, François Plassard - 2004

*Dynamiser l'analyse et l'observation de la mobilité*, Jean-Loup Madre  
et Odile Gascon - 2004

#### Programme Primequal-Predit 1996-2000 "Connaître pour agir sur la pollution atmosphérique à l'échelle locale"

*Quelles sont les expositions humaines à la pollution atmosphérique ?*,  
Mickaël Derbez, Loïc Mousqueron et Vincent Nédellec - 2001

*Quels sont les impacts de la pollution atmosphérique sur la santé ?*,  
Anne Deloraine et Claire Ségala - 2001

*Quelles sont les techniques pour surveiller la qualité de l'air*, Eric Maneux - 2001

*Que sait-on de la pollution photochimique urbaine ?*,  
Brigitte Koffi - 2002

*Quels sont les facteurs influençant les émissions de véhicules*,  
Jean Delsey - 2002

*Pollution par les particules atmosphériques : état des connaissances  
et perspectives de recherche* - 2005

#### À paraître prochainement

*Le guide des espaces logistiques urbains* (ELU)

*Les plans de déplacements urbains*, Jean-Marc Offner

#### Des ouvrages chez d'autres éditeurs

*Les grandes manifestations*, Philippe Bovy, Françoise Potier, Christian Liaudat -  
Éditions de l'Aube

*Météor, les métamorphoses du futur*, Isaac Joseph - Éditions Economica

*Les passagers de la nuit, Vie nocturne des jeunes*,

Catherine Espinasse et Peggy Buhiagiari - Éditions l'Harmattan

#### Des fiches de synthèses

#### et un cd rom "Recherches stratégiques – Predit 2"

Disponibles en s'adressant à la Drast du ministère des transports.

## Groupes opérationnels

### GROUPE 1 : **Mobilités, territoires et développement durable**

Président : Yves Crozet (LET)

Secrétaires : Gérard Brun (METLTM/DRAST), Anne Grenier (ADEME)

### GROUPE 2 : **Services de mobilité**

Président : Claude Arnaud (CONNEX)

Secrétaires : Frédéric Denisey (METLTM/DTT),

Claude Daulaud (Ministère de l'Industrie)

### Groupe 3 : **Nouvelles connaissances pour la sécurité**

Président : Claude Gilbert (CNRS/CERAT Grenoble)

Secrétaires : Marie-Claire de Franclieu (METLTM/DSCR)

Thérèse Spector (METLTM/DRAST)

### GROUPE 4 : **Technologies pour la sécurité**

Président : M. René Amalberti (IMASSA)

Secrétaire : Marie-Claire de Franclieu (METLTM/DSCR)

### GROUPE 5 : **Logistique et transports de marchandises**

Président : Francis-Luc Perret (EPFLausanne)

Secrétaires : Alain Sauvant (METLTM/DAEI), Marc Cottignies (ADEME),

Michel Julien (METLTM/DRAST)

### GROUPE 6 : **Technologies pour les transports de marchandises**

Président : Armand Toubol (SNCF)

Secrétaires : Daniel de Briey (METLTM/DTT),

Ludovic Valadier (Ministère recherche)

### GROUPE 7 : **Impacts énergétiques et environnementaux des transports**

Président : Jean-Pierre Giblin (CGPC)

Secrétaires: Hervé Pernin (ADEME), Gérard Guillaumin (MEDD)

### GROUPE 8 : **Véhicules propres et économes**

Président : M. Jean Delsey (INRETS)

Secrétaires : Emmanuel Clause (Ministère de l'Industrie),

Stéphane Barbusse (ADEME), Ludovic Valadier (Ministère de la Recherche)

### Groupe 9 : **Intégration des TIC**

Président : M. Bernard Dubuisson (UTC)

Secrétaires: Claude Daulaud (Ministère de l'Industrie),

Robert Csukai (OSEO anvar), Ludovic Valadier (Ministère de la Recherche)

### Groupe 10 : **Véhicules et infrastructures : développements intégrés**

Président : Guy Bourgeois (INRETS)

Secrétaires : Emmanuel Clause (Ministère de l'Industrie),

Michel Muffat (METLTM/DRAST)

### GROUPE 11 : **Politique des transports**

Président : Michel Rousselot (IGPC honoraire)

Secrétaires : Jacques Theys (METLTM/DRAST), Nathalie Martinez (ADEME)

**Coordination** : Secrétariat permanent du Predit

**Secrétariat de rédaction** : Danae Sciences

**Conception graphique** : Gérard Casal



# Abstracts

---

## Ch. 1

Passengers' mobility

How to better know and meet the needs through innovative services

The possibility for all to move around in good conditions has become a right : the "right to mobility". It requires the implementation of a global policy concerning movements, in coherence with the objectives of sustainable development. It is in this context that Predit 3 has worked on knowledge and recommendations for public policies and on mobility services. On the first issue, a refocusing has been gradually achieved around the modelling of decision-making practices, as well as the questioning on the economic evolution of transportation systems. On the issue of services, the subjects dealt with concern the multi-modal information, shared vehicles, services in poles of interaction and accessibility for the handicapped. In this field, co-operations are increasing, inside and outside the Predit.

---

## Ch. 2

Security and safety

A strengthened and widened community for research

As far as road insecurity is concerned, we have been aware of the causes connected to the behaviour of drivers and the measures to be taken, for a long time. Indeed, the policy that made a priority of road security, brought about spectacular results. However, all has not been solved and research must focus on the remaining problems, like for instance the specific vulnerability of some users. More generally, the groups called "*new knowledge for security*" (GO 3) and "*security oriented technologies*" (GO 4) gave themselves the mission to "clear the way" for future issues by developing networks of researchers able to work in the long term within the interdisciplinarity between human sciences and technologies. Projects on the technological aids to driving, the "Aware, awake, sleep" national network express this determination. As for the programme prospects, they are open onto new themes that have been little or badly explored like educational continuity, insecurity connected to infrastructures, road security economy or town planning.

---

## Ch. 3

The transports of goods

Real advances in urban logistics

Today, road transport widely overrides the transport of goods and the trend is on the increase. If road transport offers undeniable advantages for its users, its impacts create more and more local and global problems. Works initiated by the Predit serve four main objectives : to act on transport flows, to better use existing infrastructures, to control bad effects, to help operators improve their performances. It is in the field of urban logistics that the mid-way assessment shows the best results, probably thanks to the continuity of the means since the launch of the "Goods in town" programme in 1993. For inter-city or international transport, efforts will have to be intensified to meet public expectations in terms of the effectiveness of alternative means to road transport and the reduction of impacts of road transportation.

---

**CH. 4**
**Energy  
and environment**
**One of Predit  
most dynamic  
field**

Energy and environment challenges are prominent in terms of orientation in all the actions of the Predit and in the means awarded to the projects that are directly connected to them. This is true both in the context of knowledge and technologies. The government scheme on clean and energy-saving vehicles, announced at the end of 2003, will help reinforce again this activity for R&D, and thus continue improving thermal engines, accompany the penetration of electric power for the motorization and the management of auxiliaries, reducing noise emissions. The years to come will probably have to more clearly focus efforts on reducing the emission of greenhouse effect gases, and the dependency on energy, by more energy-saving motorizations and diversifying the sources of energy used.

---

**CH. 5**
**Information  
and  
communication  
systems**
**The obligation  
of a cross-  
disciplinary  
approach**

The integration of information and communication technologies has been involved in about a hundred projects or nearly 20 % of the Predit projects between 2002 and 2006. It shows the importance of this subject today in the technological and organizational evolution, and small businesses display a remarkable growth in this innovation sector. Following this expansion, the programming group specifically dedicated to the integration of these technologies and systems ensure a function of counsel and expertise for the other more sectional groups of the programme. As for the complex projects that it creates and supports by itself, they have been mainly dealing, until now, with multi-mode information (Predim federating action). The years to come should see them develop and diversify.

---

**CH. 6**
**The Predit and  
how to  
enlighten  
public policies**

After the evaluation of Predit 2 (1996-2000), Predit 3 was started up with a marked determination to better contribute to enlighten transportation state policies. "To feed debates with relevant propositions", to elaborate research projects "which would be used in the end by political decision-makers", these were the assessors' recommendations.

The Predit "fifteen objectives" convey this determination : to back up transportation policies ; enlighten state actions in terms of road safety ; to improve the circulation of the results towards the needs for decision and action. And the programme structuring is setting up programming groups explicitly designed to provide "knowledge and recommendations for state policies".

The mid-way assessment shows that this general orientation has strongly influenced the programming activity. To go even further, it would be fitted to better formalize the different research methods, help policy-makers in their tasks, elaborate devices that would link the scientific worlds and the state action operators, accept to "personalize" the dialogue content between scientists and decision-makers ; finally, to stop confusing expertise and research.

## CH. 7

Federating actions  
and integration  
groups

Tools  
to develop  
complex  
projects

How can we initiate and develop research projects combining many actors and different dimensions into an incentive programme? The federating actions designed in the stream of Predit 2 and the technological integration groups created for Predit 3 appear to be two methods to answer this question. This chapter assesses these new devices in the programme organization.

*Concerning the federating actions*, we shall remember that the nature of these actions requires long preparation periods, something like 2 years, but these are a guarantee for keeping the deadlines and the quality of the research itself ; we must underline also the advantage of project management by a team dedicated to this task. In the future, we must not underestimate the difficulty of the relationship with local authorities and with industrialists. And make sure to elaborate a programme with the fairest of ambitions.

*Concerning integration groups*, it is still too early to judge their productions and results. However, we can see that after shorter preparation times than for the federating actions, more uncertain phases followed. To ensure success, we shall have to strengthen the coherence and realism of the budget programming. Besides, these groups will have to better assert their identity, invent methods of action and of specific cooperation.

## CH. 8

Small businesses

Particularly  
dynamic  
companies  
in Predit 3

Mobility service, passengers' security and systems safety, goods transportation, environment-friendly and energy-saving vehicles, intelligent vehicles able to communicate with each other and with the infrastructure, performances of materials : the lines of research for small businesses focus on major themes. To help these industrialists, OSEO anvar carries on with a stable support policy that perfectly fits in with the national scheme and with a European connection that is decisive for these companies.

## CH. 9

Territorial  
authorities

Partners that  
increasingly  
matter

The scopes of activities of territorial authorities have widened and these have become key actors in the development of transports, particularly for passengers. Therefore, they appear in the list of the first beneficiaries of the research results in this field. Hence the determination clearly shown at the launch of Predit 3 to encourage their stronger involvement in the programme, with the global concern of research and innovation efficiency. The assessment shows that no less than 20 studies have been carried out by or requested by identified authorities ; besides, more than 50 studies have a theme directly connected to the authorities' domain, but in which these are not directly involved in terms of funding or active partnership. The creation, by Predit Gart, with the support of Certu, of a club local authorities is an important step in order to move on in that direction.

## CH. 10

Europe

Predit 3 and  
the European  
research area

In order to take part to the construction of the European research area, the Predit first made sure that information circulated better, and that it enjoyed a better visibility internationally. Moreover, it actively participated to European projects the point of which is to help structuring the European research area (ERA) : hence Era-Net Transport, Extr@web or Eurotrans. Finally the French-German cooperation remains a recognized European example of bilateral cooperation.