

3ème séance

L'Équipement et l'argument écologique

L'ARGUMENT ÉCOLOGIQUE ET L'AMÉNAGEMENT

Le cas de l'autoroute AMBÉRIEU-GRENOBLE

par Martine CHATAIN

Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement de Lyon
(Division Traçés Interurbains, Groupe Environnement)

Introduction, autoroutes et environnement

Seize ans d'expérience

Seize ans d'application en France de la Loi sur la Protection de la Nature correspondent à 16 ans d'études d'environnement intégrées aux études de projets autoroutiers.

Les observations des chantiers et des réalisations ainsi que les échanges d'informations et d'expériences (réseau des CETE animé par le SETRA, formations dans le cadre des ENPC, ENTPE, CIFP, ...) ont contribué à améliorer la connaissance des impacts d'une autoroute sur l'environnement.

Cette amélioration des connaissances résulte aussi d'un **examen critique** des raisons des **succès** et des **échecs**, tant au niveau des études qu'au niveau de la réalisation, dans la prise en compte de l'environnement concernant les projets qui ont été construits pendant ces seize années.

L'environnement :

L'environnement concerne de nombreux thèmes et le plus souvent, concilier l'ensemble des thèmes de l'environnement pour faire le choix de la solution la moins nuisante s'avère difficile car la multiplicité des thèmes (milieu naturel, eaux, agriculture, urbanisme, paysage, patrimoine culturel...) implique nécessairement des **compromis** :

- parmi les thèmes de l'environnement (entre agriculture et milieu naturel, entre agriculture et urbanisation...)

- le compromis devra ensuite être recherché vis à vis des autres problématiques (géométrie, géotechnique, économie...).

Les impacts sur l'environnement :

Les impacts d'un projet d'autoroute ou de route sont liés au projet... et à tout ce qui l'accompagne...

Une bonne connaissance des projets est donc nécessaire pour une bonne estimation des impacts.

Il faut inclure dans un projet routier, les impacts liés à la construction et à l'exploitation. La phase de chantier est d'autant plus importante qu'elle comporte des risques d'impacts pouvant remettre en cause la validité de certaines mesures prévues pour la phase d'exploitation.

Parmi les impacts d'un projet d'autoroute on peut distinguer :

- *des impacts directs et indirects.*

L'expérience montre que les premiers sont assez faciles à estimer et à éventuellement réduire, ce sont fréquemment des impacts à **court terme**.

On commence à avoir une connaissance plus précise des seconds mais ils sont difficiles à estimer, ce sont des impacts à long terme, ils sont difficiles à réduire parce qu'ils mettent en jeu des **mécanismes complexes** et de **nombreux interlocuteurs** (acteurs politiques et économiques et répercussions sur le milieu naturel par exemple...). C'est notamment sur ces impacts qu'il conviendrait dans les années à venir de faire des "progrès".

- *des impacts réductibles et des impacts non réductibles.*

Grâce à ces 16 années d'études et d'observations, une bonne connaissance des moyens de réduire les impacts (notamment directs) a été acquise; certains impacts peuvent donc être jugés réductibles, moyennant des coûts très variables dont il convient de tenir compte dans l'élaboration d'un projet.

Cette connaissance porte aussi sur certains échecs ou demi-succès... Certains impacts doivent être jugés non réductibles parce qu'ils concernent des écosystèmes fragiles et dont le fonctionnement est mal connu, parce qu'ils touchent des populations particulièrement vulnérables, parce que les savoir-faire ne sont pas suffisants dans ce domaine... **Les seules solutions alors envisageables et satisfaisantes du point de vue de l'environnement consistent dans un bon choix de tracé...**

Une **hiérarchisation des impacts** (et donc des risques d'impact) est donc indispensable lors des études de projets, notamment aux phases de comparaison des solutions et des variantes. Elle aidera aux classements des solutions plus ou moins satisfaisantes du point de vue de l'environnement en fonction des risques d'impacts directs ou indirects, réductibles ou non réductibles.

La démarche

Les années d'études sur de nombreux projets pour lesquels la prise en compte de l'environnement fut plus ou moins satisfaisante ont montré la **nécessité** :

- pour les chargés des études d'environnement, d'apporter une réponse **rapide** et de pouvoir réaliser **des inventaires concernant l'environnement avant toute étude de tracé...**

- *de raisonner par étapes :*

1. L'obtention d' un consensus concernant **la zone d'étude est une étape indispensable.**

2. Dans cette zone d'étude, la recherche de **fuseaux**, correspondant à des enveloppes dans lesquelles il est possible de réaliser l'autoroute (un kilomètre de large environ) ,est notamment intéressante dans le cas d'une vaste zone d'étude. Elle permet d'éviter la multiplication excessive des tracés nécessitant des études précises et coûteuses.

A ce niveau d'étude, sont comparés :

- les principaux risques d'impact,
- les fonctionnalités des solutions envisagées tant du point de vue économique que vis à vis des trafics...

3. Lorsqu'un fuseau est choisi, des études précises permettent de rechercher des **variantes de tracés** et de les comparer (notamment du point de vue de l'environnement).

- *d'être clair dans la démarche et dans l'expression de celle-ci.*

L'étude d'un projet s'établit sur plusieurs années, avec de nombreux interlocuteurs et de multiples négociations qui rendent les processus de décision très complexes. Cette complexité s'avère difficile à expliquer et quelquefois à justifier pour un public qui a été assez peu associé aux multiples évolutions des procédures, aux études et aux mesures prises pour améliorer l'insertion des autoroutes dans l'environnement.

Le contexte socio-politique est de plus en plus tendu vis à vis des grands projets et exige une démarche de communication encore inhabituelle pour les services de l'Etat.

Pour faciliter la compréhension entre les projeteurs et les chargés d'études d'environnement, comme entre les services de l'Etat et les élus, les associations et le public, une réflexion est donc nécessaire concernant l'expression des résultats d'études.

Peuvent être notamment recherchés :

- des **indicateurs permettant une comparaison claire des solutions**
- des **outils de visualisations** adaptés aux niveaux d'études..

C'est cette expérience accumulée qui, dans le cadre du projet d'autoroute A 48 Ambérieu-Grenoble, au niveau Etude Préliminaire d'Avant Projet Sommaire, nous a fait rechercher pour les études d'environnement :

- des outils de travail plus performants: utilisation de l'informatique
- des critères de comparaison rapides et clairs grâce à la mise en oeuvre d'un Système d'Information Géographique et à l'utilisation d'Images fournies par le satellite SPOT.

Une réflexion concernant la communication a été mise en oeuvre.

Utilisation d'un système d'information géographique

Dans les études réalisées par les Centres d'Études Techniques de l'Équipement, les **outils cartographiques** sont très utilisés dans les études d'environnement des infrastructures de transport.

L'intérêt d'un système d'information géographique (SIG) pour ce type de projet, est la constitution d'une banque des données de l'environnement qui sera enrichie tout au long des études.

Le croisement de ce SIG avec les différentes solutions, puis variantes, va permettre une évaluation rapide et fiable des impacts de chacune.

L'utilisation d'un SIG a été envisagée au CETE de Lyon dès 1988 pour l'évaluation des impacts sur l'environnement.

Pour le projet d'autoroute Ambérieu-Grenoble, une banque de données a été réalisée dès le commencement des études (début 1990) sur une zone d'étude de 1600 km².

Le SIG constitué, repose sur une banque de données cartographique au 1/25 000ème qui intègre les informations suivantes :

THEMES	INFORMATIONS
LIMITES ADMINISTRATIVES	<i>Communes, cantons Départements</i>
EAU	<i>Qualité des cours d'eau Ressources en eau potable Captages, périmètres de protection</i>
MILIEU NATUREL	<i>Végétation naturelle Milieux remarquables (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique)</i>
AGRICULTURE	<i>Occupation du sol, types de cultures et de parcellaire Qualité des sols Statistiques communales</i>
SYLVICULTURE	<i>Plantations, Types de gestion</i>
URBANISATION	<i>Documents d'urbanisme, Plans d'Occupation du Sol, Schémas Directeurs... Zones urbanisées ; zones industrielles Carrières, dépôts, Campings, zones de loisirs</i>
INTERET PATRIMONIAL	<i>Zones protégées pour leur intérêt biologique (réserves, arrêtés de biotope...) Sites protégés (inscrits, classés) Monuments protégés (inscrits, classés)</i>
PAYSAGE	<i>Unités paysagères, visibilité, fréquentation, capacités d'absorption sensibilités vis à vis d'une autoroute,</i>

Recherche d'indicateurs pour une comparaison claire des solutions

A tous les niveaux de décision et de réalisation se pose la question des méthodes d'appréciation des impacts. Les méthodes actuelles sont insuffisantes, en particulier pour les évaluations amont et celles concernant les impacts à long terme.

La nécessité d'une **évaluation stratégique de l'impact sur l'environnement** (ESIE) a été développée dans le rapport de Cl. Lamure, Infrastructures de transport et Environnement (CGPC n°90.221). Cette évaluation doit disposer de méthodes permettant d'apprécier l'opportunité d'un projet, compte-tenu de ses avantages et de ses inconvénients pour l'environnement.

Un essai d'utilisation d'**indicateurs** pour l'ESIE a été fait dans le cadre de ce projet.

Il est basé sur l'utilisation des données du SIG et de SPOT ainsi que sur la hiérarchisation des impacts telle qu'elle a été développée précédemment.

Les **prélèvements d'emprises** de chaque solution sont aisément et rapidement fournis par l'intégration dans le SIG de chaque solution étudiée.

A ce niveau d'étude, des moyennes de **prélèvements de surface spécifiques** ont été obtenues en intégrant les variantes connues (faisabilité géométrique) pour chaque fuseau, dans les différentes couches thématiques du SIG.

Pour la comparaisons de fuseaux (ensemble de possibilités de passage du projet) nous avons recherché des indicateurs complémentaires obtenus automatiquement avec le SIG.

On a utilisé deux séries d'indicateurs complémentaires

- le **degré de présence de la contrainte dans le fuseau** qui peut être comparé au **degré de présence de la contrainte dans la zone d'étude**.

- la **longueur de tracé** est un critère aggravant qui doit être pris en compte : soit directement avec le **linéaire total** qui intègre les effets de coupure, les coûts et le degré de perturbation des hommes et des milieux.

- soit, en utilisant un deuxième indicateur, le **degré de présence de la contrainte corrigé avec le linéaire de projet**.

Pour exprimer les **risques de nuisances phoniques** on a utilisé un indicateur correspondant à la **moyenne des surfaces urbanisées ou urbanisables** (Plans d'Occupation des Sols) susceptibles d'être exposées à des isophones de 60 et 65 dBA (utilisation d'un buffer) corrigées avec le relief connu (MNT). Cette moyenne a été établie pour un fuseau, à partir des variantes de tracé testées (faisabilité géométrique).

Pour chaque famille d'indicateurs, les données numériques fournies par le SIG ont été traitées dans un graphique-tableur afin d'obtenir des histogrammes permettant une bonne lecture des comparaisons.

L'examen spécifique des risques d'impact (hiérarchisation en fonction des possibilités de réduction - difficultés techniques et surcoûts) a permis ensuite la présentation thème par thème de la comparaison des 9 solutions proposées, selon 4 degrés de risques (du moins nuisant au plus nuisant) (voir tableaux 1 et 2 joints en annexe).

Comparaison des méthodes de constitution de la banque de données, utilisation de l'imagerie satellitale

Dans le cadre de cette expérimentation de SIG, on a testé et comparé les performances et les coûts de plusieurs **méthodes de constitution d'une banque de données** :

- comparaison de la scannérisation et de la numérisation des contours d'informations
- comparaison de la photointerprétation et de l'utilisation des **images du satellite SPOT**.

L'utilisation des données fournies par SPOT a été testée sur les trois thèmes principaux l'occupation agricole et naturelle du sol et l'urbanisation. Cette démarche a été entièrement sous-traitée (l'objectif final étant les traitements du SIG et non la constitution de la banque de données, quelque soit la méthode utilisée).

Deux axes de réflexion nous intéressaient :

- quelle **qualité d'information en fonction des différents stades d'étude du projet** ?
- quel **coût** comparé aux outils traditionnels d'analyse (photointerprétation et intégration des données dans le SIG) ?

1. La classification utilisant des critères multispectraux, texturaux et morphologiques, aboutissant à une cartographie de l'occupation du sol s'est avérée tout à fait compatible avec la précision nécessaire au niveau des études préliminaires d'Avant Projet Sommaire.

Si des carences existent en traitement automatique (classification multispectrale) au niveau de la définition de certains milieux sensibles (zones humides), une amélioration a été obtenue en utilisant le critère morphologique issu du modèle numérique de terrain élaboré à partir d'images SPOT stéréoscopiques.

L'extraction automatique des zones urbanisées fournit des informations récentes et homogènes, dont la précision a été jugée suffisante pour

ce niveau d'étude (balayage systématique du territoire, mise en évidence des lotissements et de l'habitat diffus regroupant quelques bâtiments).

Dans les deux cas la rapidité des traitements est à souligner par rapport aux méthodes traditionnelles.

Le modèle numérique de terrain permet la réalisation d'images en trois dimensions dans lesquelles peuvent être intégrés les fuseaux ou les tracés (voir planche couleur).

2. Une comparaison des coûts d'utilisation de SPOT ou des photographies aériennes a mis en évidence l'intérêt de SPOT pour la constitution des thèmes d'occupation du sol intégrés dans un SIG. Malgré un coût d'acquisition des images SPOT supérieur, l'imagerie satellitale prend tout son intérêt dans le cadre d'**un traitement numérique de l'ensemble des données**. La rapidité et la faible répercussion de la superficie sur le coût d'intervention (à l'intérieur d'une image SPOT), en font un outil bien adapté à ce niveau d'étude qui implique une vaste zone d'investigations.

Une démarche de communication

L'objectif du document de concertation était de **mettre à la disposition des services et des élus tous les éléments permettant un choix éclairé**, il nous a paru indispensable de mettre en évidence les risques inhérents à chaque contrainte d'environnement.

Aucune solution n'étant pleinement satisfaisante pour l'environnement (ce qui s'avère de plus en plus fréquent dans les projets actuels) le choix a été fait de montrer la nécessité de rechercher un compromis. Dans ce but, **une sommation des risques d'impacts sur l'environnement fuseau par fuseau a été exclue**.

La présentation thème par thème relève de cette volonté de mettre en évidence les **compromis nécessaires parmi les choix environnementaux eux-mêmes, et parmi les choix environnementaux et techniques ou économiques** ensuite.

Pour la comparaison des neuf solutions, elles ont été classées en quatre niveaux (du plus favorable au moins favorable) selon une batterie d'indicateurs caractérisant les **aspects techniques et financiers, les fonctionnalités vis à vis du trafic et de l'économie, l'environnement et l'aménagement du territoire**.

Cette démarche a été appréciée par les élus et les services.

A ce niveau d'étude, les images en trois dimensions élaborées à partir de SPOT permettent des visualisations avec un recul suffisant pour préciser la localisation du fuseau (1 km de large) **dans son environnement** et apporter ainsi une réponse implicite aux demandes traditionnelles de recherches de possibilités de passage complémentaires (passer plutôt dans la commune voisine).

exemple d'utilisation des indicateurs pour la comparaison des fuseaux.

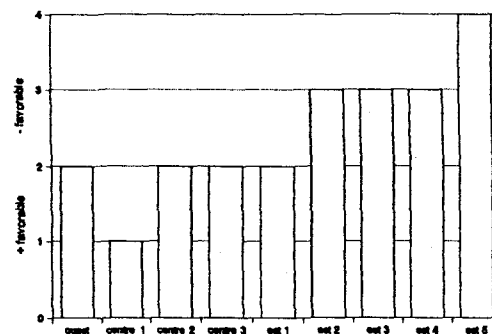
Agriculture

59 % de la zone d'étude sont consacrés à l'agriculture.
 47 % de la zone d'étude correspondent à des zones agricoles protégées par des POS (zones NC)
 1 exploitation sur 5 a disparu entre 1979 et 1988, 3 agriculteurs sur 4 ne se connaissent pas de successeur (en 1988)
 Au nord ouest d'une ligne BOURGOIN - MORESTEL la céréaliculture domine, au sud est c'est la polyculture traditionnelle à dominante d'élevage laitier. L'agriculture est fragile, les jeunes agriculteurs sont peu nombreux et endettés. Le milieu est très contraignant pour l'agriculture à l'est de la zone d'étude.

Les impacts sur l'agriculture sont réductibles (restructuration, financements d'équipements..).

Comparaison des fuseaux

le plus défavorable: Est 5
 Est 2 - 3 - 4
 Est 1, Centre 2 - 3, Ouest
 le moins défavorable: Centre 1



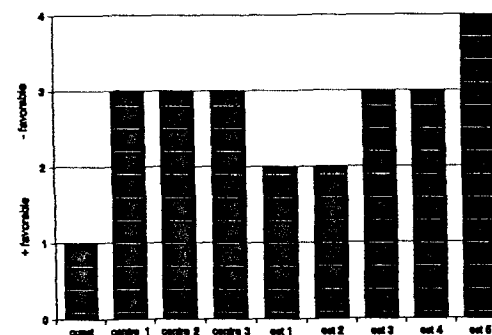
Milieu naturel

34 % de la zone d'étude concernent des milieux naturels
 9 % sont en ZNIEFF de type 1, 27 % en ZNIEFF de type 2
 Les zones ND représentent 20 % de la zone d'étude (80 % de la zone d'étude possèdent un POS)
 10 à 15 % des fuseaux concernent des Zones d'intérêt écologique du fait d'une forte proportion de marais

La destruction de patrimoine biologique est un impact irréversible

Comparaison des fuseaux

le plus défavorable: Est 5
 Centre 3 - 2 - 1 et Est 3 et 4
 Est 1 - 2
 le moins défavorable: Ouest



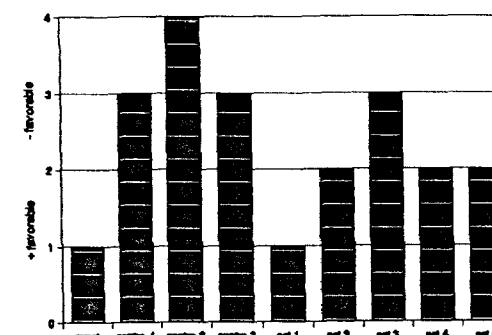
Ressources en eau

Du fait de la localisation de ces ressources dans des zones alluviales, favorables au passage de l'autoroute, certains fuseaux ont jusqu'à 10 % de leurs surfaces concernant des périmètres de protection de captages.

L'impact sur les ressources en eau est réductible par des mesures de protection coûteuses.

Comparaison des fuseaux

le plus défavorable: Centre 2
 Centre 1 - 3
 Est 2 - 3 - 4 - 5
 les moins défavorables: Ouest - Est 1



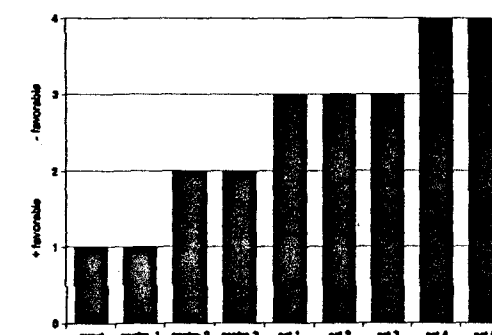
Urbanisation, Bruit

7 % de la zone d'étude sont bâtis avec une répartition variable de l'urbanisation qui est cependant marquée dans tout le Nord - Isère par une très forte dispersion du bâti.
 35 % du bâti est dispersé (qq fermes et leurs bâtiments). Cette dispersion est encore plus marquée dans toute la partie sud-est (sud A43) avec 50 à 60 % d'habitat dispersé.
 D'une manière générale les fuseaux épargnent au maximum les zones bâties (au détriment des zones naturelles) et les zones urbanisées des POS (7 % sur la zone d'étude et 2 % dans les fuseaux les plus défavorables). Il en est de même pour pour les projets d'urbanisation (2 % en moyenne et 1 % pour le fuseau le plus défavorable).
 Les fuseaux traversent des zones peu exposées au bruit. Les variantes Ouest et Centre sont les moins pénalisantes. Les solutions Est exposeront plus de surfaces bâties et les protections phoniques y seraient plus difficiles du fait de situations dominantes et d'habitat dispersé.

Les impacts sur l'urbanisation sont difficilement réductibles, ils ont des répercussions sur le bruit et le paysage perçu par les riverains.

Comparaison des fuseaux

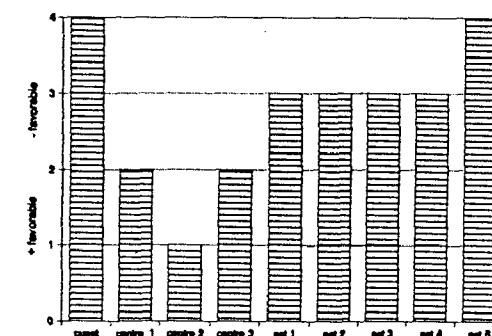
les plus défavorables: Est 4 - 5
 Est 3 - Est 2 - Est 1
 Centre 2 - 3
 les moins défavorables: Centre 1 - Ouest



Patrimoine historique (Sites, monuments, archéologie)

Comparaison des fuseaux

les plus défavorables: Ouest, Est 5
 Est 1 - 2 - 3 - 4
 Centre 1 - 3
 le moins défavorable: Centre 2

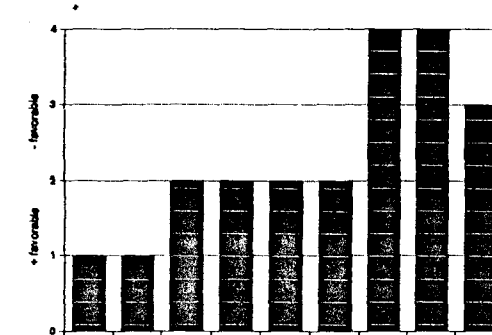


Paysage

Les fuseaux Ouest puis Centre 1 sont les moins pénalisants, ce qui s'explique par un long itinéraire dans la plaine.
 Les fuseaux Centre 2 et 3 sont plus pénalisants du fait de traversées de collines ils sont comparables à l'itinéraire Est 1
 Les fuseaux Est 2 et 3 de même longueur se différencient nettement: malgré la traversée de VIRIEU, le fuseau Est 2 qui parcourt la Vallée de la Bourbre est moins pénalisant (possibilités d'absorption) que le fuseau Est 3 qui traverse les collines de St Ondras et le verrou de Le Pin.
 Le fuseau Est 4 n'est intéressant ni par rapport aux fuseaux Est 2 et Est 3 ni par rapport au fuseau Est 5 dont il utilise des tronçons. Dans la partie qui lui est propre, il doit traverser plusieurs points très délicats (Charancieu, La bâtie Divisin, Falconnière, St Sulpice des Rivoires)
 Le fuseau Est 5 dont l'incidence relative est comparable à celle du fuseau Est 2, présente l'inconvénient en raison d'un long itinéraire en sites vierges d'avoir une incidence totale très importante et surtout de devoir franchir des secteurs très délicats (Aoste, Romagnieu, St Geoire en Valdaine, Chrens)

Comparaison des fuseaux

les plus défavorables: Est 3 - 4
 Est 5
 Centre 2 - 3, Est 1 - 2
 les moins défavorables: Centre 1, Ouest



SYNTHESE : COMPARAISON DES DIFFERENTES SOLUTIONS ETUDIEES

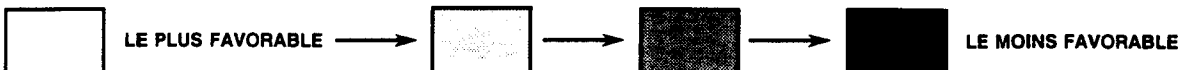
COMPARAISON DES FUSEAUX

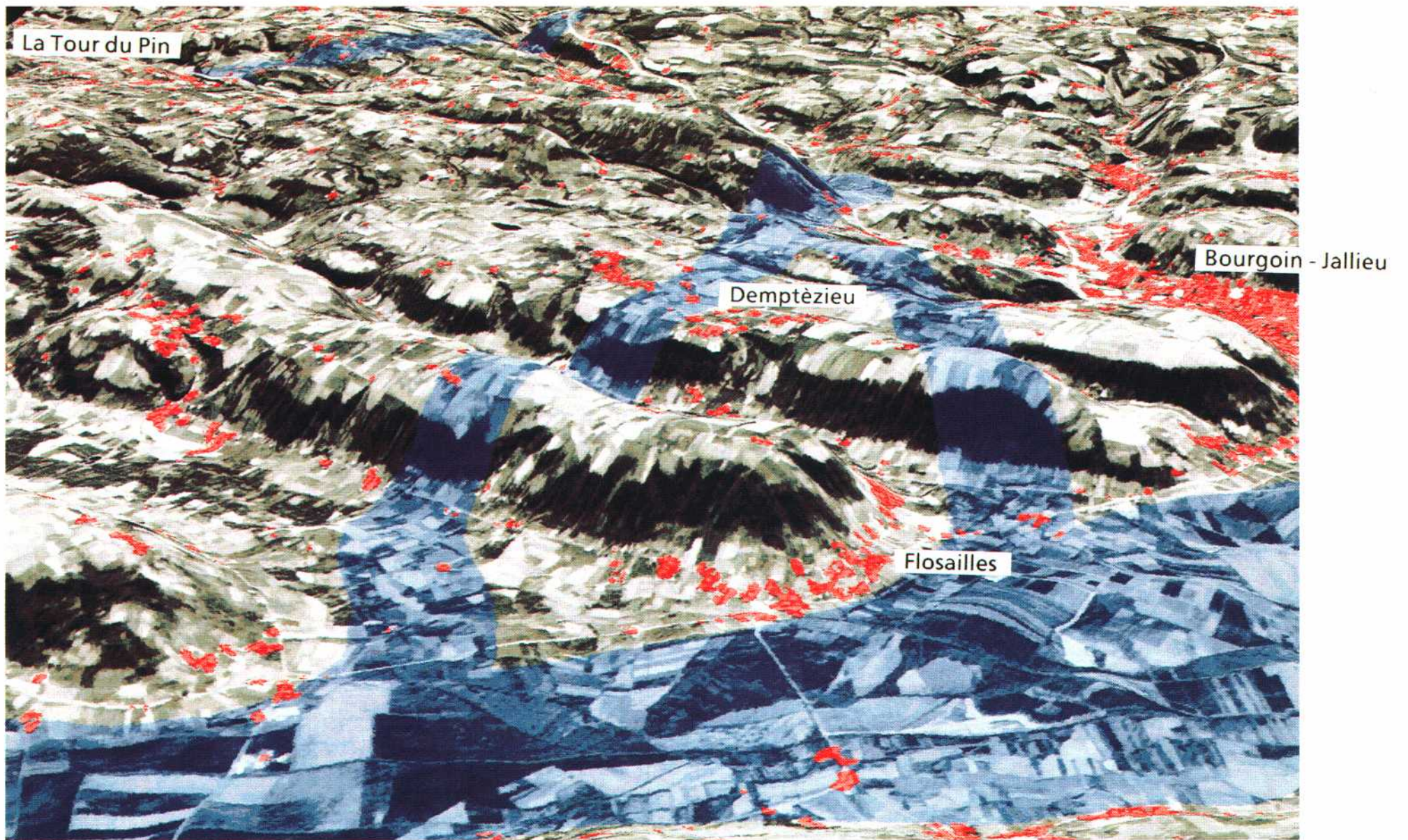
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES et FINANCIERES	Ouest	Centre 1	Centre 2	Centre 3	Est 1	Est 2	Est 3	Est 4	Est 5
Longueur de tracé neuf (km)	34	44	45	46	62	69	68	76	83
Qualité de service									
Coûts de construction (MF)	990	1280	2110	2220	1910	2130	2180	2990	3300

TRAFIC - ECONOMIE	Ouest	Centre 1	Centre 2	Centre 3	Est 1	Est 2	Est 3	Est 4	Est 5
Fonctionnalités vis à vis du trafic NORD-SUD									
Fonctionnalités vis à vis du trafic NORD-ALPES et ITALIE									
Bénéfice actualisé en MF									

ENVIRONNEMENT	Ouest	Centre 1	Centre 2	Centre 3	Est 1	Est 2	Est 3	Est 4	Est 5
Qualité des eaux									
Agriculture									
Urbanisation - Bruit									
Milieu naturel									
Patrimoine historique									
Paysage									

AMENAGEMENT DU TERRITOIRE	Ouest	Centre 1	Centre 2	Centre 3	Est 1	Est 2	Est 3	Est 4	Est 5
Réseau des villes en Rhône - Alpes									
Renforcement du pôle de la Ville Nouvelle de l'Isle d'Abeau - Bourgoin-Jallieu									





Exemple d'utilisation des informations fournies par le satellite SPOT (images panchromatiques et MNT) pour la visualisation des contraintes de la zone d'étude (topographie et habitat) et la localisation des fuseaux

VERS UN ECOBILAN DES OUVRAGES EN GENIE CIVIL*

par Jean François COSTE

Directeur du LCPC

Le rapport d'orientation 1990 du CORGEC rappelle que la recherche de l'adéquation des ouvrages à leur site, pour assurer la sauvegarde de l'environnement est *une préoccupation de maîtrise d'ouvrage qui n'a pas jusqu'à présent donné lieu à suffisamment d'actions de recherche, et qu'un travail de définition exhaustive des actions incitatives à engager est nécessaire.*

Pourtant, l'environnement fait l'objet aujourd'hui de nombreuses études et publications, concernant l'approche globale de l'impact des produits de la civilisation sur la planète "terre".

Il convenait donc d'essayer de cerner les besoins exprimés dans la présentation de la ligne d'action 7 en examinant les spécificités des ouvrages de Génie civil, sans pour autant ignorer les résultats acquis dans les domaines concernés par ces ouvrages, ni la problématique générale de l'Environnement.

Aussi, avons-nous constitué un groupe de travail où étaient représentés aussi bien les disciplines de recherche amont que le point de vue des praticiens et des maîtres d'ouvrage. C'est une version simplifiée du rapport d'octobre 92 qui sera présentée ici, en espérant que la méthodologie et les actions proposées soient de nature à favoriser à travers la notion d'écobilan, une approche plus scientifique et plus dynamique des problèmes posés par l'implantation des ouvrages dans leur environnement, même si le champ couvert par ce rapport n'est pas aussi exhaustif que celui défini par la Ligne d'Action 7.

* Ligne d'action 7 du PROGEC. "Recherche d'adéquation à leur site des ouvrages pour assurer la sauvegarde de l'environnement". Conseil d'orientation de la recherche en génie civil "CORGEC".

1 - SITUATION DU SUJET

La loi du 10 Juillet 1976, relative à la protection de la nature, a rendu, en France, les études d'impact obligatoires pour la construction des grandes infrastructures.

Plus récemment, la Directive du Conseil des Communautés européennes 337/85 du 27 juin 1985 concernant "l'évaluation de l'incidence de certains projets publics ou privés sur l'environnement", a rendu obligatoire à compter du 3 juillet 1988, la production d'études d'impact pour la réalisation des grandes infrastructures dans les pays de la Communauté.

Aujourd'hui, avec le développement des infrastructures de transport, de nombreuses études d'impact sur l'environnement (EIE) sont produites à l'occasion de l'élaboration d'ouvrages de Génie Civil (ponts, tunnels, terrassements, barrages, ...). Cependant, ces études s'appuient surtout sur des données qualitatives pour établir l'analyse de l'impact sur l'environnement. Cette analyse se réfère la plupart du temps, à des niveaux d'impact repérés par des indicateurs qui n'ont pas toujours donné lieu à des mesures précises et qui souvent restent même très subjectifs (insertion dans un paysage par exemple). De plus, elle se limite bien souvent à un inventaire patrimonial de l'environnement, qui correspond à un instant donné de la vie de l'ouvrage, en général sa mise en service, et qui n'intègre pas le facteur "temps".

D'autre part, on ne dispose actuellement que de peu de mesures sur les perturbations apportées par la construction et le fonctionnement d'un ouvrage, bien que ces mesures soient prévues par la Loi d'Orientation des Transports Intérieurs du 30 décembre 1982, la LOTI. Il est significatif à cet égard, que la Directive communautaire ne prévoit pas de contrôle du résultat de l'effet des dispositions annoncées dans les projets pour limiter les nuisances.

Or, vis-à-vis des contraintes d'environnement, les professionnels du Génie Civil ont intérêt à se comporter de façon ni défensive, ni offensive, mais participative et constructive en élaborant des éléments objectifs de prise de décision.

2 - OBJECTIFS ET ENJEUX

L'objectif poursuivi pour la ligne d'action 7 du PROGEC est de cerner les bases d'une véritable méthodologie de l'impact sur l'environnement des ouvrages de Génie Civil, et de se donner les moyens métrologiques d'analyse d'un site :

- avant et pendant la construction,

- après construction, en simulant l'influence de l'ouvrage, pendant une durée donnée, et en prenant en compte les dispositions à prévoir éventuellement pour le démantèlement de l'ouvrage.

L'objectif final est d'établir le cadre pour dresser un *écobilan des ouvrages de génie civil* en prenant en compte plus particulièrement les impacts sur le sol, l'atmosphère et l'eau.

Dans l'esprit du "grand public", l'idée d'écobilan est celle d'une demande qui aboutirait à une évaluation globale de l'impact d'un système sur l'environnement. Appliqué aux ouvrages de génie civil, un "écobilan" permettrait de dire par exemple en considérant deux ouvrages ayant la même finalité (ex. : un pont et un tunnel) quel est celui qui prend le mieux en compte l'environnement ?

La comparaison entre deux ouvrages ayant la même finalité peut toutefois concerner deux systèmes ayant des services rendus différents (ex. : un TGV et une ligne SNCF normale) ; aussi la notion d'écobilan peut-elle être limitée pour un ouvrage donné à l'inventaire et à l'analyse quantitative, quand elle est possible, des impacts et de la consommation de ressources liés à la construction, à l'utilisation et à la destruction de l'ouvrage en tenant compte des pollutions chroniques mais aussi accidentelles engendrées ou susceptibles d'être engendrées par l'ouvrage.

L'écobilan peut non seulement s'envisager de façon comparative pour le choix de solutions alternatives, mais aussi de façon "absolue" : il s'agit alors de déterminer l'impact de l'ouvrage en soi, ce qui implique de définir et de circonscrire "l'état zéro" préalable à l'implantation, ou d'admettre la notion de surplus, par analogie avec l'approche économique.

L'écobilan doit être conçu comme un outil mis à disposition des concepteurs et décideurs, pour clarifier l'analyse des impacts et fournir les bases d'une comparaison plus objective entre les différentes solutions constructives vis à vis de l'environnement.

L'écobilan n'est pas pour autant la "panacée" qui fournit la réponse indiscutable aux différentes alternatives : même si l'on est en mesure de réaliser un tel inventaire, d'autres éléments de jugement interviennent dans le choix des solutions, tels que le bilan socio-économique.

3 - MÉTHODOLOGIE PROPOSÉE

3-1 Terminologie

Le bilan écologique global ou "*écobilan*" vise à établir un bilan quantitatif des flux de matière et d'énergie liés à la construction, au fonctionnement et voire à la destruction de l'ouvrage, en tenant compte des risques encourus par l'ouvrage ou provoqués par celui-ci ou son usage.

Il comprend un inventaire analytique des ressources naturelles consommées et des rejets dans l'environnement engendrés au cours des différentes phases de vie de l'ouvrage.

Le bilan peut être établi de façon comparative (choix entre solutions alternatives), ou absolue par rapport à une situation initiale de référence (point zéro).

L'impact sur l'environnement (ISE)

Il y a impact de l'ouvrage chaque fois que le milieu naturel (eau, atmosphère, sol) voit sa composition s'éloigner sensiblement du milieu initial par une modification soit quantitative de l'un de ses constituants normaux avec apparition éventuelle d'éléments nouveaux, soit qualitative.

Cet impact sur l' "écosphère" est à prendre en considération au cours de la construction et du fonctionnement normal ou dégradé du système.

L'impact peut être positif, c'est-à-dire conduire à une amélioration de l'environnement, tel que le drainage de sols, l'assainissement, le renforcement de pentes instables, la revégétalisation d'un secteur, ... Il peut être négatif, et l'on parle alors de pollution.

Il peut être certain ou probable ou encore possible (notion de risque ou de danger).

Très généralement, on mesure l'ISE en terme de bilan positif ou négatif par :

- les ressources naturelles, y compris l'espace, consommées, stérilisées ou affectées pour construire et faire fonctionner l'ouvrage,
- l'émission de rejets dans le milieu (eau, sol, atmosphère),
- les quantités de déchets à éliminer.

Ressources naturelles

On distingue deux types de ressources :

- les ressources renouvelables qui mobilisent des flux de matière et d'énergie et qui sont régénérées par le cycle de la matière ; exemple : le cycle de l'eau,

- les ressources non renouvelables qui mobilisent des stocks dont le volume global diminue et qui ne peuvent être récupérées en l'état d'origine ; exemple : combustibles fossiles, matières à usage dispersif (agrégats, métal, ...).

La mobilisation d'une ressource provoque une augmentation des flux de matière et d'énergie dans le système.

3-2 Principes de la méthode

La méthode repose sur quatre principes :

* Inventorier les paramètres et données de base permettant de mesurer l'impact sur l'environnement d'un ouvrage de type donné.

* Disposer d'une base de référence permettant des comparaisons dans le temps ou dans l'espace.

* Dresser le profil environnant de l'ouvrage qui fasse ressortir ses forces et ses faiblesses.

* Identifier une approche multicritère ou des axes d'optimisation de la valeur écologique.

3-3 Etapes d'élaboration de l'écobilan

Nous envisageons six étapes pour établir un écobilan d'ouvrage :

1) Définition du système concerné et de ses sous-systèmes, c'est-à-dire définition de l'ouvrage et de son environnement,

2) Détermination des critères environnementaux pris en compte,

3) Choix des sources d'information,

4) Inventaire des entrants et des sortants du système constitué par l'ouvrage,

5) Elaboration du bilan écologique,

6) Intégration de l'écobilan global et dans le dessus de décision.

Nous examinons plus en détail ci-après, chacune de ces étapes, en précisant leur contenu et les principaux outils nécessaires.

3-3-1 L'écosystème concerné

Le système considéré pour l'écobilan est constitué (Fig.1) :

- de l'ouvrage (qui peut être formé lui-même de plusieurs ouvrages élémentaires) - du milieu dans lequel l'ouvrage s'insère.

Le milieu pris en compte pour établir l'écobilan correspond à l'environnement proche en relation directe avec l'ouvrage, c'est-à-dire à l'espace englobant celui-ci dont les dimensions sont à l'échelle de celles de l'ouvrage et de la portée des principaux impacts considérés.

Au sein du système lui-même, il se produit des échanges physico-chimiques et biologiques entre l'ouvrage et le milieu qui l'entoure. Par suite, le système est en équilibre dynamique interne, car les échanges peuvent donner lieu à des flux variables dans le temps et se traduire par des impacts également variables, cumulatifs ou non. Intervient ici le facteur "temps" qui est plus ou moins influant suivant la nature de l'ouvrage (pont, centrale nucléaire, ...), ses conditions d'exploitation, et les caractéristiques de son milieu environnant (milieu naturel, agricole, milieu urbain, ...).

Le système est lui-même en interaction avec l'extérieur. L'écobilan pourra mettre en évidence des flux provenant de l'extérieur (par exemple, apport de matériaux élaborés à longue distance comme le ciment ou l'acier), ou émis vers l'extérieur du système (par exemple, les rejets entraînés par un fleuve). Mais les effets induits à longue distance sortent du champ d'application de l'écobilan et sont du ressort de l'étude des modèles régionaux ou mondiaux à grande échelle qui font l'objet d'importantes études par ailleurs, telles que le Programme International Géosphère-Biosphère (PIGC).

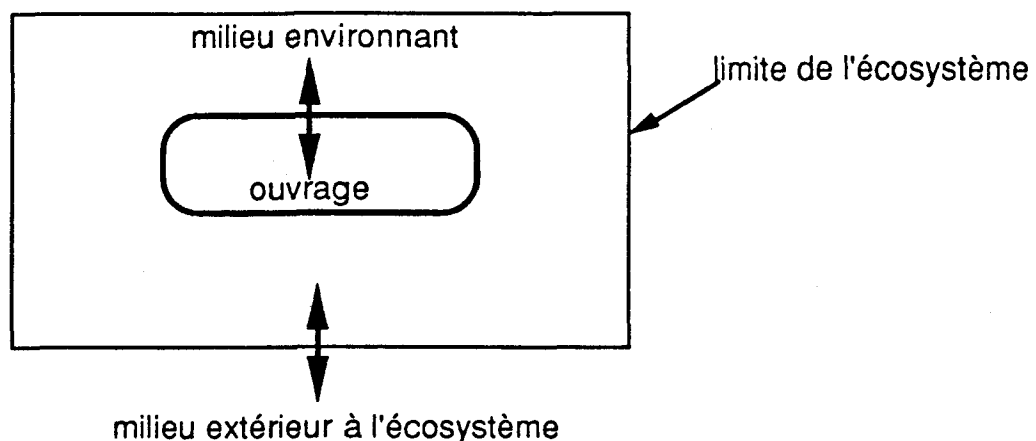


Fig.1 : définition de l'écosystème

Les impacts, traduction des flux d'échange de l'ouvrage avec son environnement, peuvent être inventoriés en fonction de la nature des effets mesurés, repérés ou simplement qualifiés. Le **tableau 1** propose un classement des impacts en 4 familles, en fonction des critères qui les caractérisent :

- impacts physico-chimiques,
- impacts biologiques (y compris les impacts biologiques sur l'homme),
- impacts socio-économiques,
- impacts culturels relatifs aux patrimoines.

L'écobilan se rapporte principalement aux deux premières familles d'impacts, qui sont par ailleurs les mieux repérables sinon mesurables. En effet, les critères physico-chimiques qui sont primordiaux pour les ouvrages de Génie, sont utilement complétés par certains critères biologiques ; par exemple, l'observation de la faune et de la flore peut aussi servir d'indicateurs de l'impact sur l'environnement d'un ouvrage et peut même être à l'origine de méthodes de mesure d'impacts : daphnies, poissons (saumons), ... En même temps, leur connaissance est essentielle car les impacts physico-chimiques et biologiques ont des effets induits sur les milieux socio-économiques et culturels.

3-3-2 - Détermination des critères environnementaux

L'étude méthodologique se référera aux critères physico-chimiques et biologiques ci-après, en rappelant que chacun de ces critères ou groupe de critères peut avoir un impact positif ou négatif.

Il convient de souligner auparavant que le caractère systématique et relativement statique du classement adopté ne doit pas faire oublier l'intervention du facteur "temps" et la nature non déterministe des effets de certains impacts.

- utilisation de ressources naturelles
 - * Energie
 - * Consommation de matières premières (carrières, gravières)
 - * Consommation d'espace (foncier)
- sol :
 - * Critères géotechniques :
 - Statiques* :
 - stabilité des pentes et terrassements
 - interaction avec des ouvrages existants :
 - . carrières et sous-sol karstiques
 - . fondations d'ouvrages

Dynamiques :

- sismicité induite
- vibrations et transmission par le sol :
 - . en chantier
 - . sous trafic

** Critères physico-chimiques :*

- *pollution ou dépollution du sol :*
 - . ruissellement et lixiviats (huiles, métaux lourds,...)
 - . matériaux de construction : machefer, cendres, produits injection, additifs divers
- *déchets solides :*
 - . ouvrages provisoires : carrières, gravières, fondations
- *électricité, courants induits (vagabonds) et électromagnétisme :*
 - . lignes électriques enfouies
 - . transports ferroviaires (tramway)
 - . perturbations électromagnétiques dues à l'ouvrage

** Critères biologiques :*

- *pollution ou dépollution biologique :*
 - . boues de produits d'injection, matériaux organiques
- *couverture végétale supprimée :*
 - . modification de l'équilibre biologique du sol
- *création de " niches " écologiques :*
 - . écosystème

*- eau :*** Critères hydrologiques:*

- modifications de l'écoulement des eaux :
 - . impact en surface : imperméabilisation
 - . impact souterrain :
 - modification du régime hydraulique
 - nappes
 - karst

** Critères physico-chimiques :*

- pollution ou dépollution des eaux de ruissellement (eaux de surface ou souterraines) :
 - . matières oxydables (DBO, DCO), matières inhibitrices, azote réduit, azote oxydé, phosphore total, composés organo-halogènes (AOx), métaux et métalloïdes (MetOx), sels solubles.

- température :
 - . gradient et modification (centrales thermiques, canal, barrage)

* Critères biologiques :

- modification de l'équilibre biologique
- pollution ou dépollution biologique

- **atmosphère (air) :**

* Critères climatologiques :

- . écoulement de l'air
- . humidité, brouillard
- . température

* Critères physiques :

- . bruit : jour, nuit
- . poussières (fumées, carrières, centrales d'enrobage,...)

* Critères chimiques et biologiques :

- . pollution ou dépollution chimique
- . odeurs
- . équilibre biologique : microorganismes, bactéries, virus
- . gaz minéraux (CO₂, NO_x, SO₂, ...) et organiques (hydrocarbures, ...)

- **autres critères**

- * effet de coupure
- * confort, sécurité

3-3-3 - Choix des sources d'information

Ces sources d'information ont plusieurs origines :

- les bases de données de l'environnement qui peuvent être recensées auprès des organismes suivants :
 - . Institut Français de l'Environnement (IFEN)
 - . Agence Européenne de l'Environnement (AEE)
 - . autres Instituts : ADEME, INERIS, IFREMER, BRGM, INRETS, LCPC
 - . bases propres à certains organismes publics : EDF, GDF, SNCF, RATP, ...
- les types de mesures physico-chimiques

- mesures initiales (point zéro) puis en cours de construction et d'exploitation : ces mesures sont essentielles, pour disposer de données objectives au départ et vérifier les écarts entre les valeurs des différents critères avant et après l'implantation de l'ouvrage

- enquêtes qualitatives (géologie, modes de cultures agricoles, toponymie)

- les observations et expérimentations

- les références à d'autres ouvrages :

- bases de données d'ouvrages

- recensement auprès de maîtres d'ouvrages : EDF, GDF, SNCF, RATP, Sociétés d'autoroutes, ...

3-3-4 Inventaire des entrants et sortants du système

Pour établir un écobilan, il faut identifier (voir **tableau 2**) :

- d'une part, le système "ouvrage" et son milieu environnant qui sera pris en compte,

- d'autre part, les **entrants** qui interviennent dans la réalisation, l'exploitation et la destruction de l'ouvrage ou les **sortants** qui résultent de l'existence de l'ouvrage au cours des phases précédentes.

Les entrants et les sortants peuvent avoir une contribution positive ou négative. Par exemple, la réutilisation de déchets représente en général un entrant positif. Inversement, la consommation d'espace est un entrant négatif.

Cette contribution doit être repérée par rapport aux limites adoptées pour l'étude du système concerné par l'écobilan comme indiqué en 3-3-1.

Le passage des entrants aux sortants résulte d'un certain nombre de décisions et d'opérations matérielles qui impliquent une chaîne d'acteurs au cours de la vie de l'ouvrage, depuis sa construction jusqu'à sa destruction. L'établissement de l'écobilan et le respect de celui-ci, suppose une coordination - et une motivation- de ces acteurs pendant les phases de la vie de l'ouvrage.

Par exemple, si les contraintes d'exploitation ne sont pas respectées, l'écobilan risque d'être totalement faussé ; ce serait le cas d'une station de lagunage surexploitée.

3-3-5- Élaboration du bilan écologique

L'établissement du bilan constitue la suite logique des opérations précédentes. Il comprend deux phases principales :

- ***l'agrégation des données sommables et l'établissement des grands comptes*** (ressources naturelles, sol, eau, air, autres critères)

* L'agrégation des données sommables nécessite le recours à des outils de modélisation et de simulation, en tenant compte de la nature de la métrique des impacts -impacts certains, probables ou possibles- et en intégrant les effets de synergie et d'échelle ; en effet l'accumulation d'impacts en eux-même mineurs, peut avoir des conséquences chaotiques, c'est-à-dire sans commune mesure avec leurs causes ; les méthodes d'interpolation et d'extrapolation doivent tenir compte de ces effets cumulatifs. Cette approche est très spécifique des ouvrages de Génie Civil, qui représentent chacun un exemple unique dans un site donné, même s'il s'agit d'un ouvrage type, ce qui n'est en général pas le cas des productions industrielles en série.

* l'établissement de grands comptes par grands types d'impacts, reprend la classification précédente :

- . consommation de ressources naturelles,
- . impacts sur le sol, l'eau, l'atmosphère,
- . autres impacts

- ***l'analyse multicritère*** : il s'agit d'agréger et de comparer des données non sommables (en univers certain, incertain, flou ou vague), ce qui nécessite de développer des méthodes nouvelles, pour pondérer objectivement les différents comptes entre eux et les impacts d'ordre qualitatif. De plus, ces données étant variables dans le temps, il s'agit de les "actualiser" pour avoir une référence de temps unique, par analogie avec les méthodes économiques.

3-3-6- Intégration de l'écobilan dans le bilan global et le processus de décision

L'écobilan devrait apporter une base plus objective pour la prise de décision dont il ne constitue cependant que l'un des éléments. En effet, il s'intègre dans un bilan global où interviennent également les aspects socio-économiques et culturels -le cadre de vie-. Il ne peut donc être à lui seul à l'origine d'une prise de décision systématique, la décision finale faisant appel à d'autres composantes qui peuvent être d'un ordre plus subjectif.

Mais, en précisant et en mesurant les atteintes ou les améliorations de l'environnement, l'écobilan peut servir de référence aux débats qui vont s'instaurer, facilitant ainsi le dialogue entre les acteurs de la décision.

Il reste que l'écobilan doit pouvoir être transcrit de façon didactique et communicative ; deux questions se posent alors :

- comment traduire l'écobilan, en termes objectifs et clairs, pour les décideurs politiques, qui n'accorderont pas forcément les mêmes poids que les scientifiques, aux différents impacts ?

- comment présenter des résultats qui intègrent des données et des impacts de nature probabiliste (risques, danger), de façon plus médiatique donc déterministe ?

D'autre part, l'écobilan doit pouvoir déboucher sur des propositions d'amélioration des impacts de l'ouvrage : traitement des pollutions, lutte contre les impacts négatifs en général.

4 - PROPOSITIONS POUR LA LIGNE D'ACTION

4-1 Recherches

Aujourd'hui, le processus d'élaboration d'un écobilan nécessite, pour sa mise en oeuvre, que soit développés trois types d'outils :

- outils méthodologiques,
- outils métrologiques,
- outils de connaissances de base.

4-1-1 Outils méthodologiques

La recherche doit prioritairement porter sur le développement de méthodes pour établir un écobilan :

- méthodes pour définir les limites de l'écosystème à étudier,
- modèles et méthodes de simulation des phénomènes,
- méthodes pertinentes d'agrégation des critères pour établir les grands comptes en intégrant les phénomènes de synergie et d'échelle,
- méthodes d'analyse multicritère pour comparer les données non sommables, en introduisant le facteur "temps" pour actualiser les effets tout au

long de la vie de l'ouvrage et en définissant une métrique permettant d'évaluer des impacts de nature différente, déterministe, probable ou simplement possible et d'introduire la notion de risque,

- prise en compte des résultats de l'écobilan dans le processus de décision, en les intégrant parmi les autres éléments de décision : bilan socio-économique, bilan patrimonial, etc..., ce qui nécessitera des outils traduisant de façon claire et synthétique les résultats au regard des objectifs poursuivis.

La mise au point de ces outils méthodologiques doit s'appuyer sur une démarche expérimentale en l'appliquant à un ou des ouvrages réels. Un ouvrage urbain tel qu'un souterrain, semble bien adapté à ce type de simulation.

4-1-2 Outils métrologiques

Beaucoup d'impacts sont repérés ou mesurés à l'aide de procédés expérimentaux, mais pour être utilisés de manière opérationnelle et systématique, il conviendrait de développer une métrologie spécifique, adaptée aux contraintes du Génie civil (mesures simples, répétitives, en continu), en transférant les technologies adoptées par d'autres disciplines.

4-1-3 Outils de connaissances de base

Il existe encore des domaines où les connaissances de base restent à approfondir et à rassembler pour une meilleure compréhension des phénomènes, ce qui implique le recours à des bases de données ; le **tableau 3** résume les actions de recherche qui pourraient être faites pour le Génie civil, sans prétendre à l'exhaustivité.

4-2 Etudes et applications sur des ouvrages

Même lorsqu'on aura pu tester la méthodologie de l'écobilan d'un ouvrage à titre d'essai, il restera et à développer celle-ci par une évaluation expérimentale sur plusieurs types d'ouvrages. En particulier deux points mériteraient d'être approfondis :

- le choix des types d'ouvrages pour établir et tester des écobilans comparatifs tels que :
 - . tunnel ou contournement par viaduc et remblai,
 - . ouvrage souterrain en milieu urbain ou ouvrage au sol,
 - . usine de traitement des ordures ménagères ou décharge contrôlée.

- l'analyse multicritère et les critères de choix de seuil de décision : beaucoup d'ordres de grandeur restent mal connus et méritent d'être testés expérimentalement en intégrant le jugement d'experts.

4-3 Diffusion des connaissances

Nous proposons les initiatives suivantes :

- l'organisation d'un séminaire pour débattre des propositions du rapport, et examiner les perspectives ouvertes, à l'occasion de l'établissement de l'écobilan- test,

- la rédaction d'un guide méthodologique de l'écobilan des ouvrages,

- la création d'un fond documentaire avec système d'échange d'information, en prenant en compte la dimension européenne (voir à ce sujet les travaux du séminaire COSTWORK qui s'est tenu à Lucerne),

- des actions de formation spécialisées dans le cursus universitaire des ingénieurs en insistant sur l'approche multidisciplinaire.

- des propositions pour le 4ème Programme Communautaire de Recherche et Développement (PCRD) de la CEE en liaison avec le Ministère chargé de la Recherche,

- des actions de prénormalisation en liaison avec le CEN.

5 - CONCLUSION

Si la notion d'écobilan, appliquée à un ouvrage ou un ensemble d'ouvrages du Génie Civil, semble potentiellement riche d'enseignements et porteuse de progrès et de plus d'objectivité pour les études d'impacts, **il est essentiel d'approfondir les fondements scientifiques des méthodes servant à élaborer un écobilan, avant d'en codifier les règles.**

La méthodologie devrait s'appuyer préalablement sur une démarche expérimentale qui :

- se réfère à la démarche adoptée dans d'autres secteurs, tels que celui des produits de consommation (piles, peintures, etc...),

- privilégie, dans un premier temps, l'application à des ouvrages-types placés dans un contexte relativement simple.

L'écobilan est destiné à s'intégrer dans le bilan global de l'étude d'impacts dont il constitue la partie relative à l'approche physico-chimique et biologique.

Aussi doit-il être conçu comme un outil opérationnel, d'une part à l'usage des concepteurs et constructeurs d'ouvrages, en adoptant des méthodes concrètes et pratiques, d'autre part à l'usage des décideurs en permettant des comparaisons et synthèses "lisibles" pour les populations concernées.

Tableau 1 : Classement des impacts sur l'environnement

IMPACTS PHYSICO-CHIMIQUES	IMPACTS BIOLOGIQUES ET HUMAINS	IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES	IMPACTS CULTURELS ET SUR LES PATRIMOINES
<p>* SOL (géomorphologie, pédologie, pollutions biologiques)</p> <p>- bruits et vibrations (transmissions, effondrement d'ouvrages voisins ou de cavités. - effets thermiques</p> <p>*EAU - hydrologie - pollution de l'eau - risques induits</p> <p>* ATMOSPHERE (air) : - climatologie - pollutions de l'air</p> <p>* risques subis par l'ouvrage (crues, incendies, ...)</p> <p>* risques provoqués par les matériaux de l'ouvrage et influence sur l'environnement, - à la construction - pendant son exploitation - au cours de son démantèlement</p>	<p>* écosystèmes et sites biologiquement sensibles * faune et flore</p> <p>* santé: gêne et maladies dues aux pollutions</p> <p>* risques biologiques pour la faune et la flore ou provoqués par elles</p> <p>* accidentologie : dommages corporels et décès dus aux accidents causés par l'ouvrage (accidents de la route, noyade par une retenue d'eau...)</p>	<p>* bénéfiques aux usagers et aux exploitants de l'ouvrage</p> <p>* gêne aux déplacements de proximité et sécurité</p> <p>* Relogements, expropriations des riverains</p> <p>* sociologie : modification des équilibres sociaux et mode de vie (raccourcissement des temps de transports..)</p> <p>* équilibre d'économie locale urbaine, agricole et rurale (consommation d'espace)</p> <p>* risques induits par l'ouvrage: - en construction - en exploitation - en cours de démantèlement</p>	<p>* paysages et sites culturels sensibles - intrusion visuelle</p> <p>* patrimoines architectural et urbain</p> <p>* patrimoines archéologique, historique géologique, littéraire</p> <p>* risques pour la pérennité des patrimoines : accidents, dégradations...</p>

Tableau 2

INVENTAIRES DES ENTRANTS ET SORTANTS

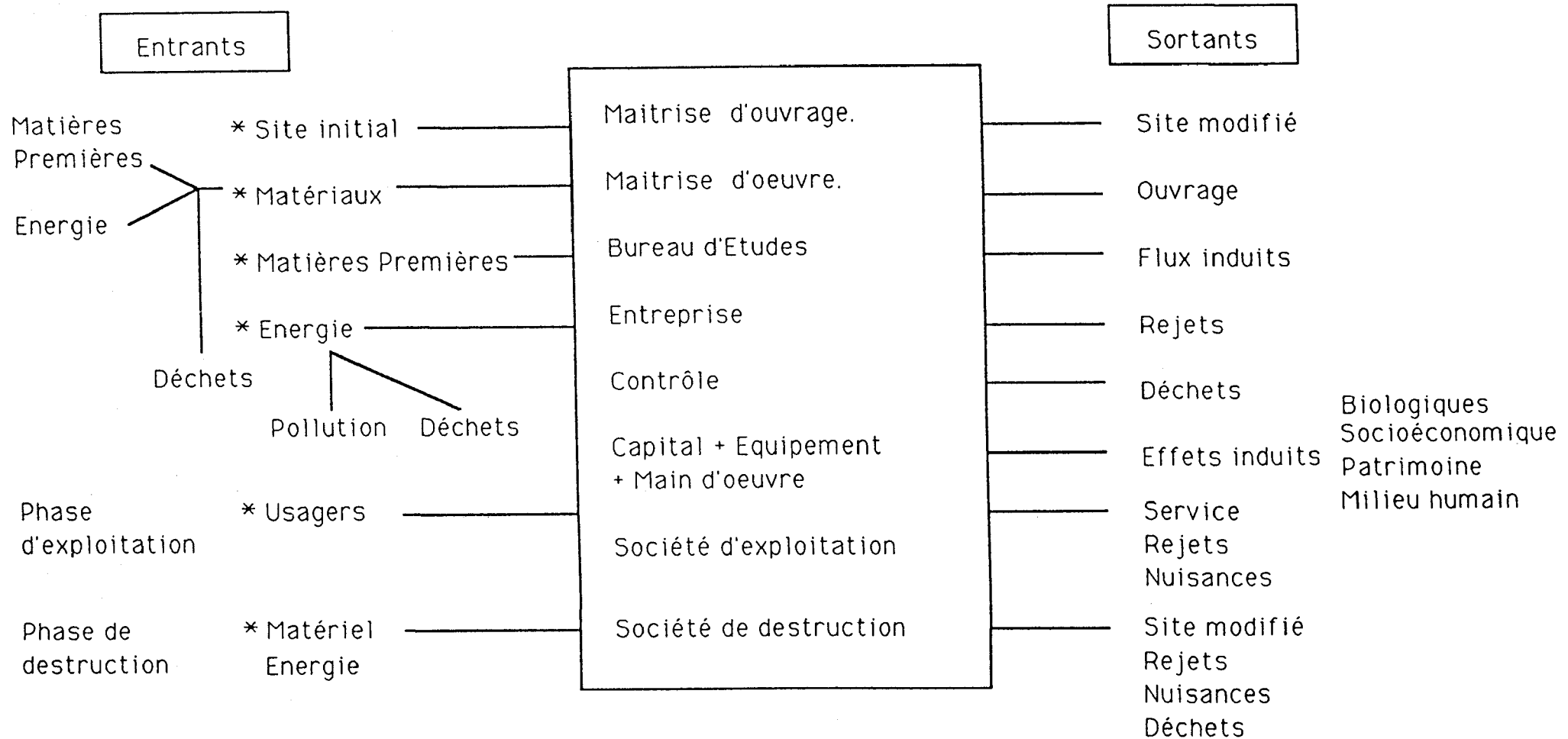


Tableau 3 : Propositions de recherches - (1)

CRITERES	RECHERCHE DE BASE	METHODOLOGIE et METROLOGIE	BASES DE DONNEES	MODELISATION
ressources naturelles		bilan énergétique d'extraction	accessibilité des données et agrégation de celles-ci sous forme de bilan	
sol : - critères géotechniques - critères physico-chimiques - critères biologiques	- effets dynamiques : vibrations entretenues - sismicité - courants induits - évolution dans le temps des matériaux et déchets - nocivité (produits d'injection)	- reconnaissance des cavités - échantillonnage et caractérisation des sols - dissolution de micropolluants	- à constituer - données sur les matériaux de démolition ou de déchets industriels - à constituer	- critères de danger en fonction des effets dynamiques - prise en compte de la fissuration (modèles de blocs) - à modéliser
eau : - critères hydrologiques (eau-ressource et eau-vecteur) - critères physico chimiques - critères biologiques	- hydrodynamique des sols : porosité, fissuration - perturbation des écoulements par un ouvrage (description, évolution) - lixivation des matériaux : dissolution, transport, dépôt - complexants naturels et ajoutés - spéciation des éléments en solution diluée - phénomène d'absorption /relargage - évolution des matériaux : vieillissement, érosion - rôle des matières en suspension - toxicité des matériaux et adjuvants - écotoxicologie : biodisponibilité - recherche épidémiologique	- mesure des grands débits - mesure des faibles écoulements - échantillonnage et caractérisation des eaux - dosage des traces en solution - méthodes de spéciation des éléments en phase solide et dissoute - mesure en continu : télémessure - instrumentation des sites - validation des modèles - dosage des micropolluants	- accessibilité des bases de données à vérifier	- ruissellement/infiltration - modèles déterministes, modèles stochastiques, non déterministes, ... - modèles expérimentaux : effet d'échelle - épidémiologie
atmosphère(air) : - critères physiques - critères chimiques et biologiques	- climatologie - chimie de l'atmosphère : - cinétique d'évolution des molécules - synergie entre polluants - rôle des phases particulières - écotoxicologie : détermination du seuil de toxicité - étude des nuisances olfactives	- brouillard : thermographie - mesure des forts débits gazeux - dosage de polluants à faible concentration - mesure en continu à l'émission : SO ₂ , NO _x , CO, HCl (à développer) - métaux (pb de prélèvement) - traitement des polluants avant rejet - mesure du bruit	référence aux ouvrages existants	- effet d'échelle - écoulement de l'air - modèle de propagation de bruit et quantification de ses impacts - dispersion atmosphérique des polluants - épidémiologie
autres critères :	transfert des méthodes d'enquête des sciences sociales	méthode d'enquête et échelle de valeur	données comparatives	logiciels d'images de synthèse DAO

(1) les thèmes de recherche proposés dans le secteur physico-chimique reprennent les conclusions des travaux de groupes du club CRIN Environnement présidé par Thierry Chamboile, en particulier : les groupes "transferts de polluants en milieu aqueux" animé par C.Lefrou (BRGM), "Qualité de l'air" animé par J.Delcambre (EDF), "Analyse" animé par P.Vermeulin (CNRS).

ETUDES ET RECHERCHES POUR L'ENVIRONNEMENT AU MELT : DIAGNOSTIC ET PROPOSITIONS

par Claude André Lamure

Directeur pour la prospective à l'INRETS - LYON

Présentation

Le texte présenté reproduit essentiellement un rapport d'étape élaboré suite à la mission que m'a donnée Monsieur le Ministre de l'Equipement, du Logement et des Transports. (lettre de mission du 24 Juin 1992).

J'avais considéré l'activité des CETE et des organismes centraux suivants : CETU, CETUR, CSTB, ENPC (dont le CERGRENE), ENTPE (LSE), IGN, INRETS, LCPC, SETRA.

Une grande partie des considérations et des propositions qui suivent résulte aussi du travail du groupe Transport et Environnement du CGPC que j'ai animé en 1991.

Ce texte est un premier rapport dont les conclusions sont à préciser ; il reste à approfondir diverses questions dont les aspects sociologiques de la prise en compte de l'Environnement, les pratiques des services dans leur prise en compte de l'environnement, les relations entre les DDE et les services d'études sur le thème de l'Environnement etc.

I. LA SITUATION DANS LE RESEAU DES SERVICES ET ETABLISSEMENTS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

Depuis 15 ans pour l'application des textes, une Etude d'Impact sur l'Environnement est effectuée systématiquement avant chaque enquête d'utilité publique, les services techniques et en particulier les CETE ont acquis ainsi une grande expérience des Etudes d'Impact sur l'Environnement **au stade des projets.**

Les divers établissements de recherche sous tutelle du Ministère poursuivent des travaux variés sur le thème de l'Environnement, à l'exception du LCPC, ils n'ont que peu de relations avec les CETE alors que ceux-ci ont des relations organiques avec les services techniques centraux tels que le SETRA et le CETUR. Le LCPC, quant à lui, assure la coordination des activités scientifiques des Laboratoires des Ponts et Chaussées lesquels sont administrés par les CETE.

I.1 Principaux domaines d'activités techniques au MELT

Il n'est pas facile de délimiter les domaines d'activités à retenir sous le mot environnement.

J'ai identifié les principaux domaines d'activité du réseau technique et des établissements de recherche du Ministère relatifs :

- **aux INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS** : (routes - autoroutes - voirie urbaine - voies ferrées - aéroports - ports) :

- . études d'environnement et études d'impact,
- . études et recherches spécifiques sur les chaussées, les nuisances phoniques, les paysages,
- . recherches sur la pollution de l'air, la consommation d'énergie.

L'activité consacrée aux routes est très largement dominante dans les CETE qui cependant effectuent des études pour l'impact du TGV dans les régions où se présentent des projets.

- **à la PLANIFICATION DE L'ESPACE** :

- . diagnostic pour les Plans d'Occupation des Sols et les schémas de secteurs,
- . propositions d'aménagement intégré, de protection de zones naturelles, de mise en valeur touristique, (aspects économiques, juridiques et fonciers),
- . étude d'aménagement et études d'impact de zones d'aménagement urbaines, littorales, touristiques etc.

- **aux RESSOURCES EN MATERIAUX** :

- . inventaire des ressources en matériaux,
- . inventaire des besoins ; analyse économique ; propositions d'exploitation et de réaménagements,

- . schémas départementaux de carrières ; études d'impact,
- . recherche sur les matériaux (substitution pour chaussées , cycles de vie des produits de construction et de démolition etc...)

- à la GESTION DES EAUX :

<ul style="list-style-type: none"> - ressources et qualité des eaux : - assainissement pluvial urbain : - aménagement de cours d'eau : 	<ul style="list-style-type: none"> . inventaire hydrogéologique, . recherche sur les eaux de décharge, . conception de réseaux et unités de traitement. . conception et dimensionnement des réseaux, . suivi et entretien des réseaux, . techniques alternatives. . études hydrologiques, hydrauliques, . protection du milieu naturel, . restauration de cours d'eau, . études d'impact d'ouvrages hydrauliques, . aménagement intégré de cours d'eau.
<ul style="list-style-type: none"> - assainissement et épuration des eaux usées urbaines et industrielles : 	<ul style="list-style-type: none"> . bilan de la qualité des eaux, . conception de réseaux et stations d'épuration, . innovations : assainissement autonome etc... . pollution par les eaux de décharges.

-aux RISQUES NATURELS :

- . études de géotechnique et de sismique,
- . cartographie de zones exposées (inondations, mouvements de terrain),
- . érosion des sols - activité sismique),
- . incendies de forêts.

- au GENIE URBAIN :

- . gestion des déchets urbains : études d'impact de décharges contrôlées et d'usines d'incinération, conception de systèmes intégrés pour les ordures ménagères,
- . gestion des eaux (cf paragraphe précédent),
- . et, récemment, interventions pour les plans municipaux de l'environnement.

Il n'y a pas d'activités d'études significatives pour la consommation d'énergie et la pollution de l'air exception faite du cas du CETU ; hors du CETU, ces activités restent limitées aux organismes de recherche : INRETS et CSTB. Le secteur aéronautique conscient du problème de la pollution de l'air, globale et locale, ne dispose pas de moyens significatifs (sauf à Aéroports de Paris).

Les interventions sur les **risques technologiques** tels que les risques par transports ou dépôts de **matières dangereuses**, objet d'une attention rapidement croissante, mériteraient d'être plus étoffées ; les risques doivent être considérés sous les deux angles des risques encourus par les usagers des ouvrages et des risques imposés aux riverains.

Les eaux de ruissellement provenant de surfaces revêtues sont parfois fortement polluées, cet impact sur l'environnement ne semble pas souvent pris en compte un niveau des EIE par manque d'éléments d'évaluation, en revanche les protections contre les risques de pollution des eaux de captage sont étudiées.

Compte tenu de leur niveau d'intervention, les CETE et les autres établissements n'ont que peu d'occasions d'évaluer convenablement les mouvements de terres dont les incidences sur l'Environnement sont fortes par les choix des lieux de dépôts, les rotations d'engins pendant la construction et les bouleversements de paysages.

De même, les impacts temporaires dus à la construction (chantiers, carrières, transports de matériaux) sont rarement appréhendés sauf parfois pour les chantiers d'autoroutes concédées que la Direction des Routes (RCA) demande aux CETE de suivre.

I.2 Principales compétences techniques des C.E.T.E

Dans une large mesure les CETE sous-traitent une part des études d'impact sur l'environnement, il en est ainsi des évaluations pour l'agriculture ou pour certains milieux naturels. La compétence majeure est l'aptitude au pilotage d'études complexes exigeant le rassemblement d'un grand nombre de données et de spécialités.

Les principales compétences techniques internes (par opposition aux sous-traitances) des C.E.T.E. en matière d'environnement apparaissent être les suivantes :

- milieu physique, risques naturels :	Géologie - géomorphologie, Hydrologie - hydraulique, Hydrogéologie.
- milieu biologique :	Flore et faune terrestres, Hydrobiologie, Océanographie (à Aix).
- nuisances phoniques :	Calculs - mesures, Aménagements.
- urbanisme - aménagement :	Evaluations de POS, Opérations d'urbanisme.
- paysage - aménagement paysager :	Insertion de constructions et d'infrastructures, Mise en valeur des paysages, Création de paysages.
- traitement de l'information géographique et outils automatiques :	Téledétection. Photo-interprétation, Cartographie numérique, Techniques de visualisation - images de synthèse, systèmes experts.
- qualité des eaux :	Evaluation et bilan de la qualité des eaux, Techniques d'assainissement et d'épuration.

Le MELT dispose pour l'aménagement du littoral de compétences techniques par exemple aux C.E.T.E de Nantes et d'Aix en Provence : ces compétences présentent d'autant plus d'intérêt que vient d'être constitué un "pôle Littoral" ; il s'agit :

- . d'études d'environnement et d'impact de ports, défenses à la mer, émissaires en mer,
- . de mise au point de techniques légères de protection de côtes,
- . d'études de milieux coralliens.

Il paraît utile de s'attacher plus spécialement aux spécialités qui relèvent des domaines du traitement de l'information et de la pollution de l'air.

Traitement de l'information géographique

Les évaluations de l'impact sur l'environnement exigent l'exploitation d'informations très diverses, multiformes et dispersées dans de nombreuses bases de données. La croissance continue du nombre de données à prendre en compte, a amené depuis plusieurs années un investissement significatif de plusieurs CETE sur le traitement de l'information géographique. Aujourd'hui, le

développement de la micro-informatique permet des avancées décisives, surtout lorsqu'elle est associée à des techniques nouvelles comme la télédétection, la cartographie numérique et la visualisation.

- **télédétection** : l'arrivée sur le marché des images SPOT, la définition d'un programme SPOT, l'existence de programmes de traitement automatique d'images (compositions colorées, perspectives, ...), et l'acquisition de matériel adapté, permettent au CETE de tenir une bonne position dans l'actuelle compétition, avec l'avantage certain d'une pratique exercée par des spécialistes confirmés. Je rappelle que pour cette spécialité la France a une position enviable dans le monde.

- **cartographie numérique** : l'expérience acquise et les recherches sont notables dans divers CETE (ex Lyon, Aix etc) qui expérimentent divers logiciels. Les Systèmes d'Information Géographique (S.I.G.) sont appelés à un grand avenir tant pour l'évaluation que pour la conception des projets et leur présentation au public ; un réseau sur le sujet est animé sous l'égide du CODATSI par le Comité de Coordination de l'Information Géographique avec la participation du SETRA et des CETE. Les S.I.G. sont à associer aux banques de données de l'Environnement : de telles banques commencent enfin à connaître un début de réalisation et peuvent rendre de grands services aussi aux autres services de l'Etat tels que les DIREN.

Les techniques de **visualisation**, perspectives automatiques et synthèses d'images, constituent d'ores et déjà des outils opérationnels, utilisables dans des projets divers et aptes à améliorer les présentations de projets à des publics divers. Des recherches de base sont poursuivies à l'IGN (reconnaissance de forme).

Tous ces moyens techniques se complètent les uns les autres et constituent des éléments d'une politique globale de traitement de l'information géographique dont la définition et la mise en oeuvre restent à réaliser sous peine de dispersion et de dépenses inutiles dans un domaine coûteux.

Les problèmes de l'eau

Les activités très diversifiées des CETE sont réparties entre les Laboratoires Régionaux des Ponts et Chaussées et les autres services des CETE, elles sont complétées par la recherche au LCPC, au Cergrène (ENPC) et au LSE (ENTPE). Ce potentiel semble souffrir du manque d'une politique technique du Ministère dans le domaine que constituent les études sur la gestion de l'eau.

Une certaine hémorragie de spécialistes a fragilisé les CETE, alors que les groupes privés acquièrent dans le domaine de l'eau des capacités

considérables. Le réseau, qui a un rôle très utile d'expert indépendant, tend à se situer en complémentarité de ces groupes.

La formation des personnels est assurée par les formations permanentes du type "cycle de l'eau". Le pôle Environnement du LCPC joue un rôle actif de tête de réseau à l'égard des activités des Laboratoires Régionaux mais il ne semble pas que ce rôle couvre toutes les interventions des CETE dans le domaine de l'eau, ni non plus l'activité des Laboratoires de Recherche des Ecoles.

En conclusion ces activités méritent une réflexion approfondie en liaison avec des établissements externes au Ministère comme le CEMAGREF et en tenant compte de la dynamique créée par le rapprochement en cours des DDA et des DDE.

Pollution de l'air et consommation d'énergie

Pour ces thèmes qui sont l'objet d'une demande croissante, le réseau ne dispose pratiquement d'aucune capacité d'étude si l'on excepte le CETU dont l'activité dans le domaine de la pollution des tunnels remonte à plus d'une quarantaine d'années. La recherche sur la dispersion des polluants est assurée par le CSTB qui dispose de moyens importants à Nantes, la recherche sur les émissions et consommations est effectuée par les équipes de l'INRETS à Lyon-Bron.

Une réflexion du LCPC sur l'opportunité et la possibilité de mettre en place dans le réseau une action sur la pollution gazeuse a abouti à une conclusion négative. La DGAC a conscience des problèmes de pollution de l'air globale et locale autour des aéroports, mais n'a pas encore engagé de moyens importants sur le sujet auquel elle porte intérêt cependant, elle se rapprocherait éventuellement de l'INRETS et du CETU.

Les activités sur le thème de la consommation d'énergie des bâtiments sont très développées au CSTB et dans certains CETE et les liaisons avec l'ADEME sont bien établies.

1.3 La fragilité générale des spécialités

Sans commenter les difficultés générales des CETE, il convient de souligner que la présence de spécialités dans les CETE est extrêmement fragile pour de multiples raisons : difficulté de renouvellement des personnels, réduction souvent des spécialités à un seul agent ce qui rend l'établissement démuné en cas de départ de l'agent, manque de relations avec les autres milieux de spécialistes ce qui risque d'entraîner une obsolescence.

S'il apparaît clair que chaque CETE ne peut pas disposer de tous les spécialistes, il faut souligner leur intérêt pour le réseau, ils assurent l'image de qualité technique et d'indépendance qui constitue une des cartes maîtresses des établissements pour les collectivités locales et aussi pour les interventions souhaitables dans les pays voisins. Par ailleurs la solitude des spécialistes constitue un danger de manque d'informations ; à cet égard outre l'animation générale du réseau technique que par exemple le CETUR et le SETRA assurent dans la mesure de leurs besoins, il faudrait veiller à leur documentation internationale. Cela peut être envisagé pour des thèmes assez généraux par l'organisation de séminaires avec conférenciers étrangers mais pour les spécialités peu répandues au MELT telles que celles qui relèvent des sciences de la nature, des examens cas par cas devraient être effectués. Ainsi, compte tenu des besoins, de l'évolution rapide des démarches et de la généralité de leur intérêt, c'est un séminaire relatif aux méthodes d'évaluation de l'impact des Transports que je propose pour les personnels des CETE en 1993.

Enfin signalons que le réseau ne dispose presque pas de sociologues ou d'économistes ce qui est un handicap pour les études d'impact si l'on veut améliorer les méthodes de définition des effets significatifs (au moins aux yeux de la population) et si l'on veut aussi faire intervenir les CETE dans les évaluations amont à grande échelle.

I.4 Modes d'activités des C.E.T.E

Les C.E.T.E procèdent à des études et des recherches et contribuent à des définitions de méthodes d'études.

- Les **Etudes**, assistance technique et conseil constituent la part essentielle des activités des C.E.T.E ; pour une grande part en ce qui concerne l'Environnement, il s'agit de conduite d'études avec d'importantes sous traitances.

- La part de la **Recherche** appliquée a, semble-t-il, diminué, les tâches d'études s'imposant au détriment d'activités dont la rémunération est mal assurée, cette situation devrait cependant être examinée avec plus de précision et il faut en excepter les Laboratoires Régionaux qui consacrent une part importante de leurs ressources à des recherches pilotées par le LCPC.

- La contribution aux activités **méthodologiques** est effectuée surtout par l'intermédiaire de groupes de travail animés par le SETRA ou le CETUR.

De manière générale, les personnels des CETE apparaissent souhaiter consacrer une part plus importante de leur temps à des activités de recherche ou de méthodes.

Appréciations des interventions

La lourdeur des études doit être atténuée en s'attachant à une meilleure complémentarité des études à effectuer aux divers niveaux d'intervention, en dégagant les effets significatifs sans rechercher l'exhaustivité qui obscurcit la communication et rend difficile la prise de décision . Il faut probablement fonder aussi un certain d'espoir sur la mise au point de méthodes d'évaluation assistées par des moyens informatiques qui accélérera la prise en compte de variantes nouvelles.

Les études d'impact sur l'environnement effectuées depuis une vingtaines d'années sont très nombreuses et généralement complètes, malheureusement :

- Elles restent dispersées et ne font pas l'objet de synthèse ; des synthèses par secteurs géographiques homogènes aideraient à définir des politiques générales d'aménagement et de protection de l'environnement, ce serait le cas par exemple pour des études sur le littoral ou en vallées.

- Elles ne sont pas à la disposition des chercheurs alors que ceux-ci manquent souvent de monographies et de données locales.

II. DES FONCTIONS A MIEUX ASSURER

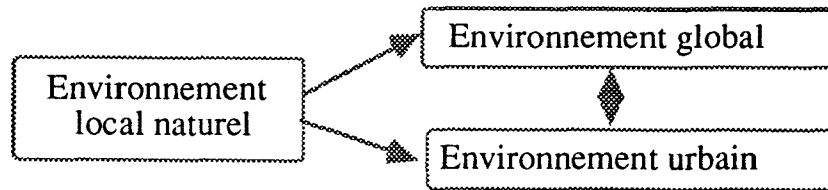
II.1 L'Evaluation

L'évaluation est partie intégrante de la définition et du choix des actions du MELT, il convient d'en améliorer l'exercice et les outils pour tous les niveaux de décisions. Cette évaluation n'est jamais facile mais pour le cas de l'Environnement elle a à s'exercer dans un contexte dur, évolutif aux plans des techniques, des valeurs et des perceptions du public.

L'évolution récente étend le concept d'environnement à un ensemble de considérations variables selon les lieux et les problèmes, mais deux tendances fortes semblent se dessiner :

- 1) une extension de l'intérêt porté aux questions urbaines pour lesquelles les préoccupations d'environnement semblent chez les acteurs (et pour le vocabulaire) se substituer aux approches traditionnelles de l'urbanisme ou de l'hygiénisme urbain du XIX ème siècle.

- 2) la globalisation de questions qui prennent un caractère international de plus en plus marqué comme pour les pollutions de l'atmosphère ou des mers.

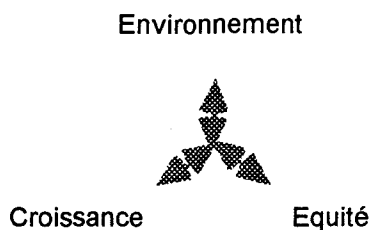


La demande sociale pour les évaluations de l'impact sur l'environnement est sous-tendue par les valeurs attachées à l'environnement, or celles-ci se diversifient et peuvent être très schématiquement distribuées selon que l'on s'attache à :

- conserver les patrimoines
- maintenir ou améliorer la qualité de vie aujourd'hui
- assurer la liberté de choix des générations futures.

Les préoccupations de compensations peuvent même être étendues aux modes de vie locaux, c'est ainsi que les services de protection de l'environnement du Ministère des Transports du Québec disposent d'anthropologues. Le recours au processus démocratique risque parfois d'occulter les valeurs autres que celles du confort de nos contemporains ; à côté de la protection des dons de la nature et des civilisations antérieures, il faut considérer parmi les absents du débat, les générations futures qui peuvent se retrouver avec des degrés de liberté de plus en plus amoindris.

Les objectifs



Alors que l'entreprise peut s'attacher au seul objectif de l'efficacité économique, les autorités publiques doivent retenir dans le domaine des transports des objectifs divers ; on peut simplifier en en retenant trois :

- * l'efficacité économique ou la croissance
- * la protection de l'Environnement
- * l'équité sociale quant à la répartition des bénéfices et des dommages.

L'objectif relatif à l'Environnement est aussi un objectif de qualité et pas seulement de protection dans les cas difficiles ; il peut incorporer des objectifs d'équité (pour la définition de compensations etc) : ainsi le système d'évaluation Britannique est conçu spécialement pour mettre en évidence les groupes bénéficiaires, ou victimes, des actions projetées.

Les méthodes d'évaluation pour la décision

Même si la méthode coût-avantages permettait de comparer les impacts sur l'environnement dans les mêmes conditions que les avantages économiques (si l'évaluation des impacts sur l'environnement était complètement monétarisée), elle ne pourrait pas suffire compte tenu des objectifs cités ; néanmoins cette monétarisation contribuerait efficacement aux analyses multicritères.

Etant données leurs responsabilités pour la définition des politiques, plans, programmes et projets, pour le développement et l'insertion de techniques nouvelles, les services du Ministère doivent pouvoir s'appuyer sur les divers types d'évaluations suivants :

- l'évaluation technologique
- les bilans écologiques ou écobilans
- L'évaluation stratégique de l'impact sur l'environnement
- les évaluations de l'impact sur l'environnement (du type des EIE classiques pour les projets)

Le MELT doit aussi pouvoir aider les collectivités locales en proposant non des doctrines mais des outils d'évaluations.

Aujourd'hui seules les évaluations du type des EIE classiques, relatives à l'impact sur l'environnement des projets, sont pratiquées couramment et fort bien par les services.

L'évaluation technologique s'est illustrée aux États Unis sous le nom de Technology Assessment et sa célébrité est liée à la fondation de l'Office of Technology Assessment (OTA) (1) créé par le Congrès en 1973 pour l'aider dans ses prises de positions sur l'innovation technique ; de même que celles de la Banque Mondiale, cette unité d'analyse exerce une grande influence sur les méthodes d'évaluation et de décision du monde industrialisé.

Bilans écologiques

Les bilans écologiques ont été définis au départ pour les produits manufacturés, ils visent "*à promouvoir la conception, la production, la commercialisation et l'utilisation de produits ayant une incidence moindre sur l'environnement pendant tout le cycle de l'utilisation; du produit*" (règlement N° 880:92 du Conseil de la CEE du 23 mars 1992). La définition de l'écobilan peut être étendue d'un produit à un système.

Des recherches sur les écobilans sont envisagées pour les ouvrages de génie civil par un groupe de travail du Conseil d'Orientation de la Recherche en Génie Civil (CORGEC), on se reportera pour cela à l'exposé de M Coste.

Méthodes d'évaluations stratégiques pour les Transports

Sur le thème des transports, les recommandations des rapports publiés en 1992 (Groupe de travail Transports et Environnement du CGPC, Transports 2010 du Commissariat Général du Plan) exigent la mise au point et l'essai de méthodes d'évaluation de l'environnement diversifiées et adaptées aux divers niveaux de décision ; la Directive Communautaire actuellement en préparation (dite des trois P) prévoit aussi des "Evaluations Stratégiques de l'Impact sur l'Environnement" (ESIE).

La définition de méthodes précises servirait de guide indispensable aux services et bureaux d'études, elle faciliterait le développement et l'emploi de méthodes de description et d'évaluation d'impact avec assistance informatique pour les calculs et les présentations. Ces méthodes devront pouvoir utiliser en particulier des Systèmes d'Information Géographique recensant les caractéristiques des zones traversées.

Je propose donc la mise à l'étude d'un **corps de méthodes et d'indicateurs coordonnés** qui harmoniseraient les études et l'expression des résultats. L'utilisation de l'informatique appliquée aux projets confortera cette démarche de simplification et d'homogénéisation des critères et des **présentations** des résultats pour aboutir à l'évaluation assistée par l'ordinateur (**EvAO**), celle-ci ne resterait bien entendu qu'un outil facilitant des comparaisons étendues de solutions potentielles et permettrait d'élargir les choix de scénarios ou de variantes de projets.

On notera que ces Evaluations Stratégiques doivent concerner aussi les travaux de **planification spatiale**, la meilleure insertion des ouvrages est en effet en principe celle qui est conforme aux schémas de planification, encore faut-il que ceux-ci aient pris en compte les exigences de protection de l'Environnement.

Conséquences des besoins d'évaluation pour la recherche

La recherche appliquée à l'évaluation devra être renforcée et on note à partir des besoins signalés précédemment la nécessité d'engagement suivi de la recherche dans :

- des essais de **monétarisation** des impacts ; ceux-ci paraissent aujourd'hui possibles pour le bruit et les émissions de polluants, peut-être aussi pour les impacts sur l'espace tels que les prélèvements ou les coupures de cheminements ; une assez grande activité se manifeste sur ces points dans

divers pays qui commencent à utiliser les résultats des recherches pour des décisions d'ordre fiscal ou pour la comparaison de projets routiers.

- l'étude de la notion de limite d'acceptabilité environnementale ou de **cumul de nuisances**, pour tenir compte des situations vécues que les pratiques traditionnelles de décomposition des analyses par type de nuisances ne permettent pas d'appréhender ; de telles orientations sont observées par exemple en Grande Bretagne où on étudie la perception globale d'un trafic routier par les populations riveraines.

- l'amélioration des **moyens de prévision et d'affectation** des trafics et de leur répartition par modes ; par exemple les difficultés de prévision des trafics routiers lourds rendent périlleuses les prévisions de bruit, les incertitudes sur les trafics induits rendent illusoire bien des prévisions relatives à l'impact sur l'environnement.

Le **bruit** est la nuisance dont se plaignent le plus tous les riverains de voies de transports quelle qu'en soit la nature (sauf, semble-t-il, les voies navigables).

A la suite de nombreuses enquêtes, on a choisi pour indice représentatif de la gêne des populations exposées au bruit de transport terrestre le $LeqA$ (8 h - 20 h). Des problèmes majeurs demeurent :

- les riverains ne comprennent toujours pas la signification des indices pourtant utilisés depuis de nombreuses années
- on ne dispose pas d'indice caractéristique des crêtes de bruit pour les transports terrestres.
- les évaluations d'exposition à plusieurs sources (rail&route, routes&avions etc) ou de comparaisons entre gênes dues à des sources différentes ne sont pas possibles.

Actuellement l'indice de gêne due au trafic routier de nuit est étudié par l'INRETS sous l'impulsion de la Direction des Routes, ce genre de recherche devrait être étendu en particulier pour tenir compte des expositions à plusieurs types de bruit ainsi que pour les comparaisons de modes, les indices aéronautiques étant probablement les mieux affirmés, mais les plus complexes.

D'autre part, les méthodes de prévision du bruit, qui avaient été l'objet d'une intense activité des services dans les années 1970-85 avec l'édition par le CETUR du "Guide du bruit", évoluent ; pour le bruit routier il y a maintenant au moins trois logiciels de calcul d'origine MELT (CSTB, CETUR) ; une réactivation des activités est nécessaire sans pour autant la limiter au transport automobile pour lequel le réseau est en voie de reconstitution avec le CETE de l'Est.

Au total, le thème du bruit mérite un examen tout particulier et ce d'autant plus qu'il convient de considérer aussi ses aspects techniques.

II.2 L'Observation et La recherche

Parmi les moyens d'évaluer les actions passées, d'améliorer les connaissances et les moyens de prévision des impacts et aussi d'instaurer une communication avec le public le plus général figurent : le bilan environnemental, les constats à posteriori, les Observatoires.

- Bilans.

L'élaboration et la présentation des bilans prévus par la LOTI est à l'étude en particulier au SETRA ; les premiers dossiers risquaient en effet d'être établis sans méthodes bien définies existant. En ajoutant l'impact sur l'environnement aux incidences économiques et sociales comme cela a été recommandé (2), la Direction des Routes a créé les conditions d'un accroissement des connaissances sur les impacts à moyen terme.

- Constats (réceptions).

Si l'on excepte ces bilans et le cas des autoroutes concédées, il y a peu de constats à posteriori relatifs à l'environnement, par exemple à la réception de l'ouvrage ; les constats effectués par RCA pour les autoroutes concédées pourraient être exploités par les chercheurs de manière plus systématique.

- Observatoires.

De même des observations de longue durée devraient être mis en place à l'instar de ceux qui ont déjà été institués en divers points pour les milieux naturels. Il convient donc de relancer aux plans du droit (pour la gestion des terrains), des financements et des méthodes, la constitution d'observatoires qui ne devraient pas négliger le cas des milieux habités par l'homme. On notera que l'association d'Universitaires au fonctionnement des observatoires est un élément très favorable aux liaisons entre les constructeurs et les milieux de défense de l'environnement (2).

Le MELT est bien placé pour compléter sa fonction de constructeur et d'aménageur par celle de fournisseur de données d'observations indispensables aux scientifiques pour améliorer les connaissances sur les effets sur l'environnement des travaux de génie civil ; la transmission de ces données vers les institutions de recherche du MELT ou d'autres organisations telles que le PIR-villes serait certainement utile.

II.3 L'innovation la prospective et les opérations expérimentales

La construction des ouvrages soulève des difficultés croissantes liée à la crainte ou à l'existence de dommages infligés à l'environnement ; or les techniques disponibles permettent souvent d'atténuer les impacts nocifs de la conception, de la construction et de l'entretien des routes.

La fonction de constructeur du MELT implique de dépasser l'objectif de conservation de l'Environnement pour s'engager dans des actions de création et d'innovation favorables à l'Environnement, de mise en valeur des patrimoines; une partie des activités est déjà consacrée de manière diffuse aux paysages aux abords des voies ou à la qualité des transports et de l'environnement urbain, je propose d'examiner le cas d'activités plus spécifiques.

Aménagement du cadre de vie

L'introduction d'innovations pour le cadre de vie, le trafic ou le micro urbanisme est souvent hésitante et isolée de la recherche :

- hésitante, car la diversité des intervenants et l'ampleur des responsabilités constituent des difficultés qui expliquent peut-être que les innovations sur les zones à trafic calmé aient été introduites en France plus de dix ans après leur apparition en Europe du Nord.

- isolée de la recherche car une fois l'opération réussie (après en général de nombreuses péripéties), on ne s'attarde pas à en examiner les conséquences sur l'environnement ; il y a là malheureusement une perte d'information regrettable comme on a pu l'observer pour les opérations villes plus sûres.

L'expérimentation sur les relations de la vitesse et de l'impact sur l'environnement constitue un exemple intéressant de ce qui devrait être fait.

On souhaitera donc que des examens approfondis accompagnent des opérations expérimentales de micro-urbanisme, d'organisation de la circulation, d'insertion de nouveaux types de véhicules "écologiques" etc, ceci pour l'accroissement des connaissances et la promotion de mesures qui laissent trop souvent sceptiques le public et les experts car ils manquent d'expérimentations avec mesures et enquêtes.

Création de milieux neufs et de nouveaux biotopes

Les travaux de construction d'infrastructures présentent des opportunités de création de nouveaux biotopes intéressants ; l'accompagnement

scientifique de telles créations sous l'égide des CETE est parfaitement envisageable et permettrait d'associer les maîtres d'ouvrages à des milieux scientifiques diversifiés.

Parmi les situations banales propices à la création, citons :

* Les bords de chaussées. La bande de terrain en **bord de chaussée** est susceptible de constituer un nouvel espace de vie pour la faune et la flore. La largeur de ces dépendances peut atteindre plusieurs dizaines de mètres (cas des talus autoroutiers). Des opérations de plantation permettent d'enrichir la flore souvent pauvre lors d'évolution spontanée. La faune y trouve un refuge dans les régions soumises à forte pression urbaine ou agricole.

Les espèces opportunistes, peu exigeantes, font généralement disparaître les espèces adaptés à des milieux spécifiques souvent fragiles mais des moyens techniques d'éviter ces disparitions peuvent être mis à l'étude. J.M. Way considère qu'en Grande Bretagne, les écotones (3) offrent des lieux de reproduction pour 20 des 50 espèces de mammifères, 40 des 200 espèces d'oiseaux, les 6 reptiles et 5 des 6 amphibiens.

* Les **ballastières** aménagées en plans d'eau, peuvent représenter un apport bénéfique pour le milieu en servant par exemple de relais migratoires ou de sites d'hivernages d'oiseaux aquatiques. Cependant, des mesures efficaces de protection à l'égard des baigneurs et des véliplanchistes sont nécessaires.

* Les zones **humides**, marais et berges, constituent des biotopes riches en flore et en faune (oiseaux, etc.) d'intérêt élevé et en régression mais la création des routes le long des cours d'eau est également un souci et une opportunité. Des effets liés à l'abaissement des nappes d'eaux, à l'érosion, à la modification du régime des crues doivent être prévus. Les problèmes résultent plus souvent des remblais ou prélèvements de matériaux qui s'exercent de préférence dans ces zones d'intérêt agricole faible (1).

* Les **annexes** à la route tels que les ouvrages d'art fournissent des possibilités de gîtes pour diverses espèces animales, chauves-souris, passereaux ou reptiles en particulier. Le remplacement des pierres par le béton a parfois amené à demander de laisser des anfractuosités dans les ouvrages. Par ailleurs, la continuité et l'uniformité des dépendances routières favorisent certaines espèces de mammifères.

Pour ces sujets et sans doute d'autres les services peuvent apporter une *valeur ajoutée environnementale*, des opérations exemplaires sont souhaitables soit par l'aménagement de méthodes de protections nouvelles (des eaux, des circulations d'animaux etc.), soit par reconstitution des milieux détruits ou dégradés. De telles opérations seraient à organiser en liaison avec des experts extérieurs notamment Universitaires.

Couvertures et tunnels

Les tunnels ou couvertures de voies en tranchée offrent toute une gamme d'avantages :

- l'amélioration de la circulation de surface,
- la suppression de l'intrusion visuelle,
- une très forte atténuation du bruit,
- l'absence d'effet de coupure,
- la préservation des immeubles, monuments, parcs, etc...

Les nuisances de chantiers de surface amènent de plus en plus à préférer la solution du forage en profondeur. Les relations entre l'environnement naturel et le tunnel sont assez bien étudiées pour la montagne ; cependant à côté d'avantages évidents, les tunnels exigent des précautions à l'égard de l'Environnement pour les circulations d'eau souterraines ; les nuisances des chantiers, les transports et les dépôt des déblais et enfin la pollution de l'air aux abords des bouches et des stations de ventilation ; les riverains en zone urbaine se plaignent de plus en plus de ces évacuations qui entraînent des difficultés pour la construction de nouveaux tunnels.

Des travaux menés dans quelques pays font espérer des possibilités d'épuration des gaz évacués par les stations de ventilation.

La résorption des déchets

Toutes les activités exigent la résorption de leurs déchets. L'emploi de déchets de construction, de démolition ou de sous-produits industriels (par exemple pour la construction de route) peut présenter des avantages sur le plan de l'environnement et de la consommation d'énergie ; il s'agit de :

- supprimer des dépôts ou crassiers, (pneumatiques etc),
- éviter l'ouverture de carrières, de zones d'emprunt,
- réduire les coûts énergétiques ou pétroliers de préparation des matériaux,
- économiser granulats et liants.

Parmi les problèmes, citons les coûts de collecte, de regroupement et transport, la médiocrité des caractéristiques physico-chimiques des matériaux et surtout le risque de pollution de l'environnement (pollution des eaux, émission de gaz, etc).

On doit s'attacher aussi au cas des chaussées abandonnées et à celui des chaussées à rénover, le recyclage peut être réalisé sur place en évitant le transport et le dépôts de matériaux plus ou moins nocifs par le bitume qu'ils contiennent. L'utilisation de matériaux de démolition est recommandable pour les écrans acoustiques, les remblais et les aménagements paysagers. Les pneumatiques usagés peuvent disparaître sous forme de poudre de caoutchouc, de liants bitume-caoutchouc ou dans les systèmes de "terre armée".

Dans ces domaines les recherches du LCPC et du CSTB sont à encourager en liaison avec l'ADEME.

L'entretien des chaussées

L'entretien des chaussées peut quant à lui entraîner des effets sur l'environnement :

- lorsqu'il modifie les caractéristiques acoustiques du revêtement,
- lorsque les techniques d'exploitation entraînant des dommages aux eaux, à la flore etc.

Les recherches du réseau des LPC sur le thème de l'entretien des chaussées sont à encourager et à étendre dans une perspective de prise en compte complète des nuisances apportées à l'environnement.

II.4 La formation

Les connaissances relatives à l'environnement ainsi que les techniques de protection évoluent rapidement et sont largement diffusées dans le public.

Les formations dispensées actuellement aux personnels du MELT dans les Ecoles ou par les sessions de formation continue sont diversifiées et comprennent des modules et cycles spécifiques à des questions d'environnement ; on relève l'importance des formations dispensées pour l'eau, par contre il apparait une faiblesse relative des enseignements consacrés à l'environnement des transports alors qu'il s'agit d'une question préoccupante.

Il est indispensable d'améliorer la formation relative à la protection ou à l'amélioration de l'environnement des personnels des services publics, des

entreprises et des bureaux d'étude ; cette formation doit être assurée en particulier pour que les responsables des décisions prennent en compte très tôt les impacts éventuels sur l'environnement.

Faciliter la pénétration de la culture environnementale permettrait de créer une **base culturelle commune** notamment aux personnels des Ministères de l'Environnement et de l'Équipement. Bien entendu, la formation doit être adaptée au niveau général et aux activités de chaque agent. Un enseignement de base minimum devrait être défini en commun avec les différents responsables de formation.

Une bonne connaissance locale, sinon régionaliste, est indispensable aux projeteurs ou décideurs pour respecter ou mettre en valeur les atouts locaux qu'il s'agisse d'espace naturels, de zones industrielles à reconquérir en gardant leurs attributs de qualité, de zones agricoles caractéristiques (si ce n'est que le vignoble de Château Neuf du Pape) ; cette culture locale est nécessaire aussi pour un bon dialogue avec les populations concernées par les travaux. Traditionnellement les personnels du MELT sont, au niveau départemental, très informés des cultures et traditions locales et cela a toujours facilité l'insertion des infrastructures de dimension modeste ; les risques sont plus élevés lorsqu'il s'agit d'entreprises nationales, de sociétés concessionnaires et parfois occasionnellement même de CETE, en effet l'éloignement ou la focalisation sur l'expertise technique, le manque de temps peuvent entraîner l'ignorance ou la perte de conscience des particularités locales. Il convient de sauvegarder là un grand **potentiel latent** de notre Ministère.

III. PROPOSITIONS

Compte tenu des potentiels existants et des fonctions à assurer par le Ministère, je propose que des actions spécifiques soient engagées sur les thèmes énumérés ci-après; auparavant quelques suggestions sont faites pour l'organisation générale du réseau technique et scientifique.

III.1 Pour l'organisation générale

Les spécialités

Je ne propose pas que chaque CETE dispose de tous les spécialistes impliqués par les activités relatives à l'environnement, les sous-traitances ayant de nombreux avantages, il convient cependant d'assurer les moyens de la conduite générale des études par une bonne culture technique et scientifique dans des domaines qui ne font pas partie des traditions d'ingénieur-constructeur.

Parmi les spécialités, il conviendrait de conforter des compétences à large impact comme la gestion et l'utilisation de banques de données ; il serait par ailleurs très risqué pour le futur que les spécialités rares disparaissent des CETE, les condamnant à des rôles de généralistes qui ne pourraient pas s'assurer l'image de qualité que confère la disposition de spécialistes expérimentés ; sur ce point, je suggère qu'on examine les possibilités de favoriser la mobilité de spécialistes entre les Organismes de recherche des Ministères de l'Environnement et du MELT et les CETE ; les recrutements d'ingénieurs sur titre constituent une excellente solution qui devrait être étendue.

Il semble manquer aussi des économistes et sociologues, absence qui pourra se faire regretter encore plus si on demande aux CETE de participer aux évaluations stratégiques et autres en amont des études d'impact.

Le fonctionnement en réseau et le maintien de la qualité

Le fonctionnement en réseau des CETE devrait être amélioré ; cependant j'ai exclu la proposition générale de constituer systématiquement des clubs de spécialités réunissant des agents des organismes de recherche et des CETE ; à énoncer une proposition trop générale, il y aurait un risque de dispersions et de pertes de temps importantes, il faut aussi considérer la lourdeur des tâches du LCPC chargé d'assurer cette fonction d'animation de réseau auprès des Laboratoires Régionaux.

Il faut cependant assurer la qualité des études et la vitalité des experts par la transmission des connaissances et la confrontation des expériences vécues ; il me semble que pour l'instant, compte tenu de l'avancement de mon examen, il serait préférable aujourd'hui :

- de se contenter de demander au LCPC de continuer à renforcer son action d'animation du réseau des LRPC

- de renforcer le réseau et de lui associer les établissements de recherche compétents pour :

- 1) le traitement informatique des données relatives à l'environnement avec l'extension de ce qui est fait pour les S.I.G. sous l'égide du CODATSI,

- 2) les évaluations et protections relatives au bruit en dépassant l'approche routière.

Pour la pollution locale de l'air, je propose de commencer par un noyau catalyseur constitué du CETU, de l'INRETS et du CETUR dont la présence à LYON serait un élément favorable au redressement d'une situation critique ; la DGAC pourrait y être associée.

Enfin le maintien de la qualité suppose que l'information et la documentation des bureaux d'études, des CETE et des Centres de recherche soient assurés par des actions de formations et des séminaires pour lesquels des propositions sont présentées ci-après.

III.2 Examens complémentaires suggérés

Il est nécessaire que le Ministère définisse sa politique technique pour les divers sujets relatifs à l'eau et légitime l'action des laboratoires. Cependant ne connaissant personnellement pas les questions de ce domaine, je suggère que soit confiée à une personnalité à définir la mission d'un examen approfondi.

Les **risques technologiques** croissent rapidement dans nos sociétés ; leur incorporation au champ de l'Environnement peut être discutée mais il est clair que le MELT ne peut pas s'en désintéresser si ce n'est que pour les transports de produits dangereux ou encore l'implantation d'infrastructures à proximité d'établissements susceptibles d'exposer les usagers à des risques extérieurs. Je propose également qu'une mission spécifique soit consacrée à cette question.

III.3 Propositions Spécifiques

1. L'évaluation et ses méthodes

1.1 Le fonctionnement d'un groupe méthodologique pour les méthodes d'évaluation stratégique, les évaluations technologiques et les écobilans.

Ce groupe opérerait aussi pour l'ensemble des modes de transports et pourrait se subdiviser entre groupe à longue distance et groupe urbain.

Pour les évaluations stratégiques d'impact sur l'environnement, il s'agirait de donner suite aux recommandations du Groupe de Travail Transports et Environnement du CGPC reprises dans le rapport Transports 2010 du Commissariat Général du Plan. Il s'agirait aussi de rechercher l'homogénéisation des indicateurs utilisés, par exemple pour le *bruit*.

Pour les écobilans, un premier projet pourrait être organisé en partenariat avec la SNCF et l'ADEME sur le thème de l'écobilan simplifié d'un trafic ferroviaire.

Pour le milieu urbain, le groupe veillerait en liaison avec l'ADEME à la mise au point de méthodes d'évaluation des politiques de déplacements urbains.

En effet de nombreuses villes présentent des demandes, par exemple pour l'évaluation des nuisances et consommations d'énergie associées à l'organisation des déplacements urbains.

Les CETE devraient être associés au groupe pour assurer la cohérence avec les méthodes des Etudes d'impact sur l'environnement imposées par la loi et aussi parce que leur expérience et leur potentiel sont précieux.

La production du groupe consisterait en documents de synthèses et définitions de "boîte à outils standard" ce qui n'implique pas la définition de doctrines applicables à tous, il ne faut pas oublier en effet les services à rendre aussi aux collectivités locales.

1.2 L'élaboration des émissions et des consommations unitaires et les inventaires correspondants pour tous types de transport (avec la recherche associée).

Seul l'INRETS dispose aujourd'hui d'éléments détaillés pour calculer les consommations et émissions de trafics automobiles ; compte tenu de la mission de recherche de l'INRETS, il ne peut effectuer seul les très nombreuses évaluations nécessaires ; par ailleurs il convient d'étendre les connaissances aux autres modes et types de véhicules et ensuite de les formaliser pour en banaliser l'usage et contribuer à définir des indicateurs d'évaluation utiles à l'action précédente. L'action devrait être conduite en liaison avec l'ADEME.

1.3 La conception et la codification de S.I.G. et d'outils d'EvAO (5).

L'évaluation assistée ordinateur permettrait d'accélérer les évaluations et de multiplier les variantes d'actions, de nombreuses possibilités existent et certains CETE sont déjà engagés avec brio sur le thème des Systèmes d'Information Géographique. Les possibilités d'avenir des CETE, par exemple leurs interventions en Europe, seraient améliorées non seulement par la disposition d'outils performants mais aussi par la connaissance des produits disponibles sur le marché. Un séminaire regrouperait en 1993 les personnels des CETE avec les représentants des établissements centraux du MELT, dont l'IGN, ainsi que les services du Ministère de l'Environnement et le CNES. Ce séminaire inclurait les améliorations des méthodes de communication que l'on peut attendre des S.I.G. (cf proposition 62).

1.4 L'établissement de moyens d'évaluations des nuisances de chantiers

Dans nombre de cas, il y a réelle gêne due aux chantiers et ensuite contamination de cette gêne à la période consécutive à la mise en service des

ouvrages et à l'image générale des maîtres d'ouvrage ; les connaissances sur la gêne dues aux chantiers sont faibles, amorcées seulement dans le domaine du bruit. Ainsi qu'il était proposé dans le rapport du Groupe Transport et Environnement du CGPC, il faut disposer d'éléments pour la définition des cahiers des charges des marchés d'entreprises ; cette action comporterait une part de recherche évoquée plus loin mais aussi une part méthodologique à développer en liaison avec les fédérations des entreprises de bâtiment et travaux publics. Elle se situerait en prolongement de la "Charte de l'Environnement" signée par la FNTP et le MELT.

1.5 L'amélioration des méthodes de prévision du trafic

Il m'a été rappelé souvent que toutes les évaluations d'impact de moyens de transport se heurtent à *l'insuffisance des méthodes de prévision du trafic* malgré les travaux existants à l'INRETS ; les difficultés rencontrées concernent particulièrement les trafics induits et les affectations modales sur un réseau maillé ainsi que les affectations intermodales; ce n'est pas seulement pour l'économie générale des projets de transports mais aussi pour l'évaluation de leur impact qu'il convient de veiller particulièrement à l'amélioration et à la diffusion des méthodes de prévision de trafics notamment routiers ainsi que des méthodes de prévision avec répartition modale.

Les bilans après mise en service des ouvrages demandés par la LOTI pourront contribuer à améliorer les connaissances sur les prévisions de trafic.

2. La recherche associée à l'évaluation

Les recherches nécessaires pour l'amélioration ou l'établissement de méthodes d'évaluation devraient, me semble-t-il, associer les Établissements du MELT et les Établissements de recherche rattachés au Ministère de l'Environnement.

Parmi les axes de recherche à privilégier, on citera :

2.1 Des essais de monétarisation des impacts du bruit et des émissions de polluants et peut-être des effets de coupure de circulation et de consommation de surface.

Malgré les difficultés dues à la faiblesse des connaissances sur les effets des nuisances, des espérances raisonnables existent aujourd'hui pour évaluer en termes monétaires certaines nuisances et divers pays utilisent déjà des évaluations monétaires pour certaines décisions en matière fiscale ou pour le choix de projets de transport. Un colloque européen à organiser en 1993, contribuerait à orienter les recherches (cf proposition 64).

2.2 L'étude des situations de cumul de nuisances et la définition de méthodes pour définir les effets significatifs notamment par enquête préalable.

Le travail serait à mener en liaison avec les travaux méthodologiques sur les approches multimodales ; pour les effets significatifs, il contribuerait aussi, au plan des méthodes, à alléger les évaluations en les rendant plus pertinentes et plus proches des préoccupations du public, des enquêtes légères auprès des populations locales devraient normalement faire partie des constats de situation initiale préalables à toute étude d'impact.

2.3 La valorisation des observations, la mise en place du suivi scientifique des conséquences de la mise en service d'ouvrages et l'extension de la formule des observatoires.

Les bilans prévus par la LOTI, (auxquels la Direction des Routes a heureusement demandé d'adjoindre un volet Environnement), ainsi que les observatoires à développer, particulièrement en milieu urbain, doivent produire de précieuses données d'observation dont les scientifiques doivent s'emparer, il faut créer pour cela les conditions de valorisation de ces données ; ces conditions n'existent pratiquement pas pour les études d'impact formelles imposées par la loi de protection de la nature ; les programmes PIR du CNRS tels que le nouveau PIR-Villes pourraient être associés à l'exploitation de ces données.

2.4. La recherche d'indices de bruit pour les crêtes et les situations multimodales

Pratiquement tous les moyens de transports soulèvent des difficultés importantes auprès des riverains du fait du bruit émis. Je propose d'élargir les recherches engagées sur les indices de bruit la nuit au cas : des crêtes de bruit de tout type, des situations multimodales, des moyens de communication à associer aux indices de bruit. La difficulté que rencontrent les projeteurs pour communiquer sur les indices de bruit de tous les types de transports doit être levée à la fois par des travaux sur la définition des indices et par des moyens d'explication concrète de ceux-ci.

3. La recherche

3.1 . Un programme pour les connaissances sur la mobilité

Les connaissances sur les facteurs et donc sur les moyens d'agir sur la mobilité sont réduites, il semble que dans les conditions actuelles les revenus et la situation économique générale soient des facteurs de la mobilité plus importants que les caractéristiques de l'offre de transport ; l'insuffisance des connaissances est critique dans le cas de l'automobiliste en zone urbaine dont

on sait qu'il contribue le plus à la dégradation de l'Environnement local et global (dont l'effet de serre).

Un tel programme pourrait être incorporé dans une forme nouvelle du PREDIT ou d'un programme analogue à mettre sur pied en liaison avec le programme PIR-ville du CNRS.

3.2 La mesure et la prévention des nuisances des chantiers, par exemple des poussières

En parallèle avec la proposition 1 4, des recherches de base sont nécessaires pour l'évaluation des gênes dues aux chantiers, il s'agit particulièrement du cas des poussières, pollutions locales, consommations d'énergie et bruit. Le LCPC et les Laboratoires Régionaux qu'il anime pourraient contribuer largement à ces recherches, en liaison avec le CSTB pour les chantiers de bâtiments.

3.3 L'étude de la décontamination des boues de curages des ports et canaux

Peu de thèmes spécifiques à l'environnement sont apparus pour les ports et voies navigables existants car dans une large mesure les problèmes résultent plus des installations industrielles annexes ; cependant les polluants contenus dans les boues de curages des canaux suscitent des inquiétudes et il conviendrait d'examiner par exemple avec l'INERIS les possibilités d'élimination ou de protection relatives à ces polluants.

3.4 Le développement de procédés d'épuration de l'air issu des tunnels routiers

Le CETU pourrait être chargé de développer en liaison avec ses correspondants notamment à l'INERIS des recherches développements sur le thème de l'épuration de l'air issu des tunnels à partir de moyens physiques, chimiques ou biologiques.

3.5 La recherche sur l'utilisation de matériaux de démolition ou de déchets

Les travaux du CSTB et du LCPC sont à accélérer en liaison avec l'ADEME car il serait regrettable que le MELT ne contribue pas pour ses propres déchets à l'effort de recyclage des matériaux tel qu'il est engagé par exemple par l'industrie automobile. Le CORGEC a commencé à étendre aux déchets et produits de démolition sa ligne d'action N°2 sur "La valorisation des ressources locales en gisements naturels de matériaux".

3.6 Les recherches techniques d'insonorisation

Les perspectives d'amélioration par traitement à la source sont éloignées et même pour les aéronefs qui avaient bénéficié d'avancées technologiques très appréciables, les progrès acquis depuis 20 ans verront leurs effets épuisés à la fin du siècle.

L'insonorisation des moyens de transports est une condition de leur acceptabilité ; des changements technologiques sont nécessaires pour tous les véhicules routiers ou aériens ; pour les bruits de contact pneumatique-chaussée et roue métallique-rail des recherches sont souhaitées par tous les acteurs. Il faut aussi poursuivre les recherches et les expérimentations sur les isolations de façades, les écrans acoustiques et les enrobés drainants.

4. l'innovation La Prospective et l'expérimentation

4.1 L'expérimentation et l'estimation des avantages correspondants sur le plan de l'Environnement dans le domaine du micro-urbanisme et des transports urbains

L'Europe du Nord a introduit diverses innovations d'aménagement urbain, de détail et en particulier de gestion de la circulation automobile qui ont mis plus de 10 ans à être expérimentées en France. Une accélération de l'étude et de l'introduction de telles innovations paraît souhaitable ; après leur mise en service des évaluations sont nécessaires.

4.2 Les systèmes d'insertion des écovéhicules urbains

La présentation de véhicules entièrement nouveaux typiquement urbains (la ZOOM de Renault et Matra par exemple), les études en cours sur les possibilités de véhicules en libre service, la nécessité de solutions innovantes pour la ville me conduise à suggérer que la réflexion et les recherches sur la coordination technique et organisationnelle ville et automobiles futures soient fortement développées ; à ce titre les actions engagées par le CETUR devraient être développées en liaison pour la recherche avec l'INRETS. Le PREDIT et le PIRVILLE pourraient être associés.

4.3 L'élaboration d'expérimentation sur le thème de la complémentarité et de la substitution de déplacements physiques et de télécommunications avec suivi scientifique correspondant

Des expérimentations limitées mais suivies sur le plan scientifiques, notamment au travers d'enquêtes, pourraient porter entre autres sur les téléconférences dans les services, les formations continues du MELT, les enseignements télématiques des Centres de recherche, sur une téléposte dans une zone urbaine etc.

4.4 La réalisation d'écosites. Création de milieux neufs et de nouveaux biotopes.

Les travaux de construction d'infrastructures présentent d'intéressantes opportunités de création de nouveaux biotopes ; l'accompagnement scientifique de telles créations sous l'égide des CETE est techniquement envisageable et permettrait d'associer les maîtres d'ouvrages à des milieux scientifiques diversifiés. Des financements du type du "1% des paysages" seraient nécessaires.

5. La Formation

5.1 L'institution d'un Cycle Supérieur de formation à l'Environnement des Transports et de la Ville.

Conformément aux conclusions du groupe de travail Transport et Environnement du CGPC, je propose l'organisation d'un Cycle Supérieur de formation de type Hautes Etudes de la Défense Nationale pour les problèmes d'environnement des infrastructures de transport interurbain ; ce Cycle étendu au cas de l'environnement dans la Ville pourrait être géré conjointement par le MELT et le Ministère de l'Environnement. Les cadres des deux Ministères dans les services centraux et dans les services locaux, en particulier les conducteurs d'opérations, qui doivent travailler en interministériel, pourraient en s'y côtoyant y acquérir non seulement la culture commune mais une bonne compréhension mutuelle. L'ENPC et les Ecoles d'Architecture pourraient organiser de tels cycles.

5.2 Un groupe de proposition pour l'enseignement dans les Écoles du Ministère des disciplines relatives à l'environnement.

Les Ecoles et la Formation Permanente des personnels du MELT doivent dispenser des bases de culture scientifique pour préparer les personnels à l'approche des questions d'environnement ; il ne s'agit pas de former des spécialistes mais de futurs responsables d'études, décideurs et conducteurs d'opérations qui interprètent convenablement les données spécialisées, de former aussi des généralistes pour l'évaluation stratégique des impacts sur l'environnement.

A ce titre un enseignement minimum doit être assuré dans les formations de base des Ecoles d'Ingénieurs et des Ecoles d'Architecture.

5.3 La sensibilisation aux cultures locales.

Pour faciliter la communication et une bonne appréhension des problèmes soulevés par les projets, il est souhaitable que les agents du Ministère puissent bénéficier de sensibilisation au problème des cultures locales.

6. Des Séminaires en 1993-94

Les séminaires proposés auraient pour objectifs : l'information des services, la discussion des orientations retenues et la documentation sur les travaux européens.

6.1 L'organisation de Journées Européennes d'information sur les méthodes d'évaluations des impacts sur l'environnement des infrastructures de transports.

Les agents des CETE bénéficient de formation spécialisées organisées par le MELT ; cependant ils manquent d'information sur les méthodes d'évaluation d'impact dans les pays étrangers : une telle information est indispensable pour l'amélioration des pratiques et pour des rôles Européens auxquels les établissements d'Études du MELT doivent légitimement aspirer s'ils veulent éviter l'étiollement face à des bureaux d'études étrangers. Une telle manifestation ouverte en priorité aux agents des CETE comporterait essentiellement des conférenciers des pays voisins de la France.

6.2 Un séminaire sur l'information géographique pour l'évaluation et la communication.

Un séminaire associant l'ensemble des services techniques, l'IGN, le CNES et les établissements correspondants du Ministère de l'Environnement serait souhaitable en particulier dans la perspective de travaux d'élaboration de boîtes à outils d'évaluation, d'amélioration des moyens de présentation des opérations et d'enrichissement des moyens de communication.

6.3 Un séminaire intermodal sur le bruit des transports.

Compte tenu de l'ampleur du problème, des difficultés constantes dues au bruit des moyens de transport, de la nécessité de réunir des acteurs dispersés pour des modes différents, je propose l'organisation d'un séminaire intermodal réunissant des représentants des exploitants et constructeurs de matériels, du MELT et de son réseau ainsi que du Ministère de l'Environnement. Il s'agirait de définir les thèmes et l'organisation souhaitable pour que le réseau scientifique et technique du MELT puisse contribuer efficacement à l'amélioration des méthodes d'évaluation, de prévision et de réduction du bruit.

6.4 Un colloque européen sur les recherches et applications européennes relatives à l'évaluation monétaires des coûts pour l'environnement des divers moyens de transports.

Les recherches pour évaluer monétairement les impacts du bruit et de la pollution des trafics aériens et routiers semblent reprendre un nouveau départ et divers pays européens sont actifs dans ce domaine et commencent même à

utiliser les résultats de recherche pour les évaluations de projets ; il est cependant difficile d'apprécier exactement l'avancement de leurs recherches et l'utilisation administrative qui est faite des résultats de ces recherches.

Références :

- 1 - Analogue à l'Office Parlementaire des Choix Scientifiques et Technologiques en France.
- 2 - cf le Rapport du groupe de travail Transport - Environnement du CGPC 1991.
- 3 - Ecosystèmes de lisière.
- 4 - Le rapport du CGPC cité a dû analyser à ce sujet le cas des dépôts de terres qui sont souvent effectués dans des zones sensibles.
- 5 - Evaluation assistée ordinateur.

SIGLES

ACE	Atelier central de l'Environnement
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
C.E.R.G.R.E.N.E	Centre d'Enseignement et de Recherche pour la Gestion des Ressources Naturelles et de l'Environnement. (ENPC)
C.I.F.P	Centre Interdépartemental de Formation Professionnelle.
CETE	Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement
CETU	Centre d'Etude des Tunnels
CETUR	Centre d'Etudes Techniques des Transports Urbains
CODATSI	Comité Directeur des Applications Techniques et Scientifiques de l'Informatique
CORGEC	Conseil d'Orientation de la Recherche en Génie Civil (MELT &MRE)
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
DAP	Droit à Prestation
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
DIREN	Direction Régionale de l'Environnement.
DR	Direction des Routes
DRAST	Direction de la Recherche et des Affaires Scientifiques et Techniques
E.N.P.C	Ecole Nationale des Ponts et Chaussées
E.N.T.P.E	Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat
EIE	Etude d'Impact sur l'Environnement
ESIE	Evaluation Stratégique de l'Impact sur l'Environnement
Ev AO	Evaluation Assistée Ordinateur
FLERR	Forum des Laboratoires Européens de Recherche Routière
FNTP	Fédération Nationale des Travaux Publics
IFEN	Institut Français de l'Environnement
IGN	Institut Géographique National
INRETS	Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité.
L.S.E	Laboratoire des Sciences de l'Environnement.(ENTPE)
LCPC	Laboratoire Central des Ponts et Chaussées
LOTI	Loi d'Orientation des Transports Intérieurs.
LPC	Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées
MISE	Mission d'Inspection Spécialisée pour l'Environnement
OTA	Office of Technology Assessment (Washington)
PREDIT	Programme de Recherche Transports Terrestres
SETRA	Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes
S.I.G.	Système d'Information Géographique
STBA	Service Technique des Bases Aériennes
STVN	Service Technique des Voies Navigables
TMD	Transport de Matières Dangereuses
TRL	Transport Research Laboratory (Grande Bretagne)

RESUME DES DEBATS DE LA TROISIEME SEANCE

La démarche innovatrice présentée par M. Chatain et résumée dans son texte ci-dessus prêtait en fait à deux axes de discussion complémentaires, suivant une dualité déjà mis en exergue à d'autres moments de la rencontre des 3 et 4 février : il s'agit en effet d'une démarche à la fois de production ou d'organisation de connaissances quant aux effets potentiels d'un aménagement projeté et de communication, concertation avec le "public".

Le choix d'un certain nombre de fuseaux possibles (ici en l'occurrence dans le tracé de l'autoroute Ambérieu Grenoble) et la mise au point d'indicateurs d'environnement transversaux permettent en effet, au niveau des études préliminaires, de "se faire comprendre en peu de temps " (M. Chatain). Mais si à l'expérience les élus semblent apprécier un mode de consultation à ce niveau de réflexion, il n'est pas certain que les associations "aient compris", et que la confusion avec les études d'impact soit levée (M. Chatain). Pourquoi par ailleurs en rester à une présentation par indicateur, sans tenter de les agréger ? (J. Soubeiran) pourquoi les indicateurs présentés n'apprécient-ils que les effets univoquement négatifs de l'aménagement sur l'environnement ? pourquoi pas, plus ou moins de variantes dans les fuseaux proposés ? (C. Lamure).

Sans doute, la stratégie adoptée dans la démarche tient-elle compte des incertitudes actuelles vis à vis de certaines questions (retombées économiques locales des aménagements entr'autres) et sous-tend elle implicitement que c'est au "politique", in fine, d'agréger les divers éléments du choix à faire (M. Chatain).

L'autre innovation proposée au cours de la séance, celle de "l'écobilan des ouvrages en génie civil" suscitait un débat complémentaire : si la notion "d'écobilan" vient de l'industrie, doit-on la transposer aux produits que sont les ouvrages de Génie Civil dans l'abstrait ou dans leur site ? (C. Lamure). Et si la notion n'a d'intérêt que "dans le site" (J.F. Coste) quelle est la frontière de cette démarche avec l'étude d'impact ? (M. Masson).

Peut-être faut-il bâtir, et ceci reste à faire (J.F. Coste) la notion "d'écobilan des ouvrages de Génie Civil" comme un instrument intermédiaire, catalogue environnemental d'ouvrages types (C. Lamure) ou séries d'ouvrages (par exemple réseau routier local, M. Masson).

A la critique de B. Barraqué qui renvoyait l'idée que les "aménagement ne devaient pas être parfaits, mais acceptables" (c'est-à-dire faisant l'objet d'une décision (plus) consensuelle), J.F. Coste opposait l'originalité peut-être de la démarche envisagée : le suivi dans le temps, si possible scientifique, de la vie des ouvrages.

La discussion finale, à partir du pré-rapport de C. Lamure permettait de retraverser ou de reprendre un certain nombre de pistes évoquées précédemment, et de poser quelques questions "internes" au Ministère :

la diminution de la part "recherche" dans les activités des CETE "s'explique" tant par une certaine incompréhension avec l'université (C. Lamure) que par la difficulté, pour des raisons de "fonctionnement de la maison", à capitaliser le savoir dans les CETE (A. Spake), soit par manque de temps dans les CETE eux-mêmes, soit par manque de moyens dans cette optique dans les services centraux.

La division du travail spécialiste/généraliste dans les CETE, spécialement en matière de prise en compte de l'environnement s'organise en termes de compétence sur de grands domaines (M. Masson) et est liée également à la capacité de gestion de la sous-traitance (P. Mignerey).

Reste peut-être à améliorer "l'aptitude à manier des choses complexes" (C. Lamure), à incorporer dans les équipes sociologues et économistes pour tendre vers des évaluations stratégiques (en amont) des projets ou en aval des réalisations. Encore ne faut-il pas dans cette optique aller trop loin : à l'image du domaine des études de trafic, il est souvent préférable d'évaluer les enjeux de la connaissance attendue pour apprécier le degré de précision nécessaire des investigations à mener (A. Spake).

Et les progrès de la connaissance feront sans doute toujours surgir des paradoxes inattendus : n'a-t-on pas découvert récemment que les bords de route étaient décidément des sites très riches, du point de vue de la faune et de la flore ? (B. Barraqué).

Jean-Pierre GALLAND

LISTE DES PARTICIPANTS

Madame AIGNAN DTT Bureau Infrastructures La grande arche 92055 PARIS LA DEFENSE
Monsieur AMOKRANE Chargé d'étude DDE 78 35, rue de Noailles 78000 VERSAILLES
Madame AMZERT Malika Chercheur au Laboratoire ASTER ENTPE 2, rue Maurice Audin 69518 VAULX EN VELIN Cédex
Monsieur ARCHER Bernard INGUL 21 rue François Garcin 69003 LYON
Madame AUBRIOT MELT/STU La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE
Monsieur BACHERE MichelCETE Sud Ouest BP 91 33165 ST MEDARD EN JALLES Cédex
Monsieur BALADES J. Daniel Ingénieur Laboratoire du CETE Sud Ouest BP 91 33165 ST MEDARD EN JALLES Cédex
Monsieur BAROUX MELT/DRAST sous directeur DST La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE
Monsieur B.BARRAQUE ENPC/LATTS 1 Av Montaigne 93167 NOISY LE GRAND Cédex
Monsieur BAUMELIN CSTB 4 Av du Recteur Poincaré 75016 PARIS
Monsieur BEAUBAT Michel Directeur du CETE Lille 2 rue de Bruxelles 59000 LILLE
Monsieur BELIN Marc Chargé d'études Direction des Routes Bureau des Opérations autoroutiers MELT La Grande Arche 92055
PARIS LA DEFENSE CEDEX 04
Monsieur BELOT Christophe Chargé de mission secrétariat général des villes nouvelles 21-23 rue Miollis 75015 PARIS
Monsieur BERNARD Ministère Environnement/Atelier central 14 Bd du Général Leclerc 92524NEUILLY SUR SEINE
Monsieur BERNARD Martin
Monsieur BERNHARD Christian Directeur CETE de Bordeaux Rue Pierre Raymond Caupian 33160 SAINT MEDARD EN JALLES
Madame BLAZY B. DAEI-EUREQ Chargé de mission La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE
Monsieur BLUET INRETS 2 Av du Général Malleret Joinville BP 34 94114 ARCUEIL Cédex
Monsieur BOILOT Directeur du LRPC de Lille BP 99 59482 HAUBOURDIN Cédex
Monsieur BONNET Jean-Marc CETE Méditerranée BP 37000 13791 AIX EN PROVENCE Cédex 3
Madame BOULANGER STU La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE
Madame BOUTRY DAU/MAAU Chargé de mission La grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE
Monsieur BOUVET Y. Responsable du Laboratoire ENTPE 2, Rue Maurice Audin 69518 VAULX EN VELIN Cédex
Madame BOYADJIAN DTT Bureau Programmation et Equipement des voies navigables La grande arche 92055 PARIS LA DEFENSE
Madame BRACHET Directeur du Progeg Ministère de la Recherche et de l'Espace 1, rue Descartes 75231 PARIS CEDEX 05

Monsieur BREYSSE Denis Responsable de l'Unité de Formation Génie Civil ENS Cachan 61 Avenue du Président Wilson 94235
CACHAN Cédex

Monsieur BURDIN MELT/STU La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE

Monsieur BUTIKOFER MELT/STU La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE

Monsieur J. CARSIGNOL Ingénieur CETE de l'Est BP 5230 57076 METZ CEDEX 03

Madame CASSEGRAIN-ERHARD Ministère Environnement/ DRAEI 14 Bd du Général Leclerc 92524 NEUILLY SUR SEINE

Monsieur CENUT Michel Chef de la Division des Tracés Interurbains CETE Lyon 46, rue St Théobald L'Isle d'Abeau 38081 L'ISLE
D'ABEAU Cédex

Monsieur CHADELY MELT/Direction de la Construction La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE

Madame CHAFFANJON Claire Chargée de mission environnement DDE 67 42, rue J. Kablé 67000 STRASBOURG

Monsieur CHARPENTIER Bruno Chef de projets routiers CETE Normandie Centre Chemin de la Poudrière 76120 GRAND
QUEVILLY

Monsieur CHASSANDE Inspection Générale de l'Equipement

Monsieur CHECCAGLINI Directeur Adjoint STU Arche de la Défense Paroi Nord

Madame CLAUDE Viviane Ecole d'Architecture de Strasbourg 8 Bd Wilson 67068 STRASBOURG Cédex

Madame DELATOUR Martine Assistante Groupe Environnement CETE Lyon 46, rue St Théobald L'Isle d'Abeau 38081 L'ISLE
D'ABEAU Cédex

Monsieur DESIRE Guy CETE de l'Ouest Chargé d'études Environnement Rue R. Viviani 44062 NANTES Cédex 02

Monsieur DESSIAUME Chef de la Cellule Environnement DDE Loiret Cité Coligny 45042 ORLEANS Cédex

Monsieur DE VISSOCQ Direction des Routes MELT La Grande Arche

Monsieur DORIDOT LREP Chef de groupe Environnement 319 Av G. Clémenceau Vaulx le Pénil BP 505 77015 MELUN Cédex

Monsieur DUBOIS-TAINE MELT/DAEI La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE

Monsieur DUHEM MELT/Plan Urbain La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE

Monsieur DURVILLE J.L. LCPC Chef de division 58 Bd Lefebvre 75015 PARIS

Monsieur FAUDRY INGUL Chargé de mission pour la recherche 21 rue François Garcin 69003 LYON

Monsieur FLESSELLES DRAST MELT Tour Franklin

Monsieur FORTIN DDE de l'Isère Chef du Service Etudes et grands travaux

Madame FUNESTRE-BASCIANI M. DAU MELT La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE CEDEX 04

Monsieur GALLAND Jean-Pierre DRAST MELT La Grande Arche Paroi Nord

Monsieur GARNIER Christian Professeur à l'EAPLV 37 rue Raymond Losserand 75014 PARIS

Madame GIBOTEAU MELT/DRAST La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE

Monsieur GODFRIN Claude Chargé de projet d'environnement en milieu urbain CETE de l'Est 1, Boulevard Solidarité 57076 METZ
Cédex 03

Monsieur GOURDON Jean-Louis Chef de division Méthodes et matériels de construction LCPC BP 19 44340 BOUGUENAIS Cédex

Madame GOUT Patricia ITPE Chargé d'études. Planification des déplacements CETUR 8, Avenue Aristide Briand 92220 BAGNEUX

Monsieur GROBON MELT/DTT La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE

Monsieur GUIGNABEL Ministère Environnement/DNP 14 Bd du Général Leclerc 92524 NEUILLY SUR SEINE

Monsieur HARRIS Directeur du LREP BP 105 77015 MELUN Cédex

Madame HERBELIN Chargé de mission Ministère de l'Environnement 14 Bd du Général Leclerc 92000 NEUILLY

Monsieur HOCREITERE S/Directeur Assistance juridique et contentieux DAU La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE

Monsieur HOYRUP Eric CETE Normandie Centre 11 rue Laplace BP 929 41009 BOIS Cédex

Monsieur HUBERT CERGRENE/ENPC La courtine 93167 NOISY LE GRAND Cédex

Monsieur HULO Directeur Adjoint du Laboratoire Equipement 42 bis rue Marais BP 99 59482 HAUBOURDIN Cédex

Madame KWASS MELT/DTT La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE

Madame LANDRIEU Josée DAEI Responsable de la prospective La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE

Monsieur Le DAIN DAU MELT La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE CEDEX 04

Monsieur LE LOSTEC MELT/DTT SAE La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE

Madame LEMOINE LARES 4 Place St Melaine 35000 RENNES

Monsieur LEMOINE CETE de Nantes Chargé d'études MAN Rue R. Viviani 44062 NANTES

Madame LEMONNIER LREP 319 Av G. Clémenceau Vaulx le Pénil BP 505 77015 MELUN Cédex

Monsieur LE THUC CETE Lille Chef de la division Habitat, Urbanisme Environnement 2 rue de Bruxelles 59000 LILLE

Monsieur LEPINGLE CETE de Lyon Directeur 109 avenue Salvador Allende 69674 BRON Cédex

Monsieur LEYGUE François DRAST M.T. Tour Franklin 15ème étage

Monsieur MARIE Jean-Pierre PCA/MELT La Grande Arche Paroi Nord 92055 PARIS LA DEFENSE CEDEX 04

Madame MARION MELT/DAEI CASP La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE

Monsieur MARSEILLE Michel Directeur du Laboratoire Régional des Ponts & Chaussées Chemin de la Poudrière 76120 GRAND
QUEVILLY

Monsieur MARTIN B. CETE de Lyon Chef de groupe Environ. 46 rue St théobald BP 128 38081 L'ISLE D'ABEAU Cédex

Monsieur MASSON Marcel Chargé de mission environnement CETE Méditerranée BP 37000 13791 AIX EN PROVENCE Cédex 3

Monsieur MATHIEU Hervé ENPC Directeur de la Recherche La courtine 93167 NOISY LE GRAND Cédex

Monsieur MEREAU Marc CETE Lille Chef de la division Environnement 2 rue de Bruxelles 59000 LILLE
Monsieur MERIEL CETE Normandie Centre LRPC Chef du dép. sciences de l'environ. 11 rue Laplace BP 929 41009 BLOIS Cédex
Monsieur MIGNEREY P. Chef du département infrastructure CETE de l'Est BP 5230 57076 METZ CEDEX 03
Monsieur MOREL J.François CETE Méditerranée BP 37000 13791 AIX EN PROVENCE Cédex 3
Monsieur MORLET Gilbert Chef d'Arrondissement Division Urbaine CETE Ouest Rue René Viviani 44062 NANTES CEDEX 02
Monsieur MOUSSALLI Bruno Ingénieur EPA - Rue de la Gare 95020 CERGY
Monsieur NEUHAUSER Pierre Chargé de mission Service Etudes Générales DDE 74 15, rue Henry Bordeaux 74000 ANNECY
Monsieur NISSOUX J. Louis Chef de section Elaboration des granulats LCPC BP 19 44340 BOUGUENNAIS Cédex
Madame PELLECUER Christine MELT/PCA Chef de Projet La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE
Madame PERRIN MELT/Plan Urbain La grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE
Monsieur PERROT Gérard MELT/DRAST - Génie Civil La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE
Madame PINCK Catherine Chargée d'études Aménagement Urbanisme DRE Alsace 17, rue de Boston 67000 STRASBOURG
Monsieur POURQUERY Responsable du Service Aménagement DDE Haute Savoie 74998 ANNECY Cédex 9
Monsieur QUIBEL Chef de section CETE Normandie Centre BP 245 76120 LE GRAND QUEVILLY
Monsieur QUIN Claude CGPC 246, Bd Saint Germain 75007 PARIS
Monsieur RAIMBAULT Chef Division Eau LCPC BP 19 44340 BOUGUENNAIS
Monsieur RAT Directeur Technique LCPC 58, Bd Lefèbvre 75732 PARIS Cédex 15
Madame RAVEL MELT/STU La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE
Monsieur RENARD Vincent CNRS Economiste 5 bis rue Beranger 75003 PARIS
Monsieur REY Jean-Claude CETE Méditerranée département Aménag. Construction Environ. BP 37000 13791 AIX EN PROVENCE
Monsieur RIBIERE Chargé de mission Environnement DATAR 1, Avenue Charles Floquet 75700 PARIS
Madame ROCHE Michèle STU La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE
Monsieur ROUGAGNOU Ministère Environnement 14 Bd du Général Leclerc 92524 NEUILLY SUR SEINE
Monsieur SAINT AMAN Chargé d'étude DDE 78 35 rue de Noailles 78000 VERSAILLES
Monsieur SALICETI Alex DDE 06 CADAM Service Aménagement Urbanisme et Habitat SAUH BP3 06201 NICE Cédex 3
Monsieur SANEJOUAND Renaud Directeur Délégué LCPC Nantes BP 19 44340 BOUGUENNAIS
Monsieur SAVEL IGPC Conseil général des Ponts et Chaussées Arche de la Défense Paroi Nord
Monsieur SENNA Ministère Environnement/Atelier central 14 Bd du Général Leclerc 92524 NEUILLY SUR SEINE
Monsieur SERRATE Chargé de mission Service Aménagement Urbanisme DDE 74 15, rue Henry Bordeaux 74000 ANNECY
Monsieur SOUBEIRAN Jacques Directeur Adjoint CETE Méditerranée BP 37000 13791 AIX EN PROVENCE Cédex 3

Monsieur SOUCHON INGUL Secrétaire Général 21 rue François Garcin 69003 LYON

Monsieur SPAKE Alain SETRA B.P. n°100 92223 BAGNEUX

Monsieur STRICHER Directeur du CETE de l'Est 1 bd Solidarité 57076 METZ

Monsieur SYSTEMANS MELT/DRAST Tour Franklin 15ème étage

Monsieur THEYS Jacques Groupe de Prospective DRAST MELT La Grande Arche Paroi Nord

Monsieur TOURBEZ Christian Chargé d'Etudes DAEI MELT La Grande Arche

Monsieur TOURNEBISE SETRA B.P. n°100 92223 BAGNEUX

Madame TURLIN Ministère Environnement 14 Bd du Général Leclerc 92524 NEUILLY SUR SEINE

Madame VEYRAT C. DAU MELT La Grande Arche 92055 PARIS LA DEFENSE CEDEX 04

LISTE DES INTERVENANTS

Madame CHATAIN Martine Assistante Groupe Environnement CETE Lyon 46, rue St Théobald L'Isle d'Abeau 38081 L'ISLE D'ABEAU Cédex

Monsieur COSTE Jean-François LCPC Directeur 58 Bd Lefebvre 75732 PARIS Cédex 15

Monsieur DROUET Dominique RDI 2, rue Traversière 71200 LE CREUSOT

Monsieur GIBLIN Jean-Pierre Directeur de la Recherche et des Affaires Scientifiques et Techniques MELT La Grande Arche Paroi Nord

Monsieur HOSTIOU René Faculté de Droit Chemin Censive du Tertre 44360 NANTES CEDEX

Monsieur LAMURE Claude-André Directeur pour la Prospective INRETS LYON-BRON

Monsieur LASCOUMES Pierre GAPP/CNRS 13, rue du Four 75006 PARIS

Monsieur LEBRETON Philippe Professeur Laboratoire de Biochimie Végétale Université Lyon I 69622 VILLEURBANNE

Monsieur PADIOLEAU Jean G. Professeur à l'Ecole Supérieure de Commerce de Paris, 79 Avenue de la République 75543 PARIS CEDEX 11

Monsieur POINT Patrick LARE Université Bordeaux I Avenue Léon Deguit 33600 PESSAC



**Ministère
de l'Équipement,
du Logement
et des Transports**

**Direction de
la Recherche
et des Affaires
Scientifiques
et Techniques**

**Arche de la Défense
Paroi Nord
92055 Paris-La-Défense
Cedex 04
Téléphone
(1) 40 81 63 29
Télécopie
(1) 40 81 63 96
Télex
250038**

RENCONTRE DE LA PROSPECTIVE - DRAST

L'argument écologique et l'aménagement

**3/4 février 1993
Arche de la Défense
Pilier Sud
Salle 1 niveau 3**

3 février : 14 h : Accueil des participants

 14h30 : Introduction par J.P.Giblin
 Directeur de la Recherche et des Affaires Scientifiques
 et Techniques

1ère séance : Président : J.Theys Groupe de Prospective

 15 h : P.Lebreton
 Professeur à l'Université Lyon I
 L'écologie scientifique

 15h45 : P.Point
 Laboratoire d'analyse et de recherche économique CNRS
 Université Bordeaux I
 Economie et Environnement
 répondant : M.de Vissocq, Direction des Routes

 16h30 : D.Drouet
 Recherche Développement International - Paris
 Ingénierie de l'environnement
 répondant : M.Masson (CETE d'Aix)

 17h15 : Discussion

4 février :

2ème séance : Président : C.Quin (CGPC)

- 9h30 : P.Lascoumes
Groupe d'Analyse des Politiques Publiques - CNRS
Paris
Droit et environnement
- 10h15 : R.Hostiou
Professeur à la Faculté de Droit et des Sciences Politiques
Nantes
Enquêtes publiques et démocratie
répondant : Mr C.Bernhard Directeur CETE de Bordeaux
- 11 h : J.G.Padioleau
Professeur à l'Ecole Supérieure de Commerce de Paris
Nouvelles instances de négociation
- 11h45 : Discussion

3ème séance : Président : C.A.Lamure (INRETS)

- 14h30 : cas concret
Autoroute Amberieu-Grenoble
Mme Chatain (CETE Lyon)
chargée de mission au CETE de Lyon
- 16 h : J.F.Coste
Directeur du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées
Génie Civil et environnement : vers un écobilan des
ouvrages
- 16h45 : C.A.Lamure
Chargé de mission à l'Institut National de Recherche
sur les Transports et la Sécurité (INRETS) Lyon-Bron
Etudes et Recherches pour l'environnement au MELT :
diagnostic et propositions
- 17h45 : Discussion. Clôture

Dossiers déjà parus

- Numéro 1 : Territoires, techniques et Sociétés
Juin 1987
- Numéro 2 : Flux, Réseaux, Territoires
Septembre 1987
- Numéro 3 : Les sciences sociales et l'art de la médiation : Le cas du logement
Décembre 1987
- Numéro 4 : L'aménagement du territoire et la colonie
Mars 1988
- Numéro 5/6 : Mémoire des lieux : une histoire des taudis
Décembre 1988
- Numéro 7 : Sécurité, Risques, Insécurité
Mai 1989
- Numéro 8/9 : Techniques et territoires : Lieux et liens
Septembre 1989
- Numéro 10 : Les territoires du patrimoine
Janvier 1990
- Numéro 11/12 : Cultures professionnelles dans l'urbanisme
Mars 1990
- Numéro 13 : Commerces et commerçants étrangers dans la ville
Novembre 1990
- Numéro 14 : La production symbolique des lieux exemplaires
Février 1991
- Numéro 15/16 : L'envers des métiers
Octobre 1991
- Numéro 17 : Regards de chercheurs sur une catastrophe (Nîmes)
Décembre 1991
- Numéro 18/19 : Les écologistes en politique
Septembre 1992
- Numéro 20/21 : Quels dess(e)ins pour les villes ?
De quelques objets de planification pour l'urbanisme de
l'entre-deux-guerres
Octobre 1992