



Ministère  
de l'Aménagement  
du Territoire,  
de l'Équipement  
et des Transports

JUILLET 1995

## ÉVALUATION DES INVESTISSEMENTS DE TRANSPORT

JOURNÉES TECHNIQUES  
DES 6 ET 7 AVRIL 1995  
SUR LES ÉTUDES INTERURBAINES

SES  
11093



## EVALUATION DES INVESTISSEMENTS DE TRANSPORT

### JOURNEES TECHNIQUES DES 6 ET 7 AVRIL 1995 SUR LES ETUDES INTERURBAINES

A la suite de la publication du rapport du groupe de travail interministériel présidé par M. Boiteux sur l'évaluation des projets d'investissements de transport, près d'une centaine de responsables du ministère chargé des transports (administrations centrales, conseil général des ponts et chaussées, services techniques et services déconcentrés), des autres ministères, des grands opérateurs publics (SNCF, VNF, sociétés d'autoroutes...) et des organismes de recherche (INRETS, CERAS, LET) se sont réunis les 6 et 7 avril 1995 pour débattre des modalités de mise en application des recommandations de ce rapport, à la lumière des développements méthodologiques apportés dans les études récentes.

Organisées par l'OEST à la demande du Comité des Directeurs transports, ces journées avaient pour objectif l'appropriation collective des recommandations du rapport Boiteux par les principaux responsables de l'évaluation de projets l'examen des modalités techniques de leur mise en application et l'identification des thèmes d'étude et de recherche prioritaires.

Après la présentation par M. Boiteux des recommandations de son rapport, des ateliers ont travaillé successivement sur la prise en compte des impacts des projets (congestion, environnement, aménagement du territoire) et du cadre économique d'évaluation (situation de référence, déterminant des prévisions de trafic, études de sensibilité). Leurs conclusions et propositions ont été débattues au cours de la séance de clôture présidée par C. Brossier.

Le présent dossier rassemble l'essentiel des contributions et propositions recueillies au cours de ces journées:

#### 1. Programme des journées techniques Services invités - liste des participants

#### 2. Résumé des conclusions et orientations

#### 3. Exposés Introductifs et propositions des six ateliers

- Les méthodes de prise en compte de la congestion
- La prise en compte des effets sur l'environnement
- La prise en compte des effets sur l'aménagement du territoire
- Situation de référence, investissements étudiés et hypothèses alternatives
- Les déterminants des prévisions de trafic
- Les études de sensibilité et les données intermodales nécessaires



## SOMMAIRE

PROGRAMME DES JOURNÉES TECHNIQUES SERVICES INVITÉS ET PARTICIPANTS	P 3
RÉSUMÉ DES CONCLUSIONS ET ORIENTATIONS	P 11
EXPOSÉS INTRODUCTIFS ET PROPOSITIONS DES SIX ATELIERS	

### Atelier 1

Les méthodes de prise en compte de la congestion	P 17
--	------

#### Exposés introductifs:

- Les méthodes de prise en compte de la congestion routière: J. <u>Tixier</u> , Direction des Routes	P 18
- La congestion en trafic ferroviaire: C. <u>Quinchon</u> , SNCF	P 21
- Une approche économique de la congestion aéroportuaire: N. <u>Lenoir</u> et F. <u>Dissler</u> , DGAC	P 23

<u>Recommandations de l'atelier</u>	P 25
-------------------------------------	------

### Atelier 2

Les méthodes de prise en compte des effets sur l'environnement	P 27
---	------

#### Exposés introductifs:

- Les méthodes d'identification et d'évaluation des impacts des transports sur l'environnement: C. <u>Lamure</u> , INRETS	P 28
- L'évaluation des effets des transports sur l'environnement: E. <u>Quinet</u> , CGPC et ENPC	P 30

<u>Propositions de l'atelier</u>	P 51
----------------------------------	------

### Atelier 3

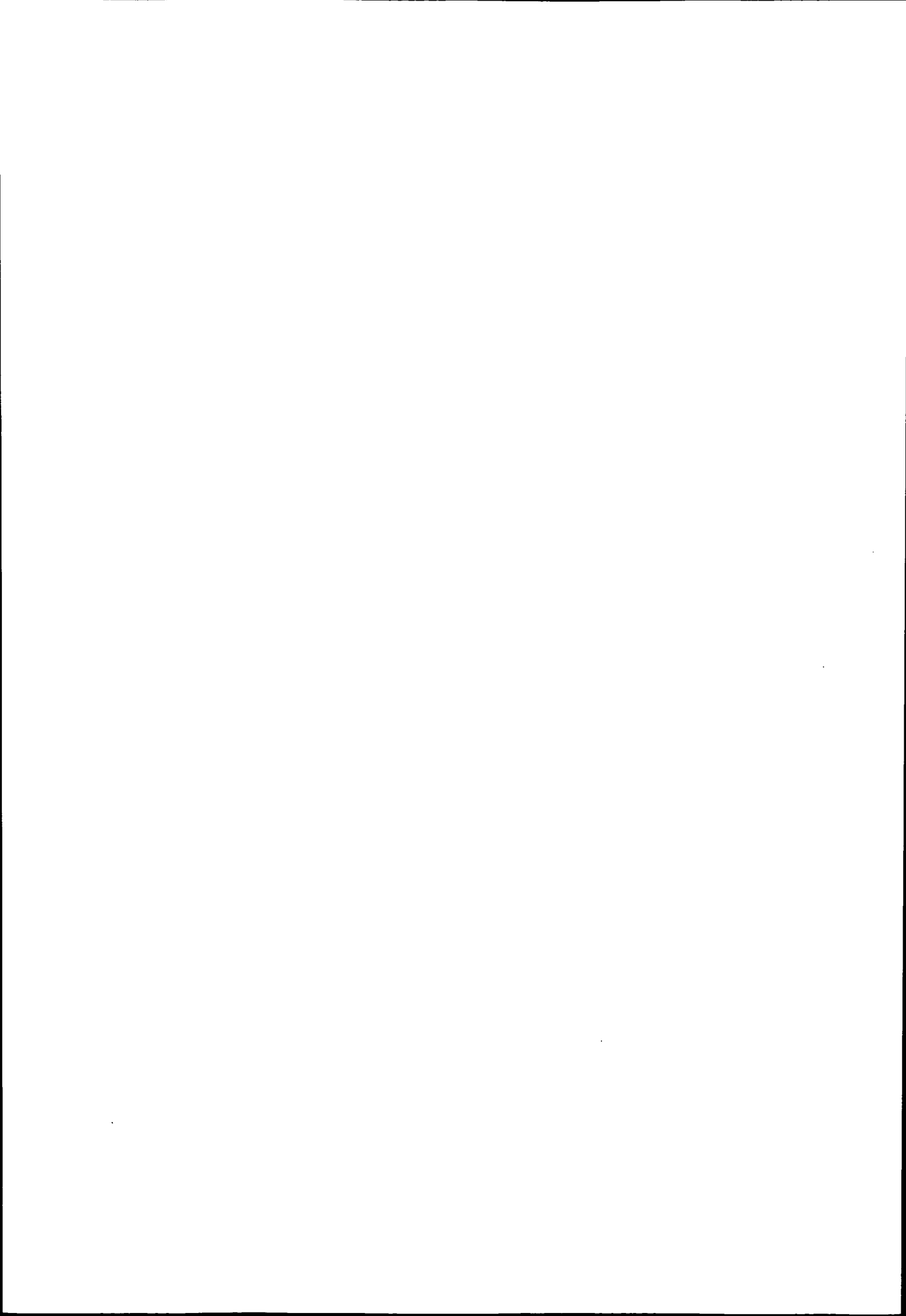
La prise en compte des effets sur l'aménagement du territoire	P 56
--	------

#### Exposés introductifs:

- Les impacts des infrastructures sur l'aménagement du territoire et les recommandations du "rapport Boiteux": Y. <u>Huart</u> , OEST	P 57
- Les conséquences économiques des grandes infrastructures routières: bilan et perspectives: J.P. <u>Orus</u> , SETRA	P 59

- Evaluation de l'accessibilité dans le Corridor Nord; méthode de mesure: G. <u>Dumartin</u> , OEST	P 78
<u>Propositions de l'atelier</u>	P 80
<b><u>Atelier 4</u></b>	
<b>Situation de référence, investissements étudiés et hypothèses alternatives</b>	P 83
<u>Exposés introductifs:</u>	
- Les scénarios alternatifs considérés dans l'évaluation de l'autoroute ferroviaire en franchissement alpin: A. <u>Sauvant</u> , Direction des Transports Terrestres	P 84
- Evaluation de projet et situation de référence: P. <u>Domergue</u> , SNCF	P 95
<u>Conclusions et recommandations de l'atelier</u>	P 104
<b><u>Atelier 5</u></b>	
<b>Les déterminants des prévisions de trafic</b>	P 107
<u>Exposés introductifs:</u>	
- L'incidence de la croissance économique et des prix: M. <u>Girault</u> , OEST	P 108
- Les prévisions d'évolution des coûts et des prix effectuées dans l'étude Corridor Nord: P. <u>Dumon</u> , DTT	P 110
- Evaluation des effets sur le transport des marchandises des scénarios de politique des transports dans le Corridor Nord: M. <u>Belmain</u> , DTT	P 115
<u>Conclusions et recommandations de l'atelier</u>	P 122
<b><u>Atelier 6</u></b>	
<b>Les études de sensibilité et les données intermodales nécessaires aux projeteurs</b>	P 126
<u>Exposés introductifs:</u>	
- Les tests de sensibilité du projet d'autoroute ferroviaire: Y. <u>Huart</u> , OEST	P 127
- Propositions méthodologiques concernant la prévision des trafics globaux et celle de la répartition modale: B. <u>Picard</u> , SETEC-Economie	P 129
- L'utilisation du modèle MATISSE pour les tests de sensibilité: O. <u>Morellet</u> , INRETS	P 151
<u>Compte rendu des débats de l'atelier</u>	P 155

PROGRAMME DES JOURNÉES TECHNIQUES  
SERVICES INVITÉS ET PARTICIPANTS





**PROGRAMME DES JOURNEES TECHNIQUES  
SUR LES ÉTUDES INTERURBAINES**

**Jeudi 6 avril matin:**

**(Paris La Défense, Tour Pascal B, salle ABC)**

**10h.00 - 10h.15: Ouverture des journées par C. Brossier**

**10h.15 - 10h.45: Présentation par M. Boiteux du rapport du groupe de travail interministériel**

**10h.45 - 11h.15: Réponses aux questions des participants sur ce rapport**

**11h.15 - 12h.30: Les enjeux pour le Ministère de l'Équipement: exposé de O. Paul-Dubois-Taine, DAEI et débat**

**Jeudi 6 avril après-midi:**

**14h.00 - 17h.30: Travail en ateliers sur l'intégration dans les évaluations d' incidences spécifiques des projets**

**1er. atelier: les méthodes de prise en compte de la congestion: (Paris La Défense, Tour Pascal B, salle D)**

**Président: J. Mills, Conseil Général des Ponts et Chaussées**

**Rapporteur: R. Heux, Direction des Routes**

**Exposés introductifs:**

- La congestion routière et autoroutière: les évaluations faites dans les études Vallée du Rhône et Corridor Nord et pour les tunnels alpins: J. Tixier, Direction des Routes

- L'évaluation de la congestion ferroviaire: C. Quinchon, SNCF et M. Papinutti, INRETS

- Evaluation de la congestion aéroportuaire: M. Wachenheim et F. Dissler, DGAC

Débat.

2e. atelier: la prise en compte des effets sur l'environnement: (Paris La Défense, Tour Pascal B, salle E)

Président: J. Berthier, Conseil Général des Ponts et Chaussées

Rapporteur: J. Demoulin, Direction des Transports Terrestres

Exposés introductifs:

- Evaluation environnementale effectuée dans le cadre de l'étude intermodale Corridor Nord: G. Guignabel, Ministère de l'Environnement

- La mesure des impacts sur l'environnement: C. Lamure, INRETS

- Détermination des coûts d'environnement effectuée pour le "rapport Boiteux": E. Quinet, CGPC et ENPC

Débat

3e. atelier: la prise en compte des effets sur l'aménagement du territoire: (Paris La Défense, Tour Pascal B, salle F)

Président: M. Rousselot, Conseil Général des Ponts et Chaussées

Rapporteur: O. Paul-Dubois-Taine, DAEI

Exposés introductifs:

- Les impacts des infrastructures sur l'aménagement du territoire et les recommandations du "rapport Boiteux": Y. Huart, OEST

- Grandes infrastructures routières et développement local: J.P. Orus, SETRA

- Méthode d'évaluation d'indicateurs d'accessibilité mise au point pour l'étude Corridor Nord: G. Dumartin, OEST

### Débat

#### Vendredi 7 avril matin:

9h.30 - 12h.30: Travail en ateliers sur des questions d'ordre général:

1er. atelier: situation de référence, investissements éludés et hypothèses alternatives: (Paris La Défense, Tour Pascal B, salle D)

Président: B. Séligmann, Conseil Général des Ponts et Chaussées

Rapporteur: R. Heux, Direction des Routes

#### Exposés introductifs:

- Les pratiques de la Direction des Routes pour la définition de la situation de référence: P. Danzanvilliers, SETRA
- Les scénarios alternatifs considérés dans l'évaluation de l'autoroute ferroviaire: A. Sauvart, Direction des Transports Terrestres
- Les pratiques de la SNCF pour la définition de la situation de référence: P. Domergue, SNCF

### Débat

2e. atelier: les déterminants des prévisions de trafic: (Paris La Défense, Tour Pascal B, salle E)

Président: J.P. Puig, OEST

Rapporteur: J. Demoulin, DTT

#### Exposés introductifs:

- L'incidence de la croissance économique et des prix de transport sur les trafics: M. Girault, OEST

- Les prévisions d'évolution des coûts et des prix effectuées dans l'étude Corridor Nord: P. Dumon, DTT

- Les scénarios de politique des transports considérés dans l'étude Corridor Nord: M. Belmain, DTT

Débat sur les études à réaliser sur les possibilités de répartition modale, temporelle ou géographique des trafics, notamment par utilisation d'une tarification adaptée.

**3e. atelier: les études de sensibilité et les données intermodales nécessaires aux projeteurs: (Paris La Défense, Tour Pascal B, salle F)**

Président: O. Paul-Dubois-Taine, DAEI

Rapporteur: J.C. Méteyer, Direction des Routes

Exposés introductifs:

- Les tests de sensibilité de l'évaluation du projet d'autoroute ferroviaire: Y. Huart, OEST

- Les propositions formulées par la SETEC dans l'étude Corridor Nord: B. Picard, SETEC-Economie

- L'utilisation du modèle MATISSE pour des tests de sensibilité: O. Morellet, INRETS

Débat

**Vendredi 7 avril après-midi:**  
**(Paris La Défense, Tour Pascal B, salle ABC)**

**14h.00 - 15h.00: présentation à l'ensemble des participants des résultats des travaux des ateliers**

**15h.00 - 16h.00: débat général**

**16h.00 - 16h.30: Conclusions des journées: C. Brossier**

## SERVICES INVITÉS

### I - Direction du Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Équipement et des Transports :

Direction Générale de l'Aviation Civile  
Direction des Ports et de la Navigation Maritimes  
Direction des Routes  
Direction des Transports Terrestres  
Direction des Affaires Économiques et Internationales  
Direction de la Recherche et des Affaires Scientifiques et Techniques  
Direction de la Sécurité et de la Circulation Routières  
Direction des Affaires Financières et de l'Administration Générale  
Direction de l'Architecture et de l'Urbanisme  
Observatoire Économique et Statistique des Transports

### II - Directions d'autres ministères :

Commissariat Général au Plan  
Direction de la Prévision  
Direction du Budget  
Direction du Trésor  
Direction de la Nature et des Paysages

### III - Grands opérateurs publics :

SNCF  
USAP  
Voies Navigables de France  
Aéroports de Paris  
Institut des Transports Aériens

### IV - Organismes de recherche :

INRETS  
CERAS (ENPC)  
Laboratoire d'Économie des Transports

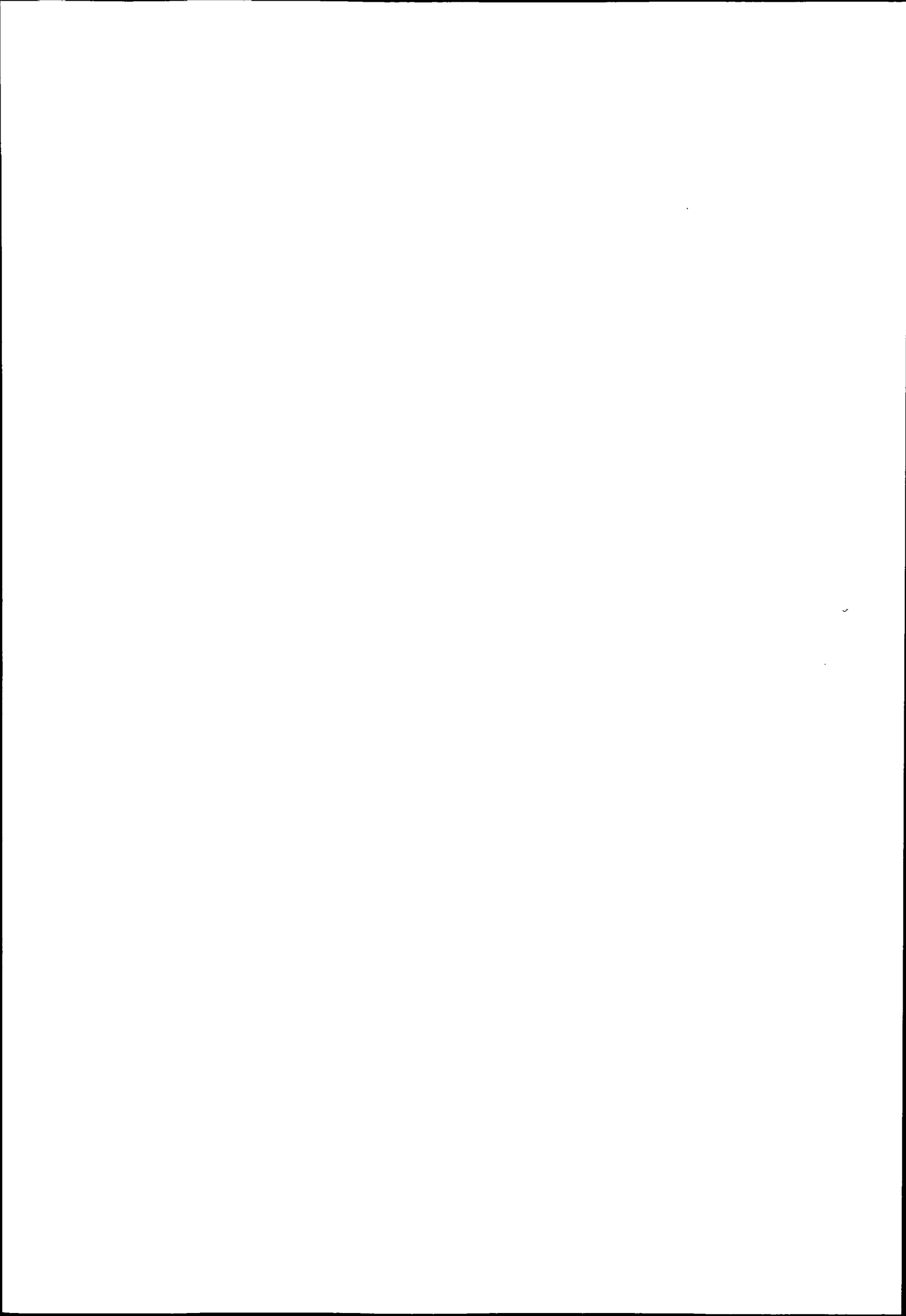
### V - Services techniques centraux et services déconcentrés :

SETRA  
Direction Régionale de l'Équipement du Languedoc-Roussillon et du Nord Pas-de-Calais  
Tous CETE  
Service Technique Central des Ports Maritimes et des Voies Navigables  
Service Technique des Bases Aériennes

### VI - CGPC

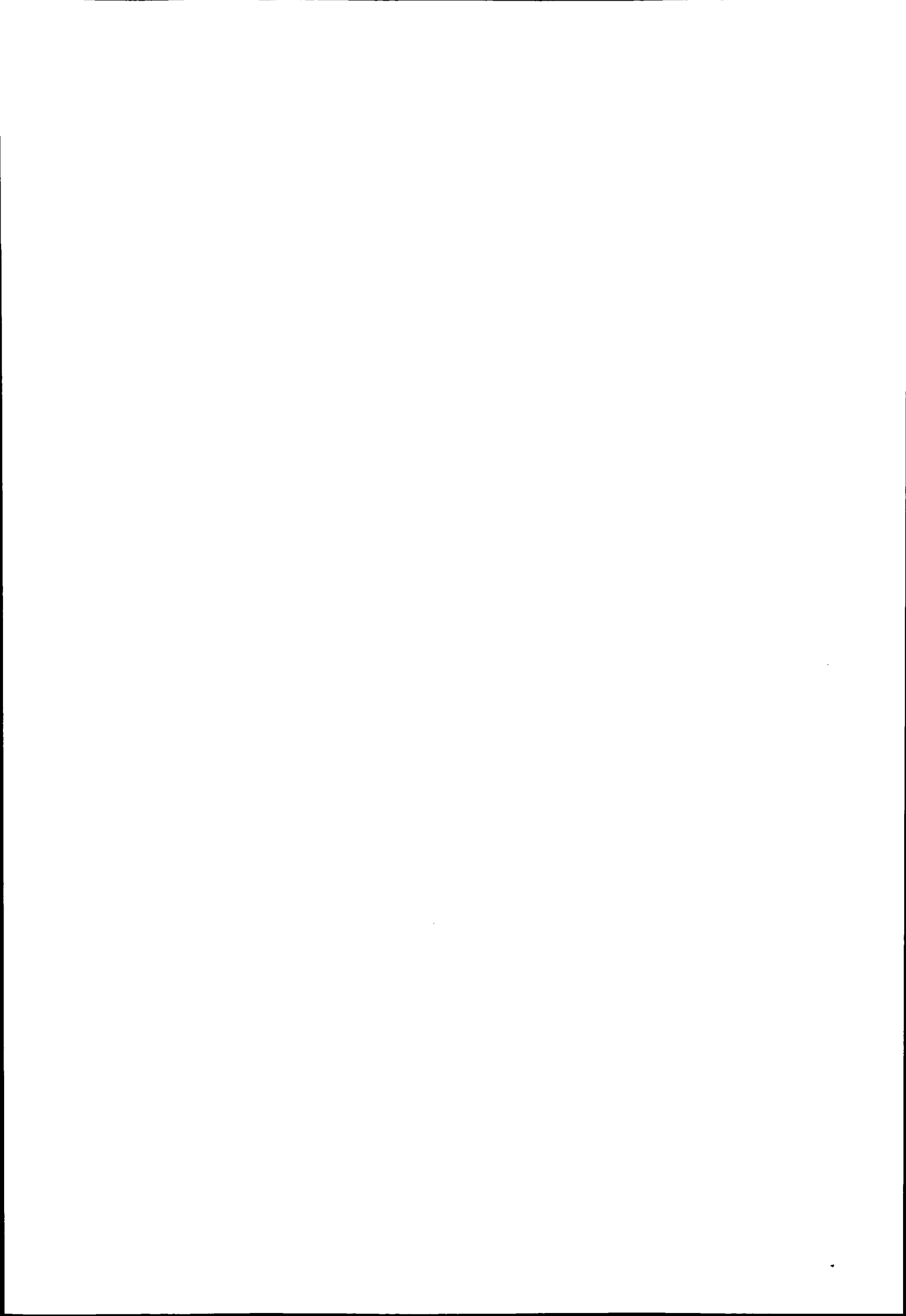
NOM	Service	6-Avr matin	Ateliers 6 avril après-midi			Ateliers 7 avril matin			7-Avr après-midi
			Congestion	Environn.	Aménag.	Situat. réf.	Détermin.	Sensibilité	
BAILLET Jean-François	CETE Nord Pic.	X	X					X	X
BAILLET Pierre		X	X			X			X
BASSET Armand	CGFC								
BAUDOIN Jean-Marc	SNCF / Rech.	X		X				X	X
BAUMSTARK Luc	LET	X		X			X		X
BELMAIN Marius	DTT		X				(interv.)		
BENOIT Jean-Pierre	CETE S.O.	X			X			X	X
BERTHIER Jean	CGFC			(Prés.)					
BERTHIER Jean-Pierre	Dir. Prévision	X	X						X
BOITEUX Marcel		X							
BOLOTTE Lucien	STBA	X	X						X
BONNAFOUS Alain	LET	X			X				
BOUCHET Christine	SETRA	X			X			X	
BOUFFARD SAVARY Elizabeth	STA/SDEEP				X		X		X
BOUIS Emmanuel	CGFC								X
BROSSIER Christian	CGFC	X							X
BRUTIN Nicolas	V.N.F.	X			X		X		X
BRYGO Yves	V.N.F.	X	X			X			X
BURDEAU Michel	USAP	X			X				
BUREAU Dominique	Dir. Prévision	X							
BUSSONE Karine	DR	X				X			X
CALZADA Christian	OEST							X	
CARLIER Michel	DAFAG	X							
CARTIER Philippe	CGFC								
CHANTEREAU Pierre	Le DEBAT	X			X			X	X
CHARMEL	Tun. Manche	X			X		X		
CHOPINET Yves	SNCF/GLN	X			X	X			
COLLETIS-WAHL Kristiau	INRETS	X			X		X		X
DANZANVILLIERS Patrice	SETRA	X		X		(interv.)			X
DAVID Michel	V.N.F.	X		X				X	X
DAYET Philippe	STBA	X		X				X	X
DEBEUSSCHER Pierre	CGFC	X			X		X		X
DELMAS Jean-Louis	M. Environ.					X			
DEMOULIN Jacques	DTT	X		(rap.)			(rap.)		X
DESSAZEILLE Bertrand	CGFC								
DISSLER Frantz	DGAC		(interv.)						
DISSLER Marie-Claire	STA/SDEEP	X			X	X			X
DOMERGUE Philippe	SNCF	X	X			(interv.)			
DUMARTIN Gilles	OEST				(interv.)				
DUMON Pierre	DTT / SAE	X	X				(interv.)		
DURAND Jean	CETE Ouest							X	X
ESTOURNET Marc	DTT/SCF	X			X	X			X
FAIVRE d'ARCIER Bruno	LET					X			X
FOURNIAU Jean-Michel	INRETS-DEST	X			X	X			X
GAUDEMER Philippe	CGFC								
GEFFRIN Yves	METT-DRAST	X			X		X		X
GENDRE Patrick	CETE Nord Pic.					X			X
GIRAULT Maurice	OEST	X	X				(interv.)		X
GOBERT Jean	SNCF	X		X			X		X
GROSBON Jean	DTT/SCF	X							
GUIGNABEL Georges	M. Environ.	X		(interv.)					X
GUILLLOT Jean	METT/DTT	X							
HALAUNBRENNER Gérard	Plan	X	X			X			X
HAMICHE Sabrina	LET	X	X					X	
HEDDEBAUT Odile	INRETS	X	X			X			
HERMAN Jean	CGFC				X				X
HEUX Roger	DR		(rap.)			(rap.)			
HOUEE Michel	OEST	X			X			X	
HUART Yves	OEST	X			(interv.)			(interv.)	X
HUAULT Philippe	OEST	X			X	X			X
JOIGNAUX Guy	INRETS	X			X			X	
JONCHERE Cécile	OEST				X		X		X
KAIL Jean-Michel	OEST	X		X					X
LAFONT Jean	M. Environ.	X							X
LALAIN Jean-pierre	CETE Ouest					X			X
LAMURE Claude	INRETS			(interv.)		X			
LE GOFF Sylvain	CETE Ouest	X			X				
LENOIP. Nathalie	ENAC		X						
LEPINGLE François	R/CA	X		X			X		
LEVEQUE Jean	SETRA	X	X						
LIVCHITS	Econ. russe			X					X
MENU Anne-Lise	CSTR (SETRA)	X	X			X			
METEYER Jean-Claude	DR	X		X				(rap.)	X
MIGNEREY Pascal	DR	X		X		X			X

NOM	Service	6-Avr matin	Ateliers 6 avril après-midi			Ateliers 7 avril matin			7-Avr après-midi
			Congestion	Environn.	Aménag.	Situat. réf.	Détermin.	Sensibilité	
MILLS Jean	CGPC	X	(prés.)			X			X
MIROLO Pierre	DRE N.PdC.					X			X
MOMBELLI Daniel	DR/RPB	X	X			X			X
MORELLET Olivier	INRETS							(interv.)	
MOUGARD Sophie	DTT	X		X		X			X
MOULINIER Jean-marc	DAEI	X	X			X			
MOURAD Patrice	DR	X	X			X			X
MUHLSTEIN Philippe	SNCF	X		X		X			X
ORUS Jean-Pierre	SETRA	X			(interv.)			X	X
PAPINUTTI Marc	INRETS		(interv.)						
PAUL-DUBOIS-TAINE Olivier	DAEI	X			(rap.)			(Prés.)	X
PERIN Patrick	DTT	X				X			X
PERROT Anne	OEST							X	X
PICARD B.	SETEC-Econ.							(interv.)	
PLACEK Thérèse	DGAC	X			X			X	X
POPINEAU Jean-Luc	DR	X							X
PRADAYROL Jean-Pierre	SNCF	X		X				X	X
PUIG Jean-Pierre	OEST						(Prés.)		
QUINCHON Claude	SNCF		(interv.)						
QUINET Emile	CGPC / ENPC			(interv.)					
RALLO Nicolas	DGAC			X					
REYNAUD Christian	INRETS	X			X			X	
RICHET Marie-Christine	DRE N.PdC.				X				
RINCE Jean	DTT	X							
ROUSSELOT Michel	CGPC				(Prés.)				
ROY Catherine	OEST				X				
SAUVANT Alain	DTT	X	X			(interv.)			X
SCHAER Bernard	SNCF	X			X		X		
SELIGMANN Bernard	CGPC	X			X	(Prés.)			X
SULTAN Philippe	DTT				X				
TAROUX Jean-Pierre	OEST	X	X						X
THOME Benoît	CETE Lyon						X		X
TIXIER Jacky	DR	X	(interv.)						
VAROQUAUX Antoine	SNCF / Rech.	X		X			X		X
VILLE Jacques	CGPC								
WACHENHEIM Michel	STA/SDEEP	X	(interv.)				X		X





## RÉSUMÉ DES CONCLUSIONS ET ORIENTATIONS



## EVALUATION DES INVESTISSEMENTS DE TRANSPORT

### RESUME DES CONCLUSIONS ET ORIENTATIONS DES JOURNEES TECHNIQUES DES 6 ET 7 AVRIL 1995 SUR LES ETUDES INTERURBAINES

La nécessité d'harmoniser les méthodes d'évaluation socio-économiques des grands investissements de transport a été rappelée à nombreuses reprises depuis quelques années:

- dès 1992, les réflexions du Commissariat général au plan (Transport 2010) et les conclusions du débat national sur les infrastructures de transport (rapport Carrère) mettaient l'accent sur l'application insuffisante des dispositions de l'article 14 de la LOTI (évaluations publiques des grands projets d'infrastructure sur la base de critères homogènes) et l'hétérogénéité des méthodes d'évaluation appliquées aux différents modes de transport ;

- le récent rapport "Transport: pour un meilleur choix des investissements" du Commissariat général au plan (M. Boiteux, septembre 1994) a présenté un ensemble de recommandations pour harmoniser les méthodes d'évaluation des investissements de transport, qui porte à la fois sur la démarche d'évaluation (éventail des projets, situation de référence, présentation des résultats), sur les valeurs de référence (hypothèses macro-économiques, prix de la vie humaine...), et sur l'amélioration des modèles et des méthodes (lois d'affectation de trafic, valeur du temps, monétarisation des effets sur l'environnement...);

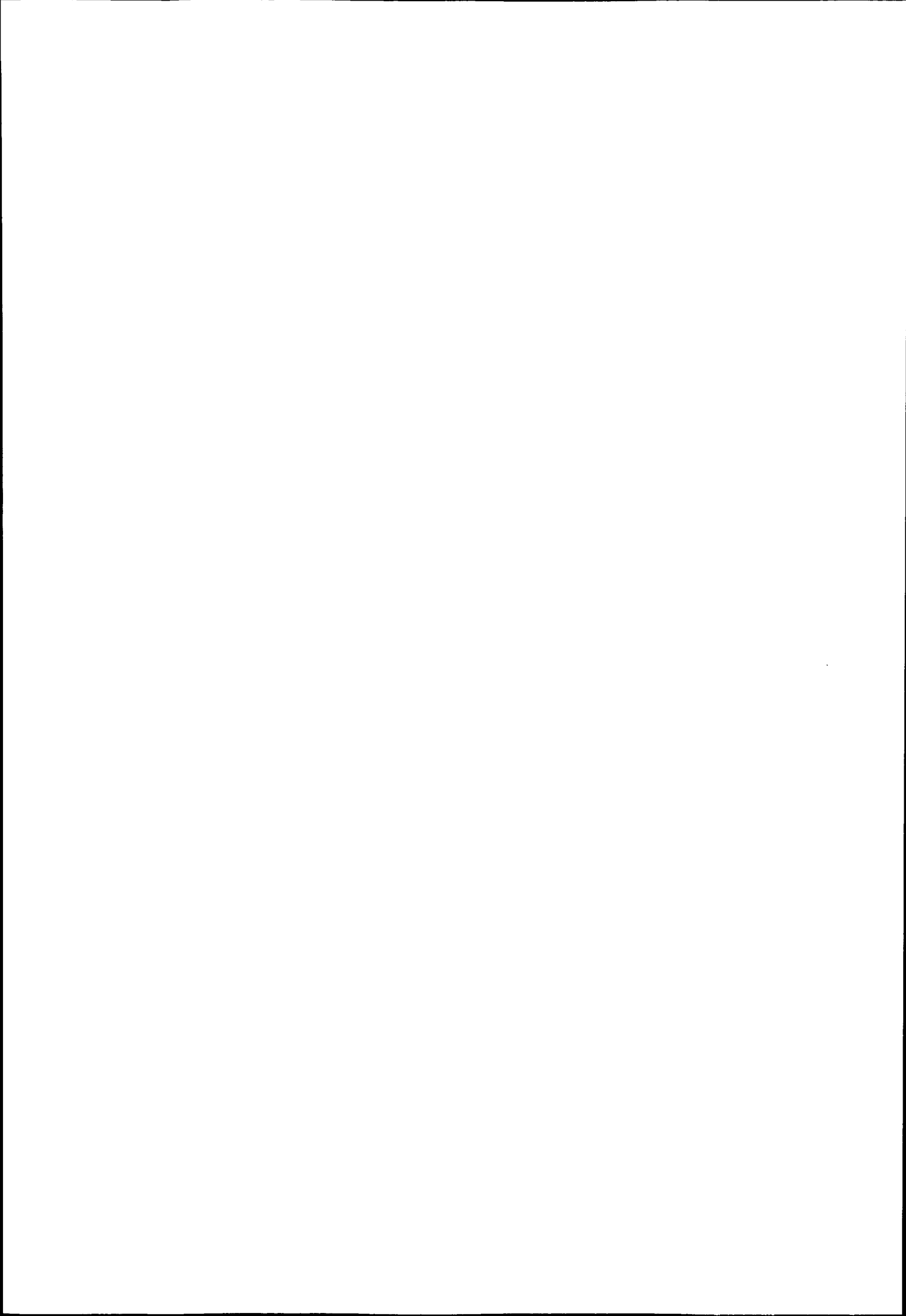
- enfin, le Ministre a explicitement demandé au Comité des directeurs transports de porter sa priorité sur l'harmonisation des méthodes d'évaluation socio-économique des grands investissements de transport et de préparer une première proposition d'instruction cadre applicable à l'ensemble des projets d'investissements (arrêtés et lettre de mission du 16 mars 1995).

\* \*

Organisées moins de trois mois après la diffusion du rapport de M. Boiteux, les journées techniques des 6 et 7 avril 1995 répondaient à ce besoin de recadrage, avec trois objectifs rappelés par C. Brossier en introduction: engager sans tarder une démarche de mise à jour des concepts, des méthodes et des outils, établir une plate forme commune à l'ensemble des évaluations, conforter les acquits et identifier les nouveaux chantiers à ouvrir.

L'analyse critique et les recommandations exposées par M. Boiteux au cours de la première matinée portaient sur trois types de questions:

- la prise en compte des impacts non monétaires des investissements: valeur du temps, prix de la vie humaine, nuisances environnementales (bruit, pollution, effet de serre), aménagement du territoire ;
- la démarche d'évaluation socio-économique d'un projet: politiques tarifaires, comparaison avec une situation de référence, éventail des solutions;
- les bases de données et d'hypothèses communes aux différentes évaluations: cadrage macro-économique, hypothèses de régulation publique (taxes, subventions), schéma multimodal de référence...



Les principales conclusions et orientations issues des ateliers et du débat général en séance de clôture sont résumées ci-dessous.

Elles sont limitées aux seules questions d'évaluation des projets interurbains: les problèmes de conduite des projets (communication, débat public) et d'évaluation en milieu urbain étaient volontairement exclus du programme des journées techniques.

On se référera, pour plus de précisions, aux comptes rendus et propositions de chacun des ateliers, et bien évidemment, au rapport Boiteux lui-même, dont les développements n'ont pas été explicitement repris dans le dossier.

## **1. Harmoniser la démarche d'évaluation socio-économique transport**

Quatre principes forts doivent être respectés pour une démarche harmonisée d'évaluation socio-économique des projets: définir une situation de référence, élargir l'éventail des solutions, tester la sensibilité aux hypothèses, analyser les effets sur le développement local.

### *11. Définir une situation de référence*

L'intérêt d'un projet ne peut s'apprécier que par comparaison avec une autre situation dite "de référence"

Une situation de référence "optimisée et épurée" (financièrement réaliste) doit être définie comme la plus probable en l'absence de réalisation du projet, afin de permettre la comparaison de tous les projets répondant à un même besoin

### *12. Elargir l'éventail des solutions*

L'univers dans lequel est envisagé un projet n'est pas figé.

L'évaluation doit en conséquence expliciter un éventail plausible de situations (scénarios alternatifs, par exemple) dans lequel peuvent intervenir des hypothèses de croissance économique (crises), de taxation-tarifification, ou de réalisation d'autres projets.

### *13. Tester la sensibilité aux hypothèses*

L'évaluation doit éclairer le décideur sur l'intérêt économique du projet mais l'alerter en même temps sur les aléas et les risques.

Sans noyer le lecteur sous une avalanche de chiffres, l'évaluation doit fournir autant de résultats (bénéfice actualisé, taux de rentabilité...) qu'il y a d'univers de référence probables, et examiner leurs variations aux aléas conjoncturels (coût de l'énergie, croissance du PIB...).

### *14. Analyser les effets sur le développement local*

L'intégration de ces effets dans l'évaluation économique des projets de transport doit se limiter strictement à la prise en compte des trafics induits.

Les effets de redistribution spatiale (polarisation, désertification ou dispersion) ou de valorisation du développement local relevant plutôt de l'économie spatiale, il conviendra d'analyser les impacts positifs ou négatifs du projet par rapport aux objectifs d'aménagement du territoire nationaux ou locaux et d'indiquer les mesures complémentaires opportunes (étude d'impacts)

Ces principes doivent se traduire dans le projet d'instruction cadre en cours de mise au point et les instructions de mise en oeuvre établies par chacune des Directions transport. Ils seront complétés à mesure des progrès des connaissances et des méthodes: en particulier *dans le domaine de l'environnement, par une grille d'évaluation*, à établir par le CGPC, identifiant les effets monétarisables, les effets quantifiables et les effets "qualifiables".

## **2. Elaborer des bases communes aux différentes évaluations**

Les principes exposés ci-dessus conduisent à élaborer des bases de données et d'hypothèses communes à l'évaluation des investissements de transport, afin d'harmoniser à la fois les déterminants des prévisions de la demande, la définition des univers de référence et les objectifs de politique générale.

### **21. Définir des scénarios d'évolution macro-économique de la demande**

L'évolution globale des trafics peut être appréciée pour chaque mode à partir d'hypothèses sur les comportements de mobilité (PIB, consommation), et sur la compétitivité entre les modes (prix, qualité de l'offre).

Au delà d'un jeu d'hypothèses macro-économiques à faire préciser par le Commissariat général au plan, il est proposé de définir dans un cadre interministériel des scénarios d'évolution macro-économiques des trafics par modes de transport, directement utilisables en entrée des modèles actuels de prévision de trafic.

L'exercice de cadrage prévisionnel macro-économique demandé à l'OEST par les Directeurs transport, pour l'élaboration des cinq schémas directeurs d'infrastructure dans une approche multimodale, pourrait être la préfiguration de ce projet.

### **22. Etablir un ou plusieurs scénarios de politique générale des transports**

Afin de disposer d'un cadre général cohérent et réaliste intégrant la dimension prospective et autorisant la comparaison avec des projets d'autres modes de transport, la définition des situation de référence pour l'évaluation des projets devrait s'appuyer sur un ou plusieurs schémas réalistes de politique générale des transports précisant, au différents horizons, les modalités de développement des différents modes: taxation, réglementation, offre d'infrastructures et de services.

Une telle démarche a été tentée à l'occasion de l'étude du corridor nord et de l'élaboration des cinq schémas directeurs d'infrastructure.

### **23. Expliciter les objectifs de politique générale**

L'évaluation des investissements de transport se réfère implicitement à des objectifs de politique générale en matière de transport (Cf ci-dessus) mais également en matière d'aménagement du territoire, d'environnement et de développement durable.

L'explicitation de ces objectifs, par exemple à l'occasion de l'élaboration du schéma national d'aménagement et de développement du territoire permettrait de clarifier l'évaluation des politiques (schémas directeurs d'infrastructure) et des projets de transport.

### 3. Améliorer les connaissances et les méthodes

Les journées techniques des 6 et 7 avril 1995 avaient notamment pour objectif d'identifier les principaux champs d'étude et de recherche pour l'amélioration des méthodes d'évaluation, qui concernent à la fois l'analyse des impacts (congestion, environnement, redistribution spatiale) et la maîtrise des instruments de prévision (confrontation des modèles, outils multimodaux...).

#### *31. Congestion des infrastructures: faire progresser les connaissances*

Qu'il s'agisse de déterminer une situation de référence ou de calculer les effets de décongestion d'un projet, il est nécessaire d'observer et de mieux connaître la nature des phénomènes de saturation et leurs conséquences en termes de coûts (exploitation, pollution, insécurité...) et d'effets sur les usagers (tarification de pointe, détournement d'itinéraires ou de modes, demandes non satisfaites...)

Les propositions de l'atelier correspondant devront être intégrées dans les programmes d'études du SETRA (pour les routes), de l'INRETS avec la SNCF (pour le ferroviaire), et de la DGAC (pour l'aérien).

#### *32. Environnement: accroître le champ du monétarisable ou du quantifiable*

Afin que l'évaluation des projets élargisse la prise en compte des effets sur l'environnement, les priorités d'étude et de recherche porteront sur des bases françaises de monétarisation (à substituer aux valeurs d'attente proposées par le rapport Boiteux), des indicateurs coordonnés pour l'estimation des effets quantifiables (Cf propositions du rapport Lamure au CGPC), et des critères et une grille commune pour les autres effets d'environnement.

#### *33. Redistribution spatiale: un programme de recherche ; un indicateur d'égalité des chances*

La connaissance des effets de redistribution des avantages territoriaux par rapport à des objectifs nationaux ou locaux d'aménagement du territoire fait partie du programme de recherche sur l'aménagement et la transformation du territoire examiné par le Comité des directeurs pour l'aménagement.

Il faut par ailleurs mettre au point un indicateur "d'égalité des chances" robuste, compréhensible et non redondant avec l'approche socio-économique. Les travaux de l'OEST devront être orientés dans ce sens.

#### *34. Maîtrise des outils existants: un club des utilisateurs de modèles*

Face à la multiplicité et la complexité des instruments de prévision, un effort de clarté d'utilisation est à poursuivre. Animé par l'OEST et l'INRETS, un club d'utilisateur des modèles de trafic aurait pour objectifs de confronter les expériences, d'analyser les champs de pertinence des différents modèles, leurs lacunes et leur sensibilité aux principales variables exogènes.

*35. Harmonisation multimodale: constituer des bases de données et des instruments de prévision communs*

Les Directions transport du Ministère ont besoin de disposer d'un ensemble cohérent d'instruments de prévision multimodaux combinant des prévisions macro-économiques, des bases de données désagrégées et l'utilisation de modèles multimodaux existants (comme MATIISSE) ou à constituer pour l'évaluation de politiques générales. A la demande du Comité des directeurs transports, l'OEST et la DRAST procèdent à une réflexion préliminaire sur ces instruments et sur les priorités d'amélioration des connaissances: élasticités/prix de court et long terme, déterminants de la compétitivité structurelle modale,...



EXPOSÉS INTRODUCTIFS  
ET PROPOSITIONS DES SIX ATELIERS

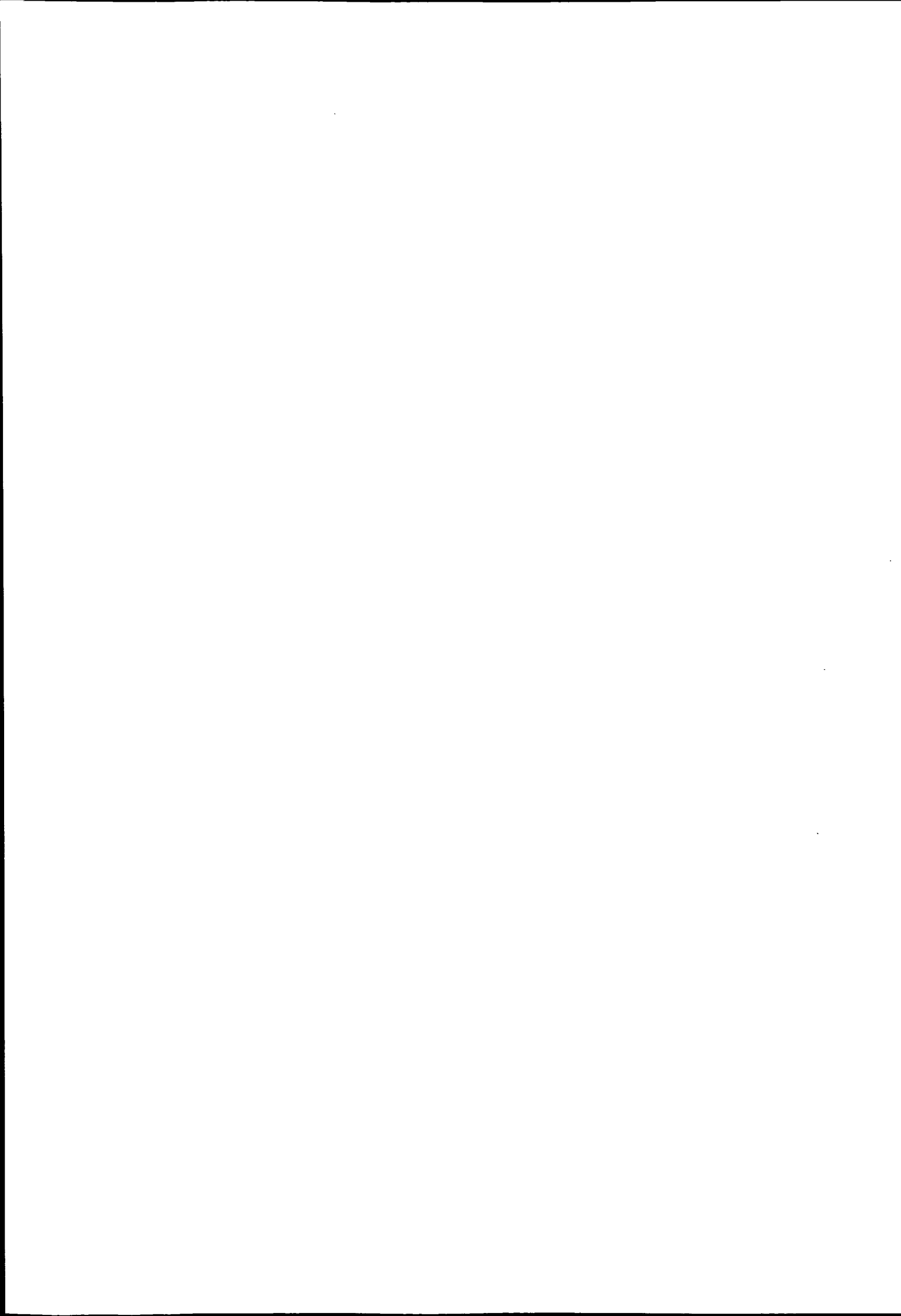
Atelier 1

Les méthodes de prise en compte de la congestion

Exposés introductifs:

- Les méthodes de prise en compte de la congestion routière:  
J. Tixier, Direction des Routes
- La congestion en trafic ferroviaire: C. Quinchon, SNCF
- Une approche économique de la congestion aéroportuaire:  
N. Lenoir et F. Dissler, DGAC

Recommandations de l'atelier



## Journées techniques des 6 et 7 avril 1995 sur les études interurbaines

\*\*\*\*\*

### ATELIER 1

\*\*\*\*\*

Les méthodes de prise en compte de la congestion routière

*J. TIXIER - Direction des Routes*

Pour apprécier les conditions de circulation et le niveau de service des infrastructures, deux approches complémentaires sont actuellement utilisées par le réseau technique :

- une approche qui s'intéresse aux périodes de forte circulation et qui permet de fournir un certain nombre d'indicateurs pendant les périodes les plus chargées ;
- une approche globale qui prend en compte l'ensemble de la circulation et permet d'évaluer les pertes ou les gains de temps de tous les usagers des infrastructures routières interurbaines.

## I. 1ère approche :

Cette méthode consiste, pour une infrastructure donnée, à rechercher le lien qui existe entre « bouchon »<sup>1</sup> constaté par les CRICR et trafic horaire de l'infrastructure considérée. Pour cela, la première recherche consiste à analyser de manière fine le trafic qui s'écoule sur l'infrastructure afin de déterminer la ou les périodes qui doivent faire l'objet d'une investigation particulière (exemple : autoroute A1 entre Paris et Lille).

Par ailleurs, on recense les jours et les heures pendant lesquelles des « bouchons » se sont produits en excluant les bouchons dus aux accidents et aux travaux. En effet, on recherche ici la capacité de l'autoroute.

Avec les informations précédentes (trafic horaire et « bouchons »), on établit une correspondance entre difficultés de circulation et niveau de trafic, c'est-à-dire que l'on détermine le trafic horaire à partir duquel il y a une forte probabilité d'apparition de « bouchon ».

On peut, dès lors, prévoir les difficultés de circulation à terme en supposant que les trafics horaires ne subiront pas de modification sensible dans le futur. En d'autres termes, on fait l'hypothèse que les pointes de trafic à terme seront identiques à celles que nous connaissons aujourd'hui.

Dès lors, pour un niveau de trafic donné, on peut déterminer :

- le nombre de jours avec saturation ;
- le nombre d'heures saturées ;
- le nombre de véhicules gênés ;
- le pourcentage de véhicules gênés.

---

<sup>1</sup> Un bouchon routier est défini comme étant « une accumulation, sur une ou plusieurs files continues et sur une distance d'au moins 500 m, de véhicules progressant à allure très lente et par bonds ».

De plus, en considérant que les véhicules, qui ne peuvent pas s'écouler lorsque le trafic dépasse une valeur déterminée, se reportent sur l'heure suivante, on en déduit le temps d'attente moyen dans un encombrement.

A partir de ces données, on peut estimer le « volume de bouchons » probables pour une infrastructure interurbaine déterminée.

Cette méthode, appliquée depuis l'étude Vallée du Rhône, peut être améliorée :

- en distinguant les VI et les PL mais également les deux sens de circulation ;
- en accumulant les observations sur un grand nombre d'infrastructures encombrées pour vérifier la corrélation entre trafic horaire et bouchon ;
- en réintroduisant après analyse et sous forme de probabilité les bouchons dus aux accidents.

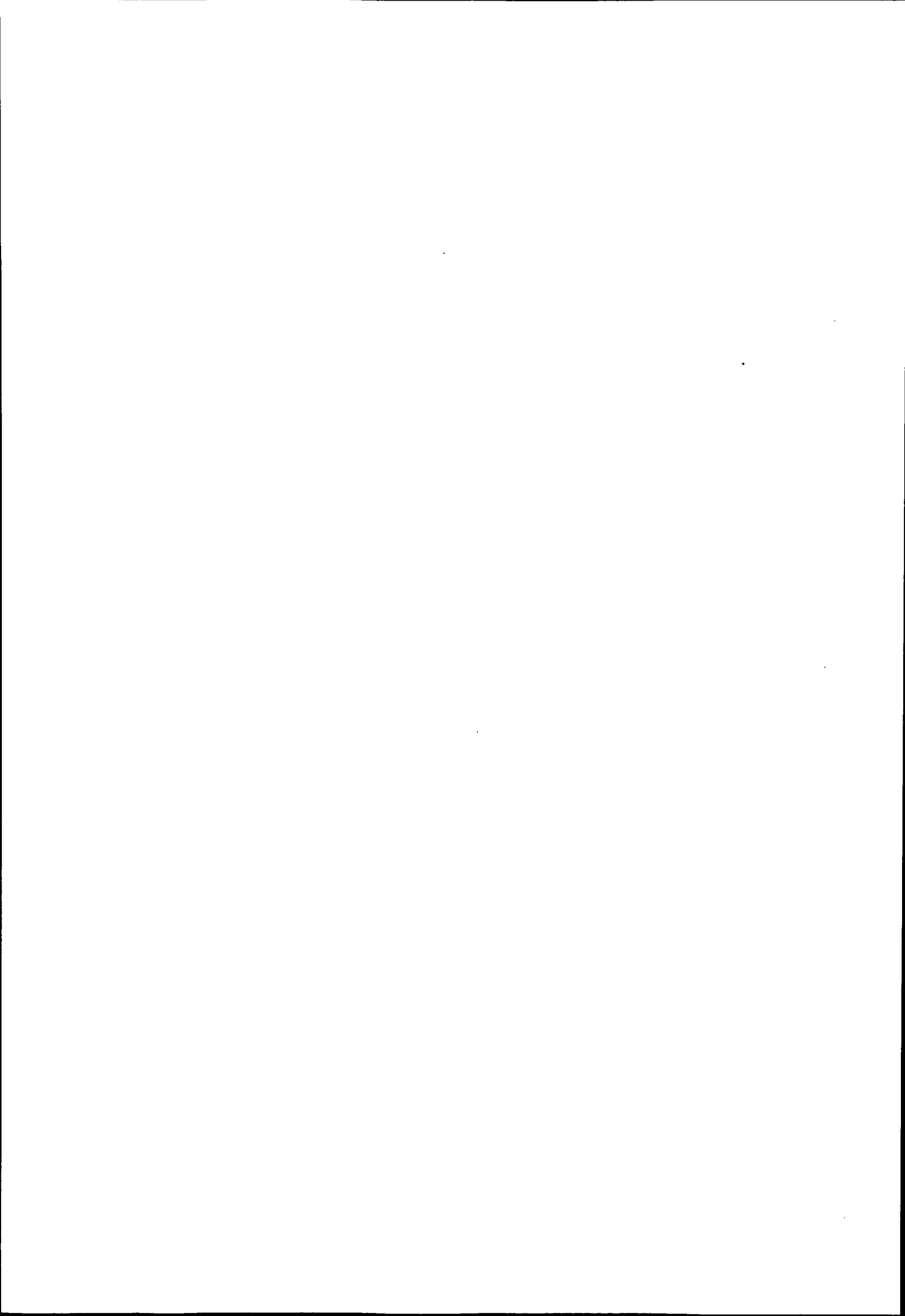
### III. 2ème approche :

Cette méthode globale est appliquée par la Direction des Routes pour l'évaluation des projets.

Sur l'ensemble de l'année, à partir de courbes débit-vitesse par type d'infrastructure, elle consiste à évaluer les pertes et les gains de temps sur l'ensemble d'un réseau. En comparant la situation avant et après aménagement (élargissement, créneaux de dépassement, infrastructures nouvelles), on en déduit les gains de temps procurés aux usagers que l'on peut valoriser.

Cette méthode peut faire l'objet d'améliorations :

- en recalibrant les courbes débit-vitesse par type d'infrastructure ;
- en distinguant plusieurs périodes de l'année.



C. QUINCHON  
Direction Infrastructure  
SNCF

MARS 1995

## LA CONGESTION EN TRAFIC FERROVIAIRE

### Les spécificités de l'exploitation ferroviaire

Le système d'espacement des trains consiste en un découpage des lignes en cantons fixes, donc parcourus d'autant plus vite que le train est plus rapide.

Sur les lignes classiques, un train ne peut circuler à vitesse normale que si les deux cantons suivant le sien sont libres (le principe est le même sur les lignes à grande vitesse, mais avec un nombre de cantons supérieur compte tenu des distances de freinage nécessaires).

Contrairement à la route où le véhicule règle sa vitesse et son espacement en fonction du véhicule précédent, la circulation ferroviaire n'est fluide que si le train n'est pas gêné par les signaux de protection du train précédent. Dans le cas contraire, le train suiveur ralentit fortement ou s'arrête, ce qui peut entraîner des répercussions en cascade.

Tous les trains circulent selon un horaire précis déterminé à l'avance : cet horaire est conçu de telle manière que, s'il est parfaitement respecté par tous les trains, un train donné n'est pas gêné par la circulation des autres trains.

La congestion survient donc lorsqu'il n'est plus possible de programmer de nouveaux trains en respectant cette règle. En outre, bien entendu, en cas d'incident occasionnant des retards, des phénomènes de congestion apparaissent ponctuellement.

Les personnes chargées de concevoir les horaires détaillés des trains, ou horairistes, respectent en conséquence deux règles (tout en cherchant bien entendu à optimiser l'utilisation du réseau) :

- respecter entre deux trains qui se suivent (ou se croisent) l'espacement minimum imposé par la signalisation,
- ne pas dépasser un niveau de saturation des installations tel que le moindre incident se traduise par des perturbations en cascade, autrement dit maintenir une bonne fluidité de la circulation hors très gros incidents.

C'est bien sûr cette deuxième règle qui conditionne le taux maximal d'utilisation de l'infrastructure. Les horairistes de la SNCF et des autres réseaux européens utilisent pour cela des outils informatiques :

- un outil de calcul du taux d'utilisation de l'infrastructure, que l'on peut corréler avec un niveau de régularité,
- un outil permettant de simuler le comportement d'un ensemble de trains soumis à une ou plusieurs perturbations.

.../...

### Les problèmes de congestion du réseau ferré SNCF

Ils peuvent résulter soit de l'infrastructure elle-même, soit de la nature des demandes de trafic.

L'infrastructure présente des points durs, par exemple :

- tronc commun à plusieurs courants de trafic,
- cisaillement à niveau entre itinéraires différents,
- système d'espacement des trains n'autorisant pas un débit suffisant,
- concentration du trafic longue distance sur les axes les plus performants,
- chantier de travaux réduisant fortement le débit d'une ligne.

La nature des trafics joue à travers :

- la concentration de la demande dans certaines plages horaires bien précises (trafics de migrants journaliers autour des grandes villes, trafics fret en saut de nuit),
- les différences de vitesse entre mouvements circulant sur la même voie (par exemple train omnibus et train rapide), qui se traduisent par des pertes de capacité importantes.

Bien entendu, avant de recourir à des investissements lourds du type voie supplémentaire ou ligne nouvelle, toujours extrêmement coûteux, toutes les solutions alternatives permettant de réduire la congestion sont explorées.



## Une approche économique de la congestion aérienne

Nathalie Lenoir  
(DGAC- Ecole Nationale de l'Aviation Civile)  
Frantz Dissler  
(DGAC- Service des Bases Aériennes)

### Introduction :

- Les diverses sources de retard pour une compagnie : une partie des retards provient des aéroports (retards à l'atterrissage principalement) et (ou) du contrôle aérien (retards au décollage )
- Leurs causes : une capacité limitée, combinée avec d'importantes "*pointes de trafic*", horaires, journalières et saisonnières.
- Deux types de retards :
  - le retard de programmation (créneaux ou "*slots*") sur les aéroports
  - le retard en temps réel sur les aéroports et "en-route"

### Retards et tarification dans le contrôle aérien :

#### 1. Les retards et leurs causes

- Description des retards :
  - Les retards au départ de Paris sur 5 ans
- La tarification actuelle
  - Présentation de l'unité de service : les avions sont taxés en fonction de la distance parcourue et de leur masse, et d'un taux unitaire défini chaque année.
  - Description des conséquences de cette tarification sur la composition et l'étalement horaire du trafic.
  - Tarifs actuels et maximisation du surplus
- Estimation des retards
  - Il existe une relation que l'on peut estimer entre les retards et le niveau du trafic : une estimation économétrique des retards moyens par quart d'heure en fonction de variables de trafic donne des résultats satisfaisants
  - ⇒ Il sera donc possible de tenir compte des retards dans une tarification

#### 2. Une tarification du contrôle prenant en compte les retards

- Les tarifs de pointe s'appliquent mal au contrôle, à cause de sa nature *géographique*.
- Un système de priorités, allouées par une tarification, correspond mieux au secteur
- ⇒ Il semble intéressant de poursuivre les études dans cette voie, en complétant les connaissances d'une part sur les retards, et sur les usagers et leurs réactions d'autre part.

## Retards et tarification Aéroportuaire :

### 1. Les modèles de files d'attente

- L'approche discrète du trafic est indispensable (*faibles volumes horaires*)
- Retards et demandes journalières :
  - une corrélation simple dans certains cas
  - présentation des modèles et des régimes stables limites. -
- Illustration par des travaux sur le cas d'Heathrow :
  - le modèle de files d'attente (*processus Markovien*) développé et appliqué au cas de Londres.

### 2. Prise en compte de la congestion Aéroportuaire dans la tarification

- Description de la méthode : (*Maximisation de niveau de bien-être des parties prenantes, introduction de contraintes budgétaires*)

Le modèle Logit de réaction de la demande de transport aérien au coût généralisé est présenté. Il s'agit d'un modèle fondé sur la comparaison de niveaux d'utilité (*associés à un client à une heure donnée*).

Ce niveau d'utilité dépend linéairement du coût généralisé ; on peut le calibrer sur un aéroport donné par l'étude des trafics actuels et de leurs coûts généralisés actuels. Le surplus social est alors défini par la somme des utilités des clients et du bénéfice de l'entreprise. Il peut être optimisé en fonction des redevances.
- Application au cas d'Heathrow :

Un logiciel a été développé pour simuler d'une part l'impact d'une structure tarifaire sur les trafics, et d'autre part, en associant à une grille tarifaire un surplus social, pour permettre d'optimiser ce surplus sous diverses contraintes. On décrira notamment l'optimum sans contrainte budgétaire, puis avec contrainte budgétaire, et on comparera avec la situation actuelle.

# Journées techniques des 6 et 7 avril 1995

## Atelier n°1

### Les méthodes de prise en compte de la congestion

#### Liste des recommandations

##### Routes

1. Poursuivre les expériences et les études de modulations tarifaires sur les autoroutes en périodes de pointes horaires et de grandes migrations.
2. Entreprendre des campagnes de mesures et d'observations pour mieux définir les seuils de saturation des différents types de routes.
3. Evaluer la part de la congestion imputable aux accidents et aux chantiers.
4. Estimer les valeurs du temps et de l'inconfort en période de congestion.
5. Etudier l'évolution dans le temps de la répartition des flux horaires compte tenu de l'augmentation du trafic, préciser la désatisfaction liée aux modifications des calendriers d'emplois du temps.
6. Vérifier le facteur d'équivalence VL-PL.
7. Recaler les courbes débit-vitesse en tenant compte des grandes périodes de départ (vacances, week-end...).
8. Approfondir les études relatives aux effets de la congestion sur la consommation d'énergie et la pollution, diffuser plus largement les résultats de celles déjà faites.
9. Informer les usagers sur les périodes de congestion et les modalités d'exploitation correspondantes, notamment en matière de tarification.

##### Transports ferroviaires

##### Voyageurs

10. Affiner les méthodes d'évaluation des seuils de saturation.

11. Poursuivre la mise en adéquation des modèles socio-économiques aux observations recueillies suite aux ouvertures de lignes TGV.

#### **Fret**

12. Procéder à des études complémentaires sur l'appréciation de la demande latente non satisfaite en raison de l'insuffisance de l'offre, en particulier pour le transport combiné, sur la tarification à mettre en oeuvre et la valeur du temps des transports de marchandises.

#### **Transport aérien**

##### **Contrôle aérien**

13. Poursuivre les recherches sur un système de « tarification des priorités » (Priority pricing) appliquée aux compagnies aériennes permettant d'intégrer les aspects liés à la congestion.
14. Prendre en compte la congestion dans l'évaluation des investissements de contrôle du trafic aérien.

##### **Aéroports**

15. Poursuivre les études de modulation tarifaire de façon à rendre optimum le surplus des usagers, à revenu constant des établissements aéroportuaires.
16. Améliorer la connaissance des incidences de la congestion sur l'environnement et la sécurité.

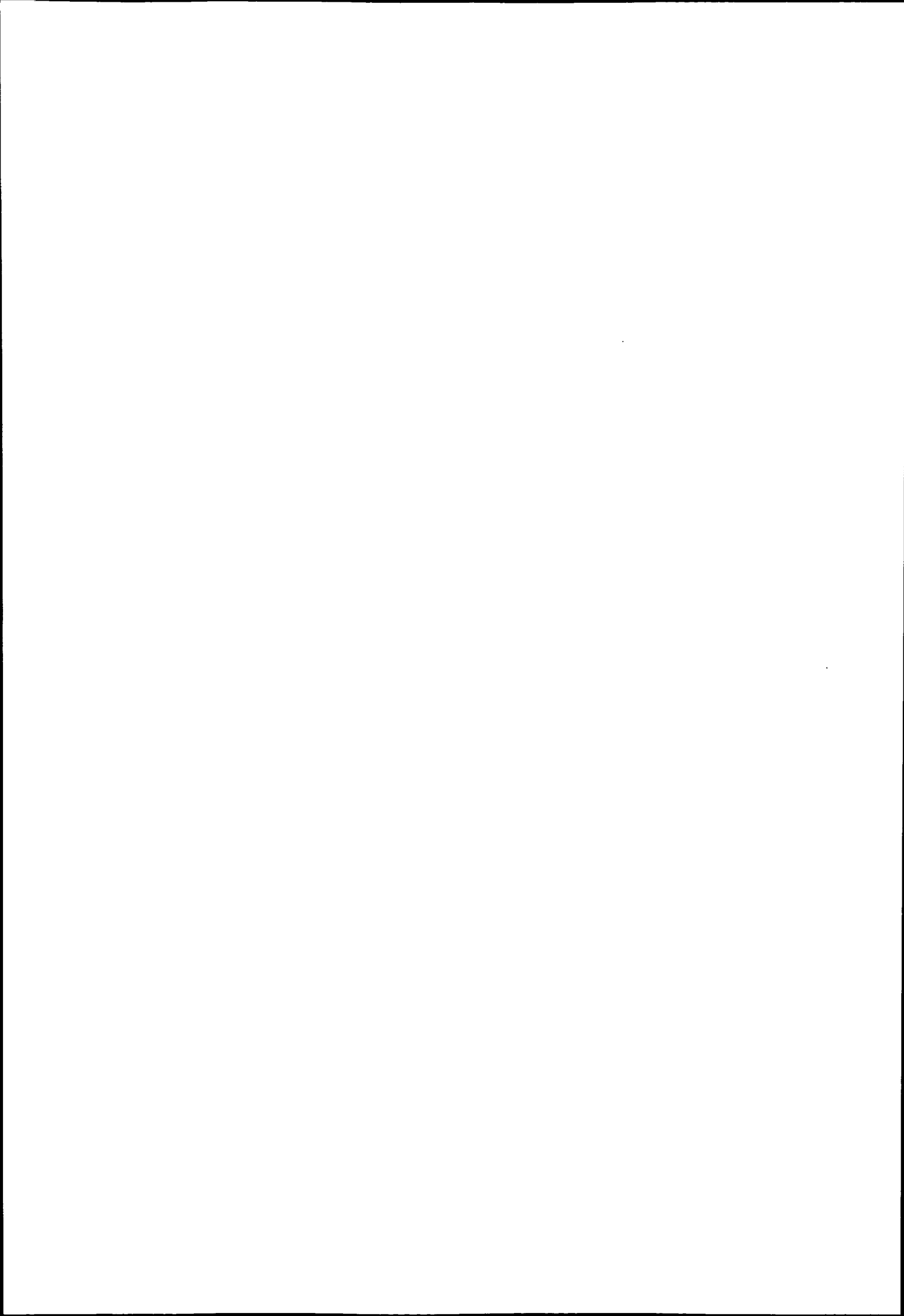
## Atelier 2

### La prise en compte des effets sur l'environnement

#### Exposés introductifs:

- Méthodes d'identification et d'évaluation des impacts des transports sur l'environnement: C. Lamure, INRETS
- L'évaluation des effets des transports sur l'environnement: E. Quinet, CGPC et ENPC

#### Propositions de l'atelier





## METT. Journées Techniques sur les études interurbaines.

### **3. LES ENQUÊTES SUR LE CONSENTEMENT À PAYER**

- 3.1. Difficultés des méthodes
- 3.2. Exemples d'enquêtes
  - En Allemagne
  - Le rôle du niveau d'information
  - Un sondage Suédois.
- 3.3. Le choix selon les préférences déclarées. L'analyse conjointe.  
Travaux Norvégiens
- 3.4. Conclusion sur les méthodes de consentement à payer

### **4. L'ÉVOLUTION ET LES INCERTITUDES DES ESTIMATIONS**

- 4.1. Facteurs d'incertitude
- 4.2. La composante politique des données
- 4.3. Évolution historique des méthodes
- 4.4. Les contaminations et différences d'évaluation selon les pays

### **5. DÉMARCHES ADMINISTRATIVES ÉTRANGÈRES**

- 5.1. Un exemple Suédois.
- 5.2. La démarche Finlandaise
  - Le pilotage par un comité d'experts multi-Ministères
- 5.3. Méthodes en Allemagne



# L'évaluation des effets des transports sur l'environnement

—  
*par*

Emile Quinet

Professeur et Chef du Département d'économie et sciences sociales,  
Ecole nationale des ponts et chaussées, Paris, France<sup>1</sup>

Avec la montée des préoccupations d'environnement, la croissance des besoins de transports, et le développement des connaissances économiques en ces domaines, les études concernant l'évaluation des coûts sociaux des transports se multiplient, et cette profusion justifie d'en prendre une vue d'ensemble.

Le texte qui suit est organisé en deux parties. Dans la première, on résumera les définitions et les méthodes de mesure des coûts d'environnement. Ensuite, on procèdera à un recensement critique des résultats trouvés dans différents pays et par différents auteurs.

## L'évaluation des coûts sociaux

### *Problèmes de méthode*

La traduction en termes monétaires des effets des transports sur l'environnement est une nécessité pour prendre des décisions cohérentes. Mais cette traduction ne s'effectue pas exactement dans les mêmes termes selon la nature de la décision à prendre. Ainsi, pour des décisions de tarification, on s'intéressera en général aux coûts marginaux. Pour des décisions d'investissement, on cherchera à apprécier l'écart entre les coûts avec et les coûts sans l'investissement. Comment les apprécier ?

On se trouve confronté aux modalités courantes d'évaluation des coûts d'environnement (Pearce et Markandya, 1989 ; Barde, 1992). On distingue traditionnellement trois types de méthodes d'évaluation :

*Les marchés de substitution*, catégorie dans laquelle on peut distinguer :

- Le coût des voyages ; ainsi du coût (en argent et en temps) que les usagers exposent pour se rendre dans un parc de loisirs, on peut en déduire la valeur qu'ils attribuent à ce parc.
- La méthode des prix hédonistes ; le prix de certains biens marchands (par exemple les logements) est influencé par les caractéristiques de qualité comme l'exposition au bruit et à la pollution. En reliant les variations de prix aux variations de qualité de l'environnement, on peut en déduire la valeur que les individus attachent à la qualité de l'environnement.
- L'évaluation des dépenses de protection. Par une analyse statistique du montant des dépenses que les agents consacrent à se protéger d'un certain niveau de nuisance, on peut en déduire une disposition à payer pour éviter la nuisance.

*Les évaluations contingentes*. Elles consistent à demander aux agents ce qu'ils seraient prêts à payer pour éviter la nuisance, ou prêts à recevoir pour la supporter. Les difficultés de mise en oeuvre sont les suivantes :

- Pour obtenir des réponses fiables, il faut apporter beaucoup de soin à l'élaboration des questions.
- La « dissonance cognitive » explique que la disponibilité à payer pour une amélioration soit plus faible que le consentement à recevoir pour une détérioration.
- Enfin, comme pour les méthodes précédentes, les résultats peuvent être faussés par une mauvaise connaissance des dommages.

*Les méthodes indirectes*. Elles comportent deux phases. La première, de nature technique, vise à apprécier les conséquences de la pollution en termes physiques ; par exemple, pour la pollution de l'air, la fréquence et la gravité des maladies occasionnées, les détériorations d'immeubles, ou destructions de végétaux. La seconde consiste à évaluer les dommages correspondants, à travers les évaluations du marché pour les biens détruits lorsqu'il y en a, à travers le coût de remise en état (les soins aux malades, le ravalement des bâtiments), ou par des évaluations de nature plus subjective (valeur de la vie humaine). Cette méthode évite les défauts éventuels de connaissance des agents. Mais l'évaluation monétaire des dommages est sujette à discussion. En particulier, l'évaluation par le coût de remise en état surévalue le consentement à payer lorsque cette remise en état n'est pas effectuée. Enfin, la remise en état suppose la définition d'un niveau 0 de pollution, souvent arbitraire. Comment juger ces méthodes d'évaluation au regard des considérations théoriques précédentes relatives à la définition du coût social ?

Les évaluations par marchés de substitution laissent de côté les dépenses effectivement engagées pour réduire la nuisance ou en pallier les effets, et bien sûr aussi les effets sur le coût de production des biens intermédiaires. Par ailleurs, lorsque les effets de la nuisance s'étalent dans le temps, ceux-ci ne peuvent être pris en compte qu'au prix d'hypothèses souvent hardies sur le taux d'actualisation, les demandes futures et le coût du risque. Enfin, les disponibilités à payer mises en évidence n'ont aucun caractère tutélaire, et constituent de mauvaises évaluations du coût social lorsque notamment l'information des agents est mauvaise.

Les mêmes remarques peuvent être faites à l'égard des évaluations contingentes. Les difficultés opératoires sont grandes : comment inciter les agents à révéler leur vraie valeur alors que leur réponse ne comporte aucune sanction ? Et, comme pour les évaluations par marchés de substitution, on laisse de côté les suppléments de coûts de production pour les biens intermédiaires, on néglige les coûts de lutte effectivement engagés, les évaluations pour les générations futures, et la valeur de comportement peut être erronée.

Les méthodes indirectes peuvent pallier ces lacunes, en prenant en compte tous les effets, même ceux qui ne sont pas perçus, en intégrant de façon tutélaire les intérêts des générations futures. Elles conduisent à évaluer le coût de la nuisance par des dépenses pour la supprimer ou la réduire à un niveau jugé souhaitable, en général par l'adoption d'un niveau minimal de nuisance qui ne sont pas en fait réalisées. La surévaluation des disponibilités à payer qui en résulte est-elle une bonne évaluation des valeurs tutélaire, une bonne anticipation des utilités des générations futures ? La réponse à cette question, différente d'un cas à l'autre, est bien difficile. Par ailleurs, les méthodes indirectes laissent souvent de côté tout ou partie du terme  $C(N)$  représentant les dépenses effectives de lutte contre la pollution. Ces considérations permettent de comprendre la dispersion et l'incertitude des évaluations des coûts sociaux selon les auteurs, et fournissent des guides pour juger de ces évaluations et les comparer entre elles.

### Les résultats

On analysera les résultats concernant l'insécurité, le bruit et l'effet de serre. Les seuls effets sur l'environnement qui avaient fait l'objet d'évaluation monétaire. On laissera de côté l'effet de coupure, l'effet sur les paysages, et les problèmes de pollution de l'eau.

#### *L'insécurité*

Les méthodes d'évaluation du coût d'insécurité reviennent dans tous les pays à multiplier les nombres de tués, blessés, accidents matériels, par des évaluations du coût des morts, blessés, accidents matériels.

L'évaluation des accidents matériels représente les coûts monétaires des dégâts. En ce qui concerne les morts et blessés, les évaluations comprennent en général les coûts marchands directs (soins, frais de transports...), les coûts marchands indirects correspondant aux pertes de production (parfois nettes des consommations supprimées par le décès), et parfois une évaluation tutélaire de la valeur de la vie pour la collectivité ; quelques évaluations sont fondées sur le consentement à payer des individus.

La plupart des pays utilisent des évaluations de la valeur de la vie humaine et du coût des accidents dans leurs analyses coût-bénéfice des investissements routiers ; mais en général ces valeurs officielles sont différentes des évaluations faites par les chercheurs. Le tableau 2.1 fait apparaître les valeurs de la vie humaine utilisées dans les analyses coût-bénéfice, et le tableau 2.2 les coûts d'insécurité qui en résultent, exprimées en pourcentage du PNB<sup>2</sup>. Le tableau 2.1 fait apparaître une assez grande dispersion d'un pays à l'autre ; cette dispersion est d'abord due aux différences de méthodes :

- les évaluations par les disponibilités à payer sont les plus élevées ;

- les évaluations par les pertes brutes sont, bien sûr, supérieures aux évaluations par les pertes nettes.

Mais les différences semblent aussi liées aux différences de revenus par tête selon les pays, ce qui n'est pas sans une certaine logique. Les chiffres du tableau 2.2 montrent la part écrasante de la route dans le coût social des accidents. Quelles sont les responsabilités comparées des différents types de trafic ? Pour le voir, on retiendra des chiffres par unité de circulation.

Le tableau 2.3 fait apparaître des évaluations du coût d'insécurité, rapporté au PNB, issues de valeurs de la vie humaine n'ayant pas eu la sanction officielle. Les chiffres sont

Tableau 2.1. Valeurs « officielles » de la vie humaine<sup>1</sup>

Pays	Coût en 1 000 ECU 1989...	... dont coûts marchands	Méthode	Source
Belgique	300	300	Coûts et pertes de production bruts	Hansson et Marckham (1992)
Danemark	600	200	"	"
Allemagne	630	630	"	"
Finlande	1 600	540	Disponibilité à payer	"
France	255	-	Valorisation du temps de vie	"
Royaume-Uni	890	265	Disponibilité à payer	"
Luxembourg	330	330	Coûts et pertes de production bruts	"
Pays-Bas	85	85	Coûts et pertes de production nets	"
Norvège	340	340	Coûts et pertes de production bruts	"
Autriche	545	545	"	"
Portugal	12.5	12.5	"	"
Suède	1 070	130	Disponibilité à payer	"
Suisse	1 665	560	Disponibilité sociale à payer	"
Espagne	145	97	Perte de production brute	"
Etats-Unis	2 350	495	Disponibilité à payer	"
Etats-Unis	441	441	Coûts et pertes de production bruts	Le Net (1992)
France	344	315	"	"
Australie	407	407	"	"
Nouvelle-Zélande	155 à 451	122 à 181	"	"

1. Ces pourcentages incluent, bien sûr, également le coût des pertes matérielles et des blessés.

Tableau 2.2. Coût des accidents en pourcentage du PNB évalués  
d'après les valeurs « officielles » de la vie humaine

Pays	Coût des accidents en millions d'ECU		BNP en millions d'ECU	%	Année	Source
	Route	Rail				
Belgique	2 335	8	146 200	1.60	1989	Hansson et Marckham (1992)
Danemark	635	5	97 800	0.65	"	"
Allemagne	14 033	132	1 080 900	1.31	"	"
Finlande	1 649	60	89 000	1.92	"	"
France	7 423	51	748 900	1.00	"	"
Royaume-Uni	11 879	86	760 000	1.57	"	"
Luxembourg	60	1	6 600	0.92	"	"
Pays-Bas	1 130	5	204 500	0.56	"	"
Norvège	359	5	78 000	0.47	"	"
Autriche	1 973	34	115 100	1.74	"	"
Portugal	152	2	40 000	0.39	"	"
Suède	2 020	21	165 000	1.24	"	"
Suisse	2 137	99	153 800	1.45	"	"
Espagne	4 426	10	350 800	1.26	"	"
Moyenne des pays précédents	1.24 %	0.01 %		1.25	"	"
Etats-Unis				1.24		Deakin (OCDE) citée par Boulandon (1991)
Suisse	780 <sup>1</sup>	31 <sup>1</sup>	142 000	0.57	1988	Jeanrenaud (1993)
Suisse	2 814 <sup>2</sup>	50 <sup>2</sup>	142 000	2.00	"	"

1. Coûts externes.  
2. Coûts sociaux, comprenant les coûts externes et les dépenses supportées par les usagers.

Tableau 2.3. Evaluations alternatives du coût social des accidents

Pays	% du PNB	Année	Source
Australie	3		Test (1991), cité par Hansson et Marckham (1992)
Autriche	1.9		"
Belgique	2.5	1983	CCFE (1991)
France	2.6	1979	Quinet (1989)
Allemagne	2.4	1977	"
Allemagne	2.54	1982	"
Royaume-Uni	1.1		"
Italie	1.5		CCFE (1991)
Luxembourg	1.85	1978	"
Luxembourg	2.5		Quinet (1989)
Pays-Bas	1.67	1987	CCFE (1991)
Suède	2.2		Quinet (1989)
Royaume-Uni	1.5	1986	CCFE (1991)
Royaume-Uni	1.45	1986	Quinet (1989)
Etats-Unis	2	1975	"
Etats-Unis	2.4	1975	Kanafani (1983)

Tableau 2.4. Coûts d'insécurité des différents trafics

Etude	Année	Pays	Voyageurs, par voy.-km			Marchandises, par t-km		
			Voiture	Bus	Chemin de fer	Route	Rail	Voie navigable
Planco	1990	ex-RFA	(0.0328 DM) 0.016 ECU	(0.0056 DM) 0.0029 ECU	(0.0048 DM) 0.0025 ECU	0.0092 ECU (0.0178 DM)	0.0006 ECU (0.0012 DM)	0.00005 ECU (0.0001 DM)
Tefra	1985	France Belgique				0.0059 ECU 0.0027 ECU	0.00002 ECU	
EcoPlan	1991	Suisse	0.0238 ECU	0.0058 ECU	0.0032 ECU	0.0281 ECU	0.0011 ECU	
Hansson	1987	Suède :						
		- Urbain	0.051 ECU par véh.-km (environ 0.04 ECU par voy.-km)	0.2 ECU par véh.-km (environ 0.01 ECU par voy.-km)	0.2 ECU par train-km (environ 0.001 ECU par voy.-km)	0.62 ECU par véh.-km (environ 0.01 ECU par t-km)	0.2 ECU par train-km (environ 0.0002 ECU par t-km)	
		- Non urbain	0.015 ECU par véh.-km (environ 0.07 ECU par voy.-km)	0.022 ECU par véh.-km (environ 0.001 ECU par voy.-km)	"	0.022 ECU par véh.-km (environ 0.001 ECU par voy.-km)	"	

55

sensiblement plus élevés que ceux employés dans les rapports gouvernementaux. Les études fournissant des éléments sur ce sujet sont figurées dans le tableau 2.4. Il en résulte que, par km parcouru, le coût d'insécurité au voyageur-km des automobiles est à peu près le même que le coût à la tonne-km des camions, et environ 10 fois plus élevé que celui des autocars. Le coût du chemin de fer est beaucoup plus faible.

### *Le bruit*

Les effets du bruit des transports sont relativement mal connus. Il n'y a pas de mesure physique pleinement satisfaisante du bruit et de la gêne qu'il procure. Le dbA, la mesure la plus courante, est une mesure relative puisque certains auteurs estiment à 5 dbA la différence de niveau de bruit du rail vis-à-vis de la route à gêne égale. La durée, la fréquence, la régularité du bruit jouent des rôles difficiles à apprécier et encore plus à mesurer sur le terrain.

L'évaluation des effets est également mal connue. Les méthodes les plus courantes d'évaluation sont :

- *Les marchés contingents par effet sur la valeur des immeubles.* Mais ces méthodes laissent de côté les effets du bruit sur les lieux autres que le logement, et supposent, ce qui n'est pas tout à fait exact, que les agents économiques sont parfaitement conscients des effets du bruit.
- *L'évaluation des actions qu'il faudrait entreprendre pour supprimer ou atténuer le bruit.* Cette évaluation permet par rapport à la précédente de bien intégrer les effets du bruit mal perçus, mais la fixation de la norme à atteindre est très incertaine, et arbitraire.
- *L'évaluation des dommages causés par le bruit et de leur réparation.* Il s'agit essentiellement des dommages de santé, difficiles à apprécier.

Bien sûr, la valeur monétaire des effets du bruit au niveau d'une nation dépend du type d'urbanisation et de la structure géographique de cette nation. Ces considérations font comprendre la dispersion des évaluations courantes, qui sont présentées dans le tableau 2.5. La diversité des appréciations est bien illustrée par la comparaison des études effectuées récemment en Allemagne, comparaison présentée dans Planco 1990, relative au coût du bruit des transports terrestres :

- Coût de prévention à 55 dbA : 1.7 BDM ;
- Coût de prévention à 45 dbA : 10.0 BDM ;
- Consentement à payer : 18.0 BDM.

On constate sur ce point un phénomène qu'on retrouvera à propos de la pollution : les estimations contingentes par consentement à payer sont beaucoup plus fortes que les évaluations indirectes, probablement parce que les interviewés n'ont pas à supporter les conséquences financières de leurs réponses. Ces chiffres sont très dispersés autour d'une médiane de l'ordre de 0.2 pour cent. La répartition du bruit entre les modes peut être appréciée à travers quelques études, soit au niveau national, soit par unité de trafic.

Tableau 2.5. Evaluation du coût du bruit

Pays	Source	Année	% du PNB	
Norvège <sup>1</sup>	Ringheim	1983	0.06	Per
France <sup>1</sup>	Lambert	1986	0.08	
Pays-Bas <sup>1</sup>	Opschoor	1986	0.02	
ex-RFA <sup>1</sup>	Wicke	1987	2	Pertes des vale
France	Bouladon (1991)		0.24	
Royaume-Uni	Bouladon (1991)		0.50	
Norvège	Nielsen et Solberg	1987	0.3	
Allemagne	Weinberger	1992	1.4	Consentemen
France	OCDE (1990)	1990	0.2 à 0.6	
	Merlin (1992)	1989	1.5	
Finlande	Himanen <i>et al.</i> (1992)	1989	0.3	
	Estimation du ministère (1992)	1992	0.42	
Etats-Unis	The going rate (1992)	1992	0.2	
Etats-Unis	Bouladon (1991)	1990	0.10	
Australie	NRTC (1992)	1992	0.15	
Autriche	Hansson et Marckham (1992)	?	0.1	
Suède	"	1992	0.4	Pe
Suisse	"	?	0.1	
Suisse	Jeanrenaud (1993)	1988	0.3	Perte de valeurs et 0.04 % pour protectio
Allemagne	Dickman (1990)		0.2	
Allemagne	Planco (1990)	1985	0.15	Coût d'u
			0.9	Coût d'u

1. Chiffres cités dans Quinet (1990).



Ces études aboutissent à des résultats relativement dispersés. On en retiendra la conclusion qui resterait à vérifier par des études plus approfondies que, à l'unité (voyageur ou tonne)-km, les voyageurs comme les marchandises engendrent par rail comme par route des coûts du bruit équivalents en ordre de grandeur.

### *La pollution locale*

La pollution locale s'exprime par de nombreux composants : les sulfures, les oxydes nitriques, les particules. (On laisse ici de côté la pollution par le CO<sub>2</sub> qui est de nature globale et sera analysée à la section suivante.) Les méthodes d'évaluation utilisées sont ici surtout du type indirect, consistant d'abord à estimer d'un point de vue technique les dégâts puis à évaluer le coût de leur réparation ou de la protection. Les méthodes par marché de substitution sont moins fréquentes que pour le bruit ; quant aux méthodes contingentes, elles sont parfois utilisées également, mais conduisent à des résultats très différents.

Les dommages concernent la santé des humains, les dégâts matériels et les atteintes à la végétation. Plusieurs études ont séparé ces effets. Elles sont résumées dans Kageson (1992a) d'où est tirée une part importante des renseignements du tableau 2.7. A noter que, comme pour le bruit, les estimations par consentement à payer sont en général beaucoup plus fortes que les estimations par les dommages. Par exemple, l'étude Planco fait apparaître des coûts de la pollution de 1.5 à 2 fois plus forts.

En dehors de l'estimation UPI, très élevée, les pourcentages obtenus sont relativement peu dispersés autour d'une moyenne de l'ordre de 0.4 pour cent du PNB. Les répartitions par mode et par unité de trafic peuvent être étudiées soit en termes de quantités physiques, soit en termes monétaires. En termes de quantités physiques, on dispose des études suivantes :

Befahy (« l'environnement, les effets globaux et locaux », CEMT, Lisbonne, 1992) indique les émissions spécifiques suivantes par mode pour la Belgique :

	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	SO <sub>2</sub>	Aér.
<b>Voyageurs (en grammes/ voyageur-km)</b>						
Chemin de fer classique	0.008	48.7	0.120	0.003	0.209	0.074
TGV	0.005	28.9	0.071	0.002	0.124	0.044
Voiture avec 1.7 passager	1.038	126.4	1.367	0.168	0.084	0.046
Avion	1.266	210.0	0.588	0.198	0.078	0.028
<b>Marchandises (en gram- mes/tonne-km)</b>						
Camion de l'EU > 10 tonnes	2.10	-	1.85	0.92	-	0.04
Fer	0.6	-	0.40	0.02	-	0.08
Voie navigable	0.20	-	0.58	0.08	-	0.04

Tableau 2.7. Coûts de la pollution locale

Etude	Pays	Année	Coût de la pollution en % du PNB			
			Santé	Dégâts matériels	Végétation	Total
Grupp (1986) <sup>2</sup>	Allemagne	1986	0.11-0.42	0.05-0.06	0.03-0.15	0.19-0.63
Planco (1990) <sup>2</sup>	"	1990	0.07-0.18	0.05-0.09	0.13-0.21	0.25-0.48
UPI (1991) <sup>2</sup>	"	1991	0.59	0.07	0.26-0.41	0.92-1.05
Marburger <sup>2</sup>	"	1986	0.06-0.14			
Henz et Klassen-Mielke <sup>2</sup>	"	1990	0.05-0.25			
Iseeke <sup>2</sup>		1990		0.05-0.08		
Henz <sup>2</sup>		1986		0.06		
Ewers <sup>2</sup>		1986			0.13-0.21	
Pillet <sup>2</sup>	Suisse	1988	0.02-0.06	0.21	0.18-0.41	0.41-0.68
Infras <sup>2</sup>	"	1992	0.01-0.03	0.07-0.16	0.16-0.45	0.24-0.64
EcoPlan (1992a)	Berne	1992	0.14	0.13	0.15	0.42
Gunnarson et Leeksell <sup>2</sup>	Suède	1986	0.02-0.06	0.00-0.03	0.00-0.02	0.03-0.11
Hassund <i>et al.</i> <sup>2</sup>	"	1990			0.06-0.2	
VROM <sup>3</sup>	Pays-Bas	1985	0.16-0.29	0.08-0.13	0.14-0.18	0.38-0.6
NAPAP <sup>2</sup>	USA	1991			0.01-0.02	
Merlin (1992)	France	1989				
N.R.T.C. (1992)	Australie	1992				
Fin RA (1992)	Finlande	1992				0.4
Mackenzie <i>et al.</i> (1992)	USA	1992	0.22			
Himanen <i>et al.</i> (1989)	Finlande	1989				0.23-0.7
Mautynen	Finlande	1988				0.2-1.2
	Norvège	1992				
Bouladon (1991)	RU	1991				0.15-0.35
Deakin <sup>1</sup>	USA	1990				0.48

1. Cité par Bouladon (1991).

2. Cité par Kageson (1992a).

3. Cité par Quinet (1992).

L'OCDE (1991a) fournit pour les mêmes émissions les chiffres suivants, valables pour la RFA en 1986 :

	CO	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	SO <sub>2</sub>	Aér.
<b>Voyageurs (en grammes/ voyageur-km)</b>						
Train à essence	14.4	180	2.4	2.5	0.03	0.01
Train longue distance	0.01	45	0.15	0.01	0.3	0.07
Avion	2.2	465	1.8	0.4	0.15	0.07
<b>Marchandises (en grammes/tonne-km)</b>						
Camion (zone longue)	0.25	140	3.0	0.32	0.18	0.17
Fer	0.15	48	0.4	0.07	0.18	0.07
Voie navigable	0.018	40	0.5	0.08	0.05	0.03

Prognos (1987) fait apparaître les consommations spécifiques suivantes comparées pour la route et le rail, en grammes par unité de trafic.

	CO	NO <sub>x</sub>	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	Aér.
<b>Voyageurs</b>				
Route	9.3	1.7	1.1	0.03
Rail	0.06	0.43	0.43	0.08
<b>Marchandises</b>				
Route	3.7	3.3	1.6	0.07
Rail	0.03	0.2	0.01	0.04

Par ailleurs, l'UIC (1987) fournit des équivalences de toxicité des différentes émissions :

	CO	NO <sub>x</sub>	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	SO <sub>2</sub>	Aér.
Facteurs de toxicité	1	125	100	100	100

et fournit des équivalents pondérés des émissions des différents modes en 1982 (en taux d'équivalent CC) en regard desquelles on a fait figurer une estimation des trafics correspondants :

	Emissions	Trafic	Par unité de trafic
Route	250 000	535	478
Rail	8 600	40	215
Air	2 000	10	200

De Ten Have (1992) en tire les rapports moyens suivants, pour une distance de transport de 500 km, et un taux moyen de remplissage :

	CO	NOX	CXHY	SO2
Avion	12.5	25.65	0.60	0.41
TGV	1.15	6.70	0.25	3.50

En rassemblant ces éléments, on aboutit au tableau suivant, fournissant pour les études citées les comparaisons à l'unité de trafic par mode :

	Befahy (g/unité de trafic)	OCDE 91 (g/unité de trafic)	Prognos 87 (g/unité de trafic)	UIC 87 (ECU/100 unités de trafics)	Ten Have équivalence
Année	1987	1986	1987	1982	1992
Pays	Belgique	R.F.A.	R.F.A.	R.F.A.	Hollande
<b>Voyageurs</b>					
Route	189	564	325	2.00	
(automobile)	15.4	58	104	4.78	
Fer					
(TGV)	(9.1)			2.15	
Avion	95	267		2.00	2.27
<b>Marchandises</b>					
Route	323	442	579	4.78	
Fer	52	82	30	2.15	
Voie navigable	80	78		2.00	

Les chiffres conduisent en moyenne aux résultats suivants valables en ordre de grandeur :

- en matière de voyageurs, et en voyageurs-km, la route est de 1 à 2 fois plus polluante que l'avion et 10 fois plus polluante que le fer ;
- en matière de marchandises, et en tonnes-km, la route est à peu près 10 fois plus polluante que le fer ; et
- une tonne-km est un peu plus polluante qu'un voyageur-km.

Les études fournissant des évaluations monétaires aboutissent à des conclusions similaires. Le tableau 2.8 fait apparaître, à travers une certaine dispersion des résultats, quelques constantes :

- la faible pollution du rail et de la voie navigable au regard de la route et de l'avion ;
- un voyageur-km est en gros aussi polluant en voiture qu'en avion ;

Tableau 2.8. Coût de la pollution locale par unité de trafic (Unité ECU/100)

Etude	Pays	Année	Route			Rail		Avion (voy.-km)	Voie navigable (t-km)
			Voy.-km par automobile	Voy.-km par bus	Voy.-km par camion	Voy.-km	T-km		
Grupp	Suède	1986	0.15-0.68	0.05-0.21	0.18-0.82	0.04-0.15	0.05-0.20	0.16-0.72	0.06-0.25
Marbuger	Allemagne	1985	0.07-0.19	0.02-0.04	0.05-0.12	0.00-0.01	0.01-0.02	0.03-0.07	0.01-0.02
Planco	"	1986	0.11-0.27	0.02-0.05	0.07-0.17	0.01	0.01-0.02	0.04-0.10	0.01-0.02
Henz <i>et al.</i>	"	1984	0.06-0.31	0.01-0.06	0.04-0.2	0.00-0.01	0.01-0.03	0.02-0.12	0.01-0.03
Pillet	Suisse	1985	0.52-0.85	0.26-0.53	0.78-1.25	0	0	0.26-0.54	0
Infras	"	1990	0.33-0.63	0.07-0.21	0.55-1.53	0	0	0.76-2.1	0
EcoPlan	"	1989	1.67	1.90	4.66				
Planco 92	Allemagne	mi-1985	1.94	0.40	1.33	0.10	0.06		0.16

- une tonne-km est de 1 à 2 fois plus polluante qu'un voyageur-km, et cela, aussi bien par la route que par le rail<sup>3</sup>.

### *La pollution globale*

On traite ici de l'effet de serre, dû au réchauffement de l'atmosphère lié à l'augmentation de la teneur en CO<sub>2</sub>. L'effet de serre est très mal connu, aussi bien dans son ampleur physique que dans ses conséquences économiques.

Différents chiffres sont avancés sur l'évolution future de la température moyenne du globe si aucune mesure n'est prise : les estimations du réchauffement vont de 0.1 à 0.5 degré par période de 10 ans. Les conséquences de ce réchauffement sont nombreuses et difficiles à quantifier : disparition de certaines espèces, développement de certaines autres, effets sur l'agriculture, l'ensoleillement, montée des eaux, possible rétroaction positive de l'écosystème entraînant une accélération des températures.

La responsabilité des transports dans les émissions de CO<sub>2</sub> est évaluée par l'OCDE (1988) à 21 pour cent pour les pays de l'OCDE. On n'a pas en général procédé à des évaluations directes du coût de l'effet de serre<sup>4</sup>, mais on a effectué des estimations des taux de taxation de l'énergie -ou du carbone- qui conduiraient à une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> et de la teneur en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère, et à une évaluation des conséquences économiques de cette taxation. L'Académie des sciences de France (1990), reprenant IPCC (1990), a établi le tableau 2.9, qui fournit une fourchette pour l'évolution des températures, selon divers scénarios d'émission de CO<sub>2</sub>.

Les taux de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> qui permettent soit de stabiliser le réchauffement, soit de le maintenir à un niveau acceptable sont divers selon les études :

- Réduction de 60 pour cent dès maintenant selon les chercheurs suédois (cités par Kageson, 1992) pour une stabilisation immédiate de la température. Cet objectif est visiblement irréaliste.
- Pour stabiliser en 2000 les émissions de CO<sub>2</sub> au niveau actuel (objectif de la Convention-cadre sur le changement climatique de Rio), la Commission européenne estime qu'il faudrait opérer un effort de réduction de 12 pour cent, ce qui nécessiterait une taxe de 10 \$ par baril de pétrole<sup>5</sup>.
- Barrett (voir OCDE, 1991) étudie, selon diverses hypothèses concernant les élasticités de la consommation d'énergie aux prix, les taxes nécessaires pour réduire les émissions de 20 pour cent ; ces taxes s'échelonnent de 19 à 140 ECU par tonne de carbone.
- Le modèle GREEN de l'OCDE (cité dans Kageson, 1992) fait apparaître la nécessité d'une taxe 5 ECU par tonne de carbone passant à 12 ECU en 2000 et à 120 ECU en 2010 pour réduire les émissions de 20 pour cent en 2010.

Les conséquences d'une taxe sur le carbone ont été analysées par différents modèles synthétisés par Hoeller *et al.* (1991), d'où sont tirés les tableaux 2.10 et 2.11. Il faut noter que la taxe sur le carbone<sup>6</sup> aurait des effets secondaires sur les pollutions locales. Alfur et

Tableau 2.9. Projections de références des variables clés

	Période de prévision	Taux de croissance annuels						Niveaux de fin de période		
		PNB	Rendement énergétique	Demande finale d'énergie		Prix de l'énergie		Emissions en équivalent CO <sub>2</sub>	Concentrations des GES <sup>1</sup>	Réchauffement (°C)
				Total	Sources fossiles	Total	Sources fossiles			
<b>Etude mondiale</b>										
	1990-2100									
Manne/Richels (1990)								1.4		
USA		1.6	0.5	0.9				1.1		
Autres pays de l'OCDE		1.6	0.5	0.9				1.1		
Europe de l'Est (y compris l'URSS)		1.6	0.3	0.9				0.7		
Chine		3.5	2.0	2.6				2.1		
Reste du Monde		3.0	0.0	2.3				2.0		
AIE (1990)	1987-2005			2.2			3.1	2.2		
Cline (1989)	1975-2075			1.0	0.9			0.8	> 600	1.5-4.2 <sup>2</sup>
Reilly <i>et al.</i> (1987)	1975-2075		1.0					0.5	430-590	3
Mintzer (1987)	1975-2075	2.0	0.8	1.3				1.5	825	
Nordhaus/Yohe (1983)	1975-2100	2.1		1.4	0.9	0.2	1.0	1.2	780	
Nordhaus (1990)		1.1						1.1	600	3 <sup>2</sup>
Nordhaus (1977)	1980-2100			1.4				1.6		
Edmonds/Barns (1990)	1988-2025	3.0	1.0	2.0				1.2		
<b>Etudes nationales</b>										
SIMEN (1989) (Norvège)	1988-2000	1.5		1.1				1.6		
Glomsrød <i>et al.</i> (1990) (Norvège)	2000-2010	2.7					1.0	3.9		
Bliitzer <i>et al.</i> (1990) (Egypte)	1987-2002	3.5						2.2		
Bergman (1989) (Suède)	1985-2000	2.0	0.7					5.3		
Dixon <i>et al.</i> (1989) (Australie)	1989-2005	3.4	2.6 <sup>3</sup>					2.7 <sup>3</sup>		
CBO (1990) (USA)	1988-2000			1.1				1.1		

1. Exprimées en ppm, d'équivalent CO<sub>2</sub>.

2. Dans le cas d'un doublement des émissions de CO<sub>2</sub>.

3. Pour l'électricité et les transports routiers.

45



Tableau 2.10. Effet d'une réduction des émissions de CO<sup>2</sup> sur la croissance : modèles mondiaux

	(1)	(2)	(3)	(4)	
	Réduction des émissions par rapport à leurs niveaux de référence de la dernière année de la période considérée	Variations du taux de croissance du PNB	Ecart en pourcentage par rapport à son niveau de référence du PIB de la dernière année	Taxe sur le carbone (en dollars par tonne de carbone)	
				Valeur maximale	Dernière année
<b>Manne/Richels (1990)</b>					
Etats-Unis		-0.0	-2.5	400	
Autres pays de l'OCDE	-75	-0.0	-1.8	250	
Europe de l'Est	(2100)	-0.0	-2.5	700	250
Chine		-0.1	-10.5	250	
Reste du monde		-0.0	-4.0	250	
<b>Whalley/Wigle (1990)<sup>1</sup></b>					
Taxes nationales à la production	-50	-	-4.4 <sup>2</sup>	-	462.8
Taxes nationales à la consommation	-50	-	-2.1 <sup>2</sup>	-	463.1
Taxe mondiale	-50	-	-4.2 <sup>2</sup>	-	459.7
Plafond d'émission par habitant	-50	-	-8.5 <sup>2</sup>	-	-
<b>Cline (1989)</b>	-65.5 (2075)	-0.1	-7.4	-	-
<b>Mintzer (1987)</b>	-88 (2100)	-0.0	-3.0	-	-
<b>AIE (1990)<sup>3</sup></b>					
Scénario prévoyant une taxe sur le carbone	-12 (2005)	-0.2	-	-	72
Scénario prévoyant 70 % d'énergie nucléaire plus une taxe sur le carbone	(2005)	-0.2	-	-	72
<b>Nordhaus (1990a) et (1990b)</b>					48.5 <sup>4</sup>
Réduction faible	-30	-0.0	-	-	199.0 <sup>4</sup>
Réduction moyenne	-50	-0.0	-	-	-
Réduction forte	-80	-0.1	-	-	-
<b>Nordhaus (1990b)</b>					-
Mise en oeuvre rapide	-60	-0.3 <sup>5</sup>	-	-	-
Mise en oeuvre rapide faisant appel à une réglementation	-60	-0.5 <sup>5</sup>	-	-	-
<b>Edmonds/Barns (1990)</b>	-75	-0.2	-8.0	-	436.5
	(2025)				

1. Les objectifs et les résultats se rapportent à des valeurs moyennes pour la période 1990-2030.

2. Effet sur le bien-être mesuré en termes de variation au sens de Kicks.

94

---

3. Les politiques et les résultats se rapportent uniquement aux pays de l'OCDE.

4. Hypothèse d'une forte réduction des CFC. En l'absence de cette réduction, la taxe sur le carbone, exprimée en équivalent CO<sub>2</sub>, serait respectivement de 90 et 200 dollars environ.

5. Pour les pays industrialisés.

---

Tableau 2.11. Effet d'une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> sur la croissance : résultats par pays

	(1)	(2)	(3)	(4)	
	Réduction des émissions par rapport à leurs niveaux de référence de la dernière année de la période considérée	Variations du taux de croissance du PNB	Ecart en pourcentage par rapport à son niveau de référence du PIB de la dernière année	Taxe sur le carbone (en dollars par tonne de carbone)	
				Valeur maximale	Dernière année
<b>Manne/Richels (1989, E-U)</b>					
Scénario pessimiste du point de vue technique	-88 (2100)	-0.1	-4.0	600 (2020)	250 (2100)
Scénario intermédiaire du point de vue technique	-77 (2100)	-0.0	-2.5	-	-
Scénario optimiste du point de vue technique	-50 (2100)	-0.0	-0.8	-	-
<b>CBO (1990, USA) ; Modèle DRI</b>	-16 (2000)	-0.2	-2.0	100	100
<b>DGEM</b>	-36 (2000)	-0.1	-0.6	100	100
<b>Jorgenson/Wilcoxon (1990, E-U)</b>	-20 (2060)	-0.0	-0.5	17 (2020)	15 (2060)
	-36 (2060)	-0.0	-0.1	46 (2020)	42 (2060)
<b>Blitzer <i>et al.</i> (1990, Egypte)</b>					
Scénario 1	-15 <sup>1</sup> (2002)	-0.1	-2.7	-	-
Scénario 3	-35 <sup>1</sup> (2002)	-1.0	-15.0	-	-
Scénario 5	-40 <sup>1</sup> (2002)	-1.5	-19.0	-	-
<b>Glomsrød <i>et al.</i> (1990, Norvège)<sup>2</sup></b>	-26 (2010)	-0.4	-2.7	-	-
<b>SIMEN (1989, Norvège)<sup>2</sup></b>	-16 (2000)	-0.1 - -0.2	-1 - -2	-	-
<b>NEPP (1989, Pays-Bas)<sup>1</sup></b>					
Scénario prévoyant des mesures nationales	-25 (2010)	-0.2	4.2	-	-
Scénario prévoyant des mesures mondiales	-25 (2010)	0.0	0.6	-	-
<b>Bergman (1990, Suède)</b>	-51 (2000)	-0.4	-5.6	-	-
<b>Dixon <i>et al.</i> (1989, Australie)</b>	-47 <sup>3</sup> (2005)	-0.1	-2.4	-	-

1. La dernière année de la période considérée pour les objectifs d'émission est 2012, les réductions atteignant alors respectivement -30 %, -35 % et -55 %.

2. La réduction d'autres polluants est prise en compte.

3. Les réductions s'appliquent aux secteurs de l'électricité et des transports routiers.

Glomsrød (1992) ont trouvé que la stabilisation des émissions de CO<sub>2</sub> à travers une taxe internationale entraînerait une réduction des coûts sociaux dus à la pollution locale, presque égale à la réduction directe de PNB (2.4 millions de NOK90, contre 3.1 millions de NOK90 pour la réduction de la pollution).

## Notes

<sup>1</sup>. Ce texte est inspiré de « Les coûts sociaux des Transports » in « Internaliser les coûts sociaux », Paris O.C.D.E. 1994.

<sup>2</sup>. Ces pourcentages incluent, bien sûr, également le coût des pertes matérielles et des blessés.

<sup>3</sup>. Ce résultat est compatible avec celui trouvé antérieurement (Quinet, 1990), où le rapport entre une voiture privée et un poids lourd était évalué dans la fourchette 2.5-3.8, si l'on tient compte de ce qu'un V.P. transporte en moyenne 2 passagers et un p.L. de l'ordre de 5 tonnes :

voiture privée = 1 = 2 = 0.5

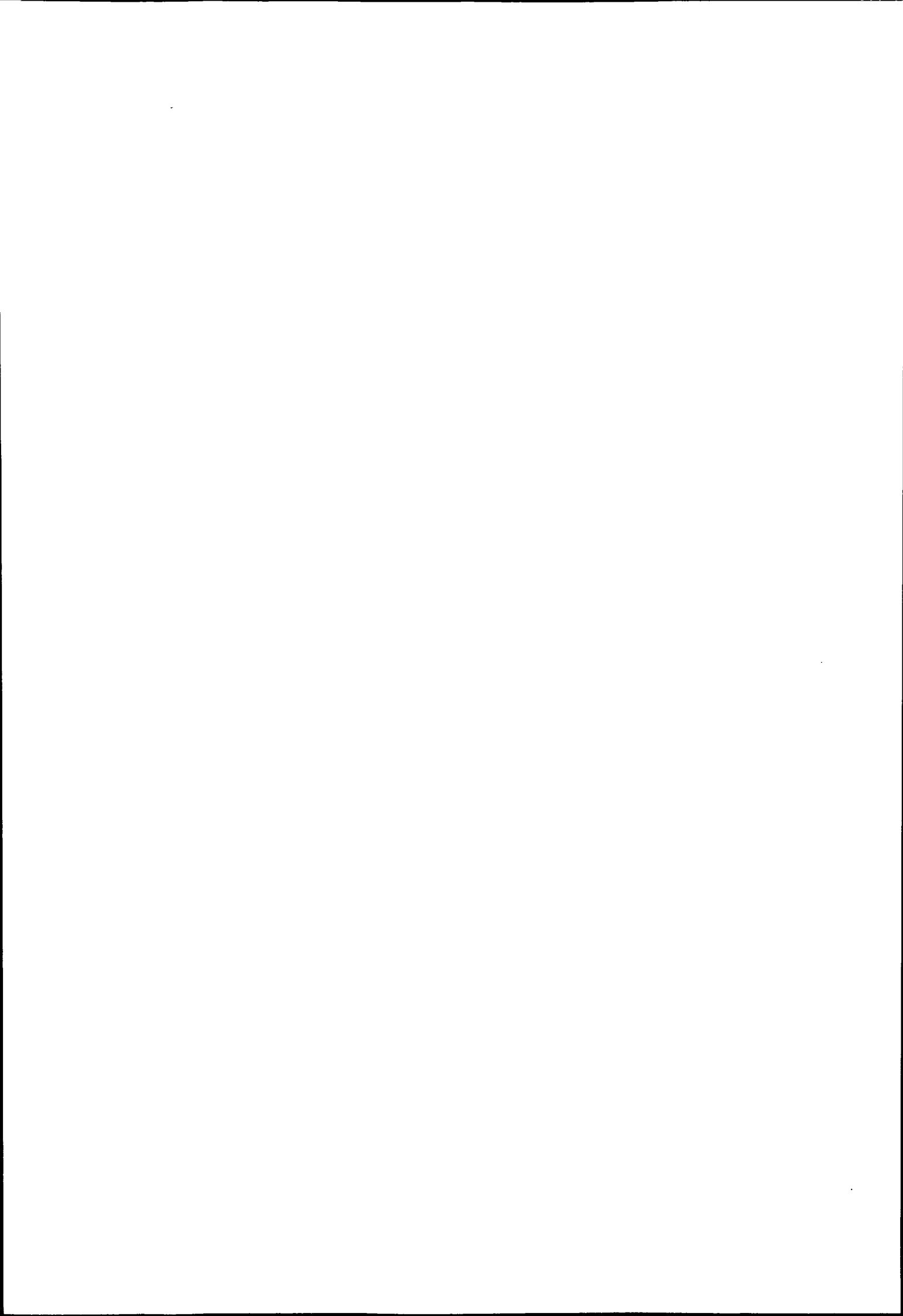
poids lourd = 2.5 (ou 3.8) = 5 = 0.5 à 0.8

<sup>4</sup>. Cline (1992) est une des exceptions à cette règle.

<sup>5</sup>. Rappelons les équivalences suivantes : 1 tonne de carbone est contenue dans 7.6 barils de pétrole, ou encore dans 1.55 m<sup>3</sup> d'essence.

<sup>6</sup>. Ou sur l'énergie. Les taxes envisagées par la Commission européenne combinent les deux selon le schéma suivant :

Taxe en ECU	Terme énergie	Terme CO <sub>2</sub>	(Tonne de carbone par TEP)	Total
Charbon/t	19.7	26.5	(1.12)	46.2
Fuel lourd/t	30.0	30.0	(0.83)	60.0
Gaz liquéfié/t	35.0	31.5	(0.75)	66.5
Energie nucléaire/kWh	8.29		(0.00)	8.29



## Journées techniques sur les études interurbaines.

### 1° Journée, atelier n°2:

## Prise en compte des effets sur l'environnement.

### Constat

Longue tradition d'études économiques, mais une tendance récente à la prise en compte des effets sur l'environnement.

### Impact:

Effets globaux (effet de serre, ...)

Effets localisés (bruit, poussière, faune, flore...)

### Niveaux de prise en compte:

Politique des transports, équilibres intermodaux

Schémas modaux

Projets d'infrastructures

### Modalités d'appréciation:

■ Effets monétarisables

■ Effets non monétarisables:

- certains sont quantifiables

- les autres seulement qualifiables

## **Recommandations pour les études futures:**

**Au niveau global**, (politique des transports ou schémas directeurs) tout ce qui est monétarisable ou quantifiable doit être calculé. Il faudra s'attacher à accroître le champ du monétarisable et du quantifiable.

### **Au niveau des projets:**

- ce qui est **monétarisable** doit être calculé (pertes de valeur du foncier, cultures sensibles, allongements de parcours...),

- ce qui peut être **quantifié** doit l'être (surfaces des emprises,...),

- les **autres aspects** doit être qualifiés (paysages, zones protégées, bio-diversité).

- **Ce qui est monétarisable** doit être évalué sur des bases françaises (à rechercher).

- **Ce qui est quantifiable** doit être estimé sur des bases communes à déterminer. (émission  $\text{CO}_2$ , consommations d'énergie, surfaces d'emprises...)

- **Ce qui n'est que "qualifiable"**, doit l'être suivant des **critères** et une **grille fixée à l'avance** (concertés avec les associations), y compris les avantages.

- **En ce qui concerne le quantifiable**, on retiendra la notion d'indicateurs coordonnés proposés par le rapport Lamure au CGPC, une notion voisine a été utilisée pour l'étude Corridor Nord. Suivant le niveau (global ou projet) certains indicateurs seront privilégiés.



## Modalités d'évaluation et de présentation des projets:

■ Tout ce qui peut être internalisé, c'est à dire intégré au projet, doit l'être:

- le respect des normes (bruit, pollution des eaux...),
- l'atténuation de l'effet de coupure (hydraulique, circulations,...),
- ...,

mais dans la limite de l'économie du projet, sur la base d'études économiques locales spécifiques.

■ Pour la monétarisation et la quantification, utilisation de données d'une **base commune** à tous les modes et tous les services.

■ Prise en compte spécifique des:

- 1 - Effets permanents (irréversibilité).
- 2 - Effets transitoires.
- 3 - Ressources renouvelables.
- 4 - Ressources non renouvelables (rareté).

■ Pour les points 1 et 4, utiliser une valeur d'avenir lointain, pour que les effets correspondants ne soient pas gommés par l'actualisation.

■ Chaque projet fait l'objet d':

- un dossier économique,
- un dossier technique présentant l'ensemble des aspects (monétarisables ou non) sur un même plan,
- une **synthèse** destinée aux **décideurs politiques**.
- un **argumentaire** destiné au **public**, dans le cadre du dossier d'enquête d'utilité publique.

## **Propositions d'études:**

- Recherche de données françaises.
- Etablissement d'un système d'évaluation monétaire rassemblant tout ce qui est disponible, (précisant les fourchettes d'incertitude) et qui devrait faire l'objet d'un consensus des administrations.  
Il pourrait s'agir d'un modèle global socio-économique tous modes, prenant en compte les données françaises et servant de cadre de référence.
- Essai de classement des effets non monétarisables (cadre de discussion avec les associations).
- Exploitation des bilans prévus par la LOTI, et des résultats des observatoires écologiques, en collaboration avec les associations.
- Connaissance scientifique des phénomènes.

## Propositions d'organisation

■ La cellule d'évaluation devrait pouvoir être à même d'apprécier les aspects environnementaux des projets, pour ce faire être dotée de **spécialistes** susceptibles de faire progresser la doctrine dans ce domaine, en liaison étroite avec les services du ministère de l'environnement.

■ Améliorer la **communication**:

- vers les **décideurs politiques**,
- vers le **public**.

### **Atelier 3**

#### **La prise en compte des effets sur l'aménagement du territoire**

##### Exposés introductifs:

- Les impacts des infrastructures sur l'aménagement du territoire et les recommandations du "rapport Boiteux": Y. Huart, OEST
- Les conséquences économiques des grandes infrastructures routières: bilan et perspectives: J.P. Orus, SETRA
- Evaluation de l'accessibilité dans le Corridor Nord; méthode de mesure: G. Dumartin, OEST

##### Propositions de l'atelier

JOURNEES DES 6 ET 7 AVRIL 1995  
SUR LES ETUDES INTERURBAINES

Les impacts des infrastructures sur l'aménagement du territoire et les  
recommandations du "rapport Boiteux"

Yves HUART, Observatoire Economique et Statistique des Transports

La typologie des impacts des infrastructures sur l'aménagement du territoire

Les effets directs sur l'emploi lors de la construction et de l'exploitation de  
l'infrastructure.

Les effets sur le fonctionnement des entreprises existantes :

- réduction des coûts,
- réorganisation des transports de marchandises,
- élargissement des aires de marché et d'approvisionnement,
- intensification de la concurrence.

Les effets sur les localisations d'entreprises nouvelles.

Les effets sur la localisation de l'habitat.

Les effets sur le tourisme.

L'ensemble de ces effets va-t-il dans le sens d'une polarisation de l'espace ou  
d'une diffusion du développement avec mise en valeur des zones traversées ?

Les problèmes posés par l'intégration de ces impacts dans les évaluations de  
projet

La divergence des effets constatés en bordure d'infrastructures analogues  
empêche toute prévision fiable de l'impact d'un projet.

Même si on parvenait à réduire cette incertitude par le développement des connaissances, ou si on la contournait par l'adoption d'hypothèses contrastées, l'apparition progressive des effets d'aménagement du territoire ferait qu'ils ne pourraient être que médiocrement pris en compte dans les calculs économiques classiques, où l'actualisation minimise les effets de long terme.

Le calcul économique classique accorde le même poids aux avantages quels qu'en soient les bénéficiaires. Or les objectifs d'aménagement du territoire impliquent des préférences en faveur de certaines régions et comportent une problématique d'équité territoriale.

L'intégration des avantages d'aménagement du territoire par des indicateurs extérieurs au calcul de rentabilité pose le problème du choix de ces indicateurs, en regard de leur pertinence et de la possibilité de les calculer, et conduit à une évaluation multicritères, dont il n'existe pas de processus véritablement rationnel.

#### **Les recommandations du "rapport Boiteux"**

Favoriser les actions de recherche pour mieux identifier les facteurs influant sur les effets locaux de long terme.

Définir une méthode de calculs d'indicateurs d'accessibilité.

Analyser les potentialités des territoires desservis et les rapprocher des stratégies ou projets de développement préalablement définis.

Calculer la rentabilité avec les méthodes standard et en déduire le coût d'une politique volontariste consistant à réaliser des projets non rentables, mais intéressants du point de vue de l'aménagement du territoire.

Calculer la rentabilité en intégrant les avantages transports attendus de la réussite du projet d'aménagement du territoire.

**JPproart4**

**Service d'Etudes Techniques  
des Routes et Autoroutes  
S.E.T.R.A.**

**Direction d'Etudes  
"Economie - Environnement - Trafic"**

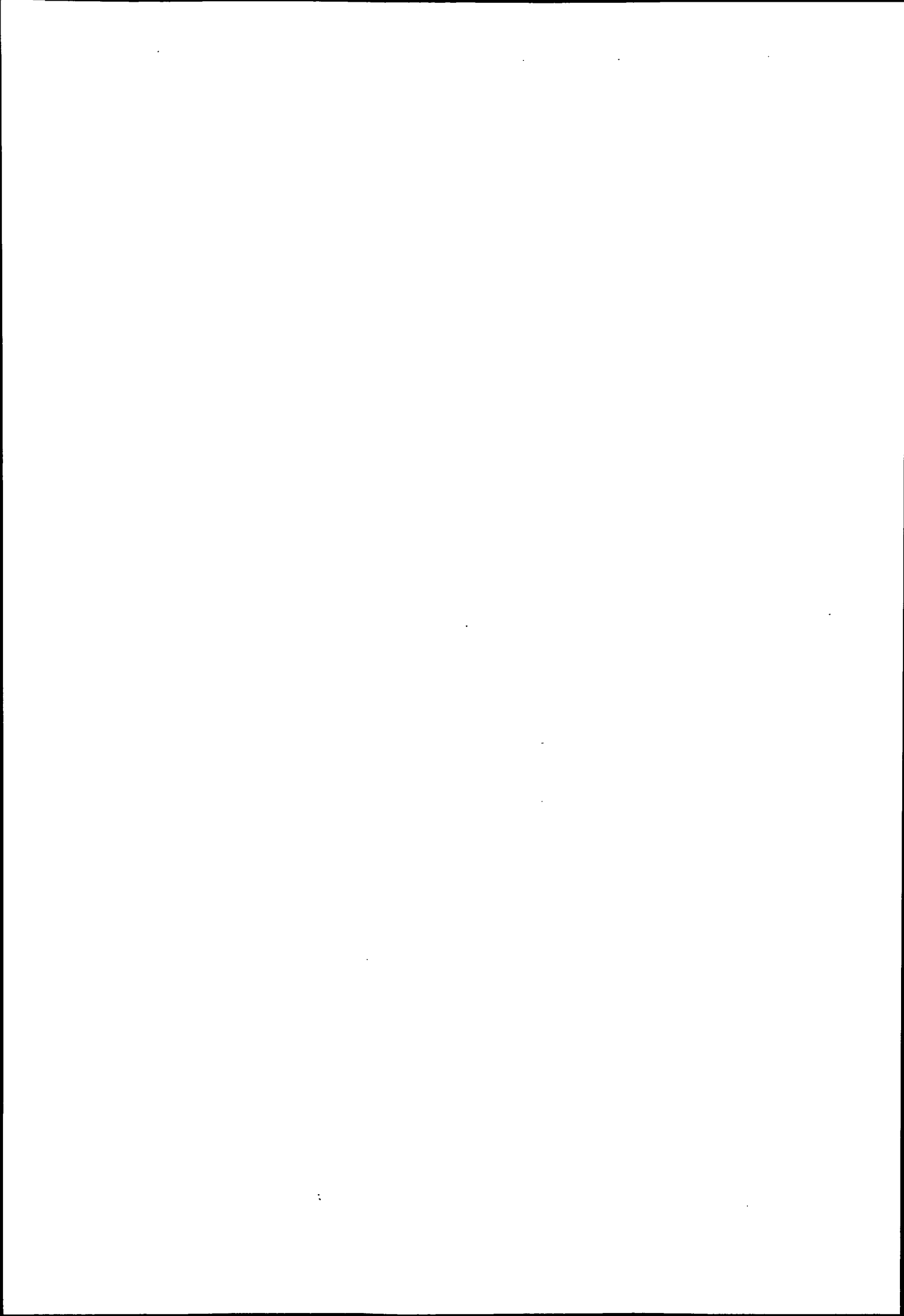
**J.P. ORUS**

**LES CONSEQUENCES ECONOMIQUES DES  
GRANDES INFRASTRUCTURES ROUTIERES :  
BILAN ET PERSPECTIVES**

---

Projart4.doc

Février 1995

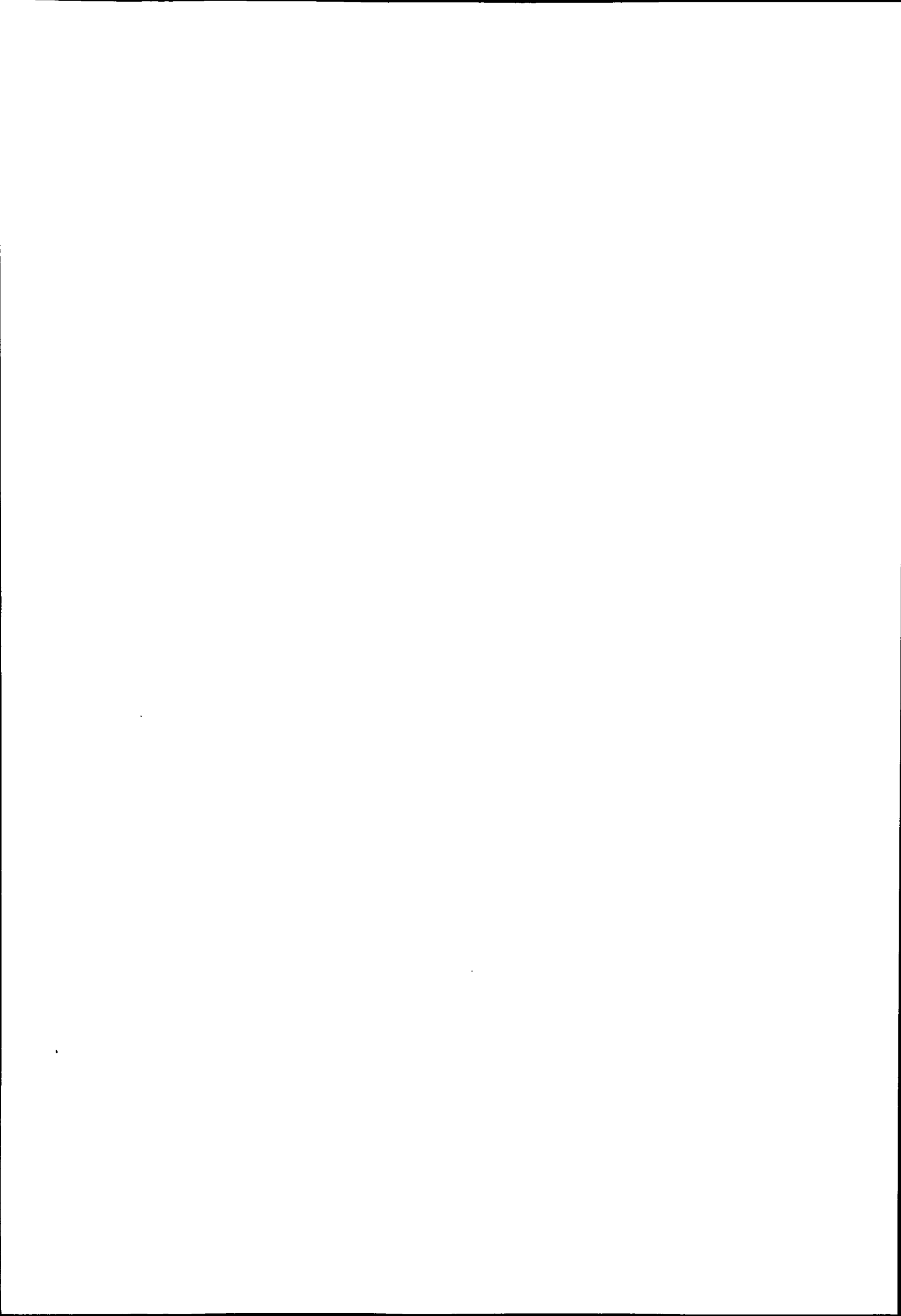




## RESUME

----

Après le lancement des premières études du plan routier, à la fin des années soixante-dix, le S.E.T.R.A. a mis en place au début des années quatre-vingts des observatoires économiques destinés à évaluer les effets des grandes infrastructures routières sur les régions traversées. Un premier bilan de ces études avait donné lieu en juin 1988 à un document de synthèse "les effets socio-économiques des grandes infrastructures routières". Aujourd'hui, à partir des études réalisées par les C.E.T.E. dans le cadre des observatoires A 10 Poitiers - Bordeaux, A 40 Lyon - Genève et A 51 Aix - Sisteron, une nouvelle synthèse peut être établie bien que le recul ne soit pas encore suffisant notamment pour A 40 et A 51 dont la mise en place complète est trop récente pour dégager des tendances définitives. Les analyses permettent de dissocier des effets économiques de court terme (mobilité, emplois pendant la construction) et des effets économiques de long terme notamment en ce qui concerne la redistribution spatiale des activités et l'activité des entreprises.



**LES CONSEQUENCES ECONOMIQUES DES  
GRANDES INFRASTRUCTURES ROUTIERES :  
BILAN ET PERSPECTIVES**

----

Après le lancement des premières études des effets du Plan Routier Breton à la fin des années soixante dix, le S.E.T.R.A. a mis en place au début des années quatre-vingts des observatoires économiques destinés à évaluer les effets induits par les grandes infrastructures routières sur les régions traversées (voir carte annexe 1).

Trois observatoires ont d'abord été lancés :

- en région Poitou-Charentes autour de l'autoroute A 10 Poitiers - Bordeaux ;
- dans le département de l'Ain avec les autoroutes A 40 et A 42 Lyon - Genève et Mâcon - Pont d'Ain ;
- dans la vallée de la Durance le long de l'autoroute A 51 Aix - Sisteron.

Ces observatoires ont été complétés à partir de 1985 par trois autres observatoires :

- A 75 Clermont-Ferrand - Béziers ;
- A 72 Clermont-Ferrand - Saint Etienne ;
- A 64 Toulouse - Tarbes.

**1 - Objectifs des études.**

Ces études comportaient un double objectif :

- d'une part mieux appréhender les évolutions en matière de développement économique régional après la mise en service d'une infrastructure lourde ainsi que leur degré de corrélation ;
- d'autre part permettre aux acteurs publics locaux d'intervenir en mettant en place les mesures d'accompagnement nécessaires soit pour valoriser les effets positifs, soit pour minimiser les effets négatifs.

Ces études ont donc été orientées sur la base de trois préoccupations principales :

- l'autoroute est-elle un facteur de développement des activités industrielles et commerciales ?
- l'autoroute est-elle un facteur de développement du tourisme ?
- l'autoroute favorise-t-elle la croissance des pôles au détriment des petites communes ?

**2 - Méthodologie.**

Pour répondre à ces différentes questions, une méthodologie du type "avant-après" a été définie.

Cette méthodologie consiste à observer l'évolution d'indicateurs caractérisant les thèmes étudiés avant et après la mise en service de l'infrastructure. L'analyse peut être conduite soit à l'intérieur d'une même zone

d'étude, soit en comparant deux zones dont l'une est située sur le tracé et donc susceptible d'être influencée par la nouvelle infrastructure et l'autre, qui présentant des caractéristiques socio-économiques initiales identiques, se trouve suffisamment éloignée de l'infrastructure pour ne pas ressentir quelque effet que ce soit ; on parle alors de zones témoins. Si pour le premier type d'analyse, on observe une rupture de tendance significative de l'indicateur observé après la mise en service, il y a présomption pour penser que l'autoroute est un facteur explicatif. Dans le second cas, il s'agit de repérer des divergences d'évolution entre zones desservies et zones non desservies.

Cette approche suppose donc la mise en place d'un recueil de données statistiques par commune ou par canton sur une zone assez large et sur une période assez longue. En Poitou-Charentes, les études ont porté sur un suivi cantonal entre 1975, 1982 et 1990 alors que pour les observatoires du département de l'Ain et du Val de Durance, un suivi par commune et par année a été mis en place.

Les indicateurs à recueillir ont été regroupés en trois familles :

- impact sur les activités industrielles et commerciales :

- \* créations et fermetures d'établissements industriels et commerciaux ;
- \* évolution du niveau de l'emploi ;
- \* évolution du nombre de permis de construire industriels et commerciaux ;

- développement du tourisme :

- \* capacité d'hébergement ;
- \* résidences secondaires ;
- \* fréquentation touristique.

- évolution démographique et croissance des pôles :

- \* population totale ;
- \* structure par âge, par catégorie socioprofessionnelle du solde migratoire ;
- \* permis de construire individuels.

Par ailleurs, les analyses statistiques ont été complétées par la réalisation de deux types d'enquêtes :

- enquêtes permettant un suivi de la mobilité : il s'agit de repérer les phénomènes d'induction de trafic et d'évolution de la mobilité ;
- enquêtes auprès des entreprises et des acteurs publics locaux sur des zones fines permettant d'analyser les modifications dans leurs stratégies.

Un premier bilan de ces études avait été dressé à partir de 1986 et avait donné lieu à la publication d'un document de synthèse "les effets socio-économiques des grandes infrastructures routières" en juin 1988.

Aujourd'hui, à partir des rapports d'étude de chaque C.E.T.E. une nouvelle synthèse relative aux observatoires A 10 Poitiers - Bordeaux, A 40 Lyon - Genève et A 51 Aix - Sisteron peut être établie bien que le

recul ne soit pas encore suffisant, notamment pour A 40 et A 51 dont la mise en service complète est encore trop récente pour dégager des tendances définitives.

Rappelons au préalable les dates de mises en service des différentes autoroutes étudiées :

- l'autoroute A 10 Poitiers - Bordeaux a été mise en service en totalité en juillet 1981 ;
- les autoroutes Lyon - Genève et Aix - Sisteron ont été mises en service de manière plus progressive :

A 40 :	Chatillon - Annemasse	Février 1982
A 42	Lyon - Chazey	Avril 1983
A 40	Bourg-Sud - Sylans	Décembre 1986
A 40	Mâcon - Bourg	Mai 1987
A 42	Chazey - Pont d'Ain	Novembre 1988
A 40	Sylans - Chatillon	Décembre 1989
A 51	Venelles - Pont Mirabeau	Mars 1985
	Pont Mirabeau - Manosque	Décembre 1986
	Manosque - Aubignosc	Décembre 1989
	Aubignosc - Sisteron	Juin 1990.

Si ces études étaient principalement centrées sur l'analyse des effets économiques induits c'est-à-dire des effets de long terme par l'infrastructure, il convient de rappeler que l'infrastructure a des conséquences immédiates sur la mobilité des usagers et sur l'économie régionale pendant la phase de travaux.

On va d'abord rappeler dans cette note les principaux effets économiques immédiats provoqués par l'ouverture de l'autoroute puis dans un deuxième temps, on s'attachera à l'analyse des effets économiques à long terme.

## I - LES EFFETS ECONOMIQUES IMMEDIATS

On analysera successivement les conséquences sur la demande de transport ainsi que les effets économiques liés à la construction.

### I - Conséquences sur la demande de transport.

#### a - Les gains d'accessibilité.

La mise en service de l'autoroute s'accompagne toujours d'une modification de l'accessibilité des différentes villes concernées. Les gains de temps atteignent généralement 40 à 50 %.

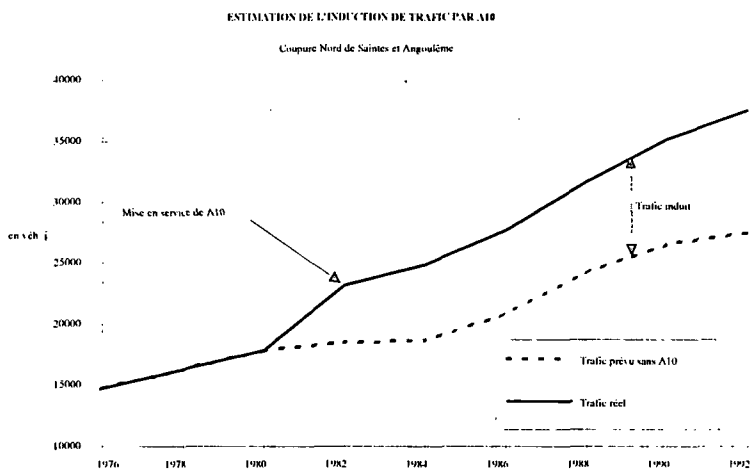
A titre d'exemple, on peut noter :

		gain de temps en heure	gain en pourcentage
. A 40	Lyon - Genève	: 1 h 05	47 %
. A 40	Lyon - Pont d'Ain	: 0 h 30	56 %
. A 40	Lyon - Belgarde	: 0 h 55	51 %
. A 10	Poitiers - Bordeaux	: 1 h 40	42 %
. A 51	Aix - Sisteron	: 0 h 35	43 %.

Ces gains d'accessibilité sont de nature à modifier le comportement à la fois chez les particuliers pour des motifs tant professionnels que personnels, et chez les entreprises qui pourront dès lors envisager de nouvelles stratégies de développement.

**b - Les modifications de comportement en matière de mobilité.**

Les gains de temps liés à l'ouverture de la nouvelle infrastructure mais aussi l'amélioration de la qualité de service en termes de fiabilité, de régularité et de sécurité ont pour effet immédiat un accroissement du niveau de trafic. Ce trafic induit est estimé à 20 % sur A 40 et A 51 juste après la mise en service et à 40 % sur A 10 après dix années d'exploitation contre 10 % à l'ouverture.



L'induction de trafic recouvre en réalité plusieurs formes :

**- un accroissement de la fréquence des déplacements.**

L'autoroute induit généralement une plus grande fréquence de déplacements en particulier pour des motifs professionnels. Sur A 51, 50 % de l'accroissement de la mobilité concerne des déplacements commerciaux essentiellement entre Manosque et Aix - Marseille. A Oyonnax dans le département de l'Ain, 71 % des entreprises ont accru leurs échanges d'affaire grâce à l'autoroute. Mais l'autoroute induit également des déplacements supplémentaires pour motif touristique. En région Poitou-Charentes, A 10 a eu un impact

important sur la demande touristique en provenance de la région parisienne pour la période estivale. Ainsi, peut-on noter un accroissement de l'aire d'influence du port de plaisance de La Rochelle qui s'est traduit par une fréquentation supplémentaire de la part de la clientèle parisienne. Ces enquêtes mettent en évidence une fréquentation accrue de La Rochelle grâce à l'autoroute : 60 % des usagers déclarent y venir plus souvent.

**- une forte croissance des trajets à courte distance.**

L'accroissement de mobilité profite largement aux déplacements à courte et moyenne distance. Dans la région Poitou-Charentes, on observe sur A 10 une très forte croissance de la circulation interne à la région (de 10 % à 20 % par an entre 1984 et 1991) alors que le trafic de grand transit a évolué au rythme de 6,8 % par an. Ces évolutions montrent que l'autoroute assure non seulement les trafics de longue distance mais aussi qu'elle constitue un élément majeur pour faciliter les relations internes à la région. Le total des échanges internes à la région entre Poitiers et Mirambeau représente 25 % du trafic moyen de l'autoroute.

Sur la liaison Lyon - Genève, on observe également une forte croissance de la circulation notamment entre Oyonnax et Bourg-en-Bresse, entre Lyon et Oyonnax et entre Ambérieu et Nantua.

**2 - Impact sur l'emploi pendant la construction.**

La période de construction de l'infrastructure correspond à une injection dans les circuits économiques de dépenses d'investissement qui ont des retombées en terme d'emplois. C'est l'effet Keynésien. On peut traiter cette question par une approche micro-économique c'est-à-dire en étudiant le contenu en emplois sur le chantier ou par des approches macro-économiques où on simule dans le cadre de modèles l'effet sur l'emploi d'une augmentation de la demande d'investissement.

Les analyses faites par la société des Autoroutes du Sud de la France ont montré qu'en phase de construction qui dure environ quatre ans, on dénombre environ deux emplois par million de francs de travaux. Une partie de ces emplois intéresse directement la région concernée. Les entreprises régionales interviennent lors de l'achat d'emprises et des remembrements (bureaux d'études et géomètres), réalisent une partie des travaux de l'ouvrage en sous-traitance ou en co-traitance avec des entreprises nationales. Enfin, les travaux de construction de bâtiments, de plantations et de finition peuvent également mobiliser les entreprises locales. Au total, on estime que la moitié des emplois générés pendant la construction revient à des entreprises régionales.

Au niveau macro-économique, des simulations ont été faites avec le modèle IMPACT du Ministère de l'Équipement (O.E.S.T.) pour le Commissariat Général au Plan. Le modèle IMPACT évalue les conséquences d'une variation d'investissement en autoroutes sur l'emploi et les importations. Le modèle sort les effets directs sur la branche B.T.P. et les emplois résultant des consommations intermédiaires nécessitées par l'exécution des travaux. Les simulations montrent que la construction d'autoroute crée en moyenne trois emplois par million de francs d'investissement : deux emplois directs et un emploi indirect, ce qui est cohérent avec les études faites sur le terrain.

**II - LES EFFETS ECONOMIQUES A LONG TERME.**

Sur longue période, on peut clairement mettre en évidence que les grandes infrastructures créent des emplois pour leur exploitation et influencent la localisation et l'activité des entreprises et donc la variation de l'emploi.

**1 - L'emploi et les flux financiers directs pendant l'exploitation.**

L'exploitation de l'autoroute entraîne la création d'emplois permanents constitués par de la main d'oeuvre locale. Ces emplois sont créés par le concessionnaire (péagers, personnel d'entretien) ainsi que par la gendarmerie et par les sous-concessionnaires dans les aires de service (restauration, produits régionaux, vente de carburant).

Sur l'autoroute A 10 entre Chatellerault et St André-de-Cubzac (282 km), on a dénombré un total d'emplois se décomposant de la manière suivante en 1991.

**EMPLOIS LIES A L'EXPLOITATION DE A 10**

	nombre d'emplois	emplois par km
concessionnaires	310	1,1
gendarmerie	142	0,5
restauration	229	0,8
stations-service	153	0,6
total	834	3

Bien entendu, le nombre d'emplois varie directement avec le niveau de trafic (18 000 véh/j sur A 10) mais pas de manière proportionnelle, c'est-à-dire que l'autoroute requiert pour son fonctionnement un personnel minimum.

Aux emplois localisés sur l'autoroute, s'ajoutent des emplois correspondant à des activités de sous-traitance confiées à des entreprises locales pour l'entretien de l'autoroute et pour les dépannages et la réparation des véhicules. Au total, on estime que ces activités ont créé 300 emplois tout au long de l'autoroute soit environ un emploi par kilomètre. L'exploitation de l'autoroute apporte donc à l'économie locale trois emplois au kilomètre et quatre si l'on prend en compte les sous-traitances liées à l'entretien et aux dépannages et réparations des véhicules.

A ces emplois, est associé le versement des salaires qui s'élèvent à 185,3 MF et de taxes professionnelles aux collectivités territoriales pour un montant de 24,3 MF par an en 1991. En terme de flux financiers, les retombées de l'autoroute représentent donc 740 000 F/km /an injectés directement dans l'économie locale.

Il est clair qu'une partie de ces emplois et des flux financiers sont des transferts d'emplois et d'activités localisés initialement sur les routes nationales concurrentes : RN 137, RN 150, RN 11 et RN 10. Mais, compte tenu d'une part de la forte induction de trafic et de l'amélioration du niveau de service à l'utilisateur sur A 10, et d'autre part que le trafic actuel sur les routes concurrentes a retrouvé celui existant avant l'ouverture de l'autoroute, on peut penser que le bilan "emploi" dégage un solde net positif.



## **2 - La localisation des activités.**

### **a - Les critères de localisation des entreprises.**

La réalisation d'aménagements routiers importants, s'accompagne d'un abaissement des coûts de transport de l'ordre de 15 %. Toute la question est alors de savoir si cette baisse va entraîner une modification du comportement des entreprises en ce qui concerne leur localisation par rapport au réseau d'infrastructure voire le développement ou l'implantation de nouvelles activités économiques. Différentes enquêtes ont été menées pour

identifier les critères de localisation des entreprises.

Il convient d'abord de souligner que si une entreprise décide de changer de localisation, c'est d'abord en dehors des motifs internes (augmentation de la capacité de production, mise en oeuvre d'une stratégie de groupe, amélioration de la productivité) pour se rapprocher des marchés ou des lieux d'approvisionnement et pour améliorer sa logistique de distribution. Par ailleurs, les entreprises qui connaissent la plus forte mobilité appartiennent à des secteurs d'activité à fort contenu technologique ou à savoir-faire élevé. On les rencontre surtout dans les secteurs de la recherche, le transport, les services aux entreprises. La haute technologie c'est-à-dire des secteurs fortement consommateurs de transports. Une fois que l'entreprise a décidé de se relocaliser ou d'implanter un nouvel établissement, se pose le problème du choix du site.

Pour une entreprise, le premier critère de localisation recouvre l'aspect financier de l'implantation. les aides à l'investissement, le coût de fonctionnement et la fiscalité.

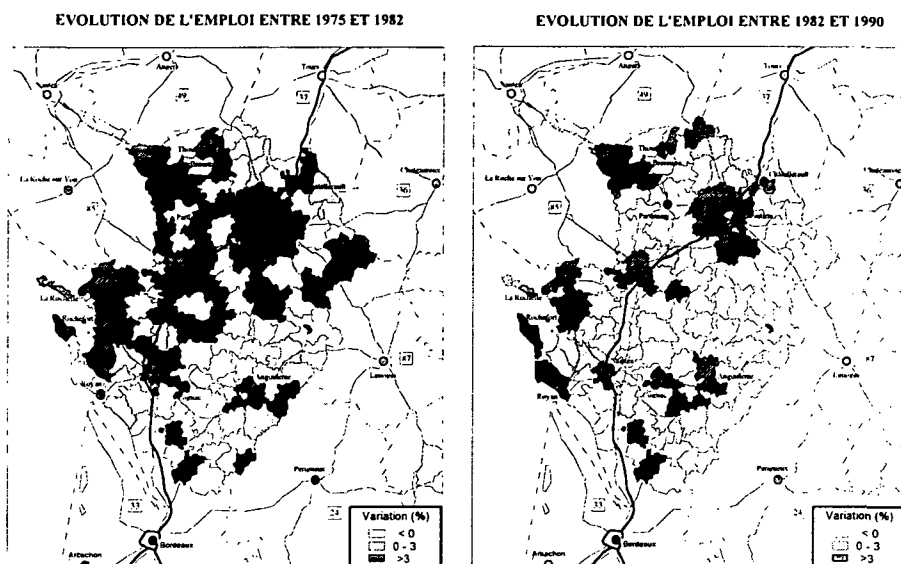
La présence d'infrastructures constitue le second critère de localisation. La desserte routière est jugée primordiale ou importante. Cependant, pour exercer une réelle influence sur le choix du chef d'entreprise, elle doit être couplée à d'autres infrastructures comme les télécommunications, l'existence de zones d'accueil. A noter que la desserte ferroviaire ou aérienne est jugée moins importante. Parmi les autres critères de localisation, la position par rapport à l'environnement économique immédiat de l'entreprise c'est-à-dire la proximité par rapport à ses marchés ou à ses partenaires et sous-traitants est un élément non négligeable. Enfin, le degré de qualification de la main d'oeuvre, le climat social, l'environnement professionnel (diversité du tissu économique. existence de services supérieurs pour les entreprises, de centres de formation supérieure) sont des éléments qui comptent mais à un degré moindre.

Au total, si l'existence d'un axe routier n'intervient pas en tant que motif d'implantation pour une entreprise, elle constitue cependant un critère de localisation important dès lors qu'elle est conjuguée avec d'autres éléments.

### **b - Evolution et répartition spatiale des emplois.**

En Poitou-Charentes, avant la mise en service de l'autoroute on observait des créations d'emplois sur l'ensemble de la région à l'exception des cantons ruraux du centre et du sud-est à un rythme supérieur à celui constaté sur le territoire national (+ 4,7 % en Poitou-Charentes contre + 3 % en France hors Ile-de-France entre 1975 et 1982). En revanche, après 1982, on assiste à un phénomène inverse : l'emploi progresse moins vite en Poitou-Charentes qu'en France (+ 0,8 % contre + 2,7 % entre 1982 et 1990)..

Cependant, à l'intérieur de la région, l'évolution de l'emploi par canton est différente selon que l'on se trouve plus ou moins éloigné de l'autoroute et surtout selon la nature rurale ou urbaine du canton.



L'analyse des deux cartes ci-dessus permet de dégager les remarques suivantes :

\* Globalement, après l'ouverture de l'A 10, on note sur la période 1982 - 1990 une croissance de l'emploi plus élevée dans les cantons situés à moins de vingt minutes d'un échangeur de A 10 (+ 2,8 % par an) alors que les cantons situés entre vingt et quarante minutes d'un échangeur enregistrent sur la même période une baisse de 1,6 % par an de l'emploi. Les cantons situés au-delà de quarante minutes (Nord des Deux-Sèvres, La Rochelle, Sud-Est de la région) d'un échangeur connaissent une évolution stable de leur emploi mais sont desservis par d'autres axes que l'autoroute A 10.

Mais ces évolutions moyennes masquent, en fait, de très forts contrastes entre les différents cantons urbains et ruraux.

**Solde des emplois en fonction  
du temps d'accès à l'A 10, la RN 10 et la RN 11**

	1975 - 1982				1982 - 1990			
	< 20 mn	20-40 mn	>40 mn	Total	<20 mn	20-40 mn	>40 mn	Total
cantons urbains	18 663	3 463	2 933	25 059	12 207	- 976	+ 1 212	12 443
cantons ruraux	- 101	1 115	90	1 104	- 4 540	- 3 252	- 162	- 7 954
<b>Total</b>	<b>18 562</b>	<b>4 578</b>	<b>3 023</b>	<b>26 163</b>	<b>7 667</b>	<b>- 4 228</b>	<b>1 050</b>	<b>4 489</b>

\* Si on considère l'ensemble des cantons desservis par le réseau routier structurant constitué par l'autoroute A 10, la RN 10, et la RN 11, il apparaît que depuis 1982, on enregistre une croissance de l'emploi dans les cantons urbains alors que les cantons ruraux connaissent des pertes d'emploi. Mais les cantons urbains les mieux reliés à ces axes bénéficient de la plus forte croissance comme c'était le cas avant 1982. En revanche, les cantons ruraux voient leur situation se dégrader après 1982 indépendamment de leur position par rapport au réseau.

Parmi les cantons urbains, on note que ceux connaissant une progression continue depuis 1975 ou bien une croissance depuis 1982 sont concentrés autour de Poitiers, Chatelleraut, Niort, Saintes mais aussi au nord des Deux-Sèvres avec par exemple Parthenay, Mauléon, Thouars, le long de la côte Atlantique autour de La Rochelle, Royan et dans la zone d'Angoulême. En réalité c'est moins la proximité d'un échangeur que la présence d'un centre urbain qui est source d'activité et donc de localisation des emplois. En effet, il existe de nombreux cantons éloignés de l'autoroute mais disposant d'un bon potentiel économique qui voient leur situation s'améliorer (Thouars, Bressuire, Mauléon, Angoulême, côte Atlantique, ...).

En revanche, la majorité des cantons ruraux quelle que soit leur position par rapport au réseau est soit en perte d'activité depuis 1982, soit en régression continue depuis 1975. Ainsi, les cantons traversés par la RN 10 à 2 x 2 voies entre Poitiers et Angoulême ou desservis par un échangeur de A 10 comme St Jean d'Angely ou Mirabeau présentent une situation qui continue de se dégrader. Les seuls cantons ruraux qui connaissent des évolutions favorables sont essentiellement situés dans la périphérie de Poitiers ou sur la côte Atlantique.

\* Enfin, on peut se demander si parmi les cantons urbains, ceux desservis par A 10 ont une croissance de l'emploi plus rapide que ceux desservis par les autres axes.

**Evolution des emplois dans les cantons urbains en Poitou-Charentes**

	variation des emplois 1975 - 1982		variation des emplois 1982 - 1990		répartition de la croissance de l'emploi %	
	nombre	%	nombre	%	1975-1982	1982-1990
Chatelleraut	+ 1 267	+ 7,2	+ 374	+ 1,9	6,2	2,2
Poitiers	+ 5 788	+ 11,6	+ 4 547	+ 8,1	28,3	26,5
Niort	+ 3 455	+ 9,8	+ 3 447	+ 8,9	16,9	20,1
Saintes	+ 1 199	+ 7,6	+ 1 435	+ 8,5	5,8	8,4
La Rochelle	+ 1 352	+ 2,8	+ 1 913	+ 3,8	6,6	11,2
Royan	- 197	- 1,9	+ 1 188	+ 11,7	0	6,9
Angoulême	+ 3 564	+ 7,0	+ 2 331	+ 4,3	17,4	13,6
Cognac	+ 1 142	+ 5,5	+ 746	+ 3,4	5,6	4,4
Thouars- Mauléon Bressuire	+ 2 697	+ 13,5	+ 1 143	+ 5,8	13,2	6,7
Total	20 267		17 124		100	100

Le tableau ci-dessus indique qu'après 1982, l'évolution de l'emploi dans les cantons constituant les agglomérations proches de A 10 ou desservis par A 10 (Niort, Saintes, La Rochelle, Royan) est plus rapide que

dans les cantons des agglomérations desservies par la RN 10 comme Angoulême ou Cognac ou par la RN 149 tels que Thouars, Mauléon, Bressuire. Autrement dit, à partir de 1982, on observe d'un côté une accélération des tendances passées et de l'autre un ralentissement. Seul Royan connaît un renversement de tendance.

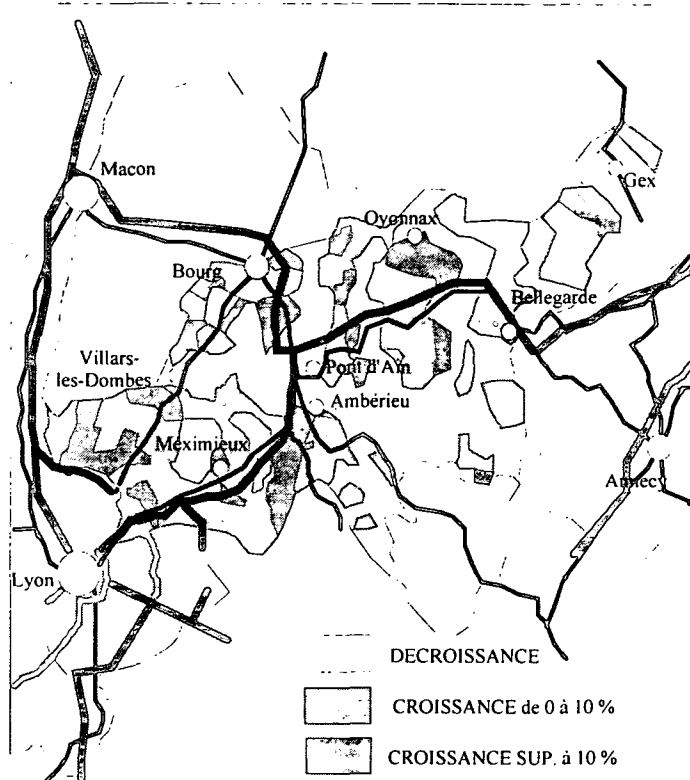
Globalement, sur la période 1975-1990, il n'apparaît pas de rupture de tendance des évolutions entre les cantons situés sur le tracé et ceux qui en sont éloignés mais plutôt une accentuation des écarts avec une évolution plus forte sur le littoral dû au tourisme en particulier. Si la localisation des emplois reste très inégale, on constate une tendance au renforcement des pôles dominants au détriment du reste de la région et ce sont les zones urbaines les mieux desservies par l'autoroute qui paraissent les plus sensibles

Au total, toutes les zones qui connaissent une évolution positive de leur emploi présentaient de forts potentiels de développement économique avant l'ouverture de A 10. L'autoroute qui a été positionnée pour améliorer la desserte de la côte a permis d'accélérer le développement de celle-ci. Mais le déclin continu des zones rurales montre que l'autoroute ne peut créer le développement s'il n'existe pas au préalable un bon potentiel. Il apparaît donc que l'autoroute A 10 a davantage été pour la région Poitou - Charentes un élément d'accompagnement du développement qu'un facteur d'entraînement.

Dans le département de l'Ain, sur la période 1979 - 1990, on note que les évolutions positives les plus fortes en terme d'emploi sont concentrées autour de quatre sites :

- la plaine de l'Ain ;
- le bassin d'Oyonnax ;
- Bourg-en-Bresse ;
- le noeud autoroutier A 40 - A 42.

A l'inverse, il faut souligner la dégradation de l'emploi dans les Dombes et le Bugey



Dans la plaine de l'Ain, la forte croissance de l'emploi entre 1979 et 1980 coïncide avec l'ouverture du maillon autoroutier Lyon - Chazey en avril 1983. Cette zone a gagné 4 400 emplois salariés en 11 ans soit une progression de 4 % par an, deux fois plus rapide que sur l'ensemble du département.

Une bonne partie de ces nouveaux emplois provient de transferts ou d'extensions d'entreprises situées initialement à Lyon ou dans sa proche banlieue et les communes qui en ont le plus bénéficié sont celles dont les responsables ont mené des politiques volontaristes en matière d'accueil d'entreprises.

Le site d'Oyonnax, désenclavé fin 1986 avec la mise en service de la section Bourg - Sylans, a connu une forte progression de l'emploi entre 1987 et 1990 variant entre 10 et 25 % par an. Bien entendu, la croissance économique observée au niveau national entre 1988 et 1990 explique une partie de ce phénomène mais les enquêtes réalisées auprès des entreprises montrent que la croissance de l'emploi dans le secteur d'Oyonnax est également liée à l'ouverture de l'autoroute qui a permis un accroissement des déplacements d'affaires et l'ouverture de nouveaux marchés.

L'évolution de l'emploi est intéressante au sud de Bourg-en-Bresse près du confluent des deux autoroutes A 40 et A 42. Certines et Tossiat, deux communes de près de 1 000 habitants chacune ont connu une très forte croissance de leurs emplois entre 1979 et 1990 (+ 54 % et + 217 % soit 360 emplois supplémentaires). Cette évolution est due à de nouvelles localisations d'entreprises qui ont choisi ce site par rapport au réseau autoroutier. Certines a vu s'installer un dépôt de Grosfillex, importante entreprise d'Oyonnax. Une entreprise de transport et le centre d'entretien de l'autoroute se sont implantés à Tossiat.

L'analyse de la localisation des emplois par rapport au réseau autoroutier semble bien confirmer que la diminution des coûts de transport renforce les phénomènes de polarisation. L'ouverture des autoroutes conduit les entreprises à modifier leur arbitrage coût d'installation - coût de transport et à se rapprocher des agglomérations ou des pôles d'activité économique et donc de leur marché.

### **3 - L'activité des entreprises.**

L'ouverture d'une autoroute apporte aux entreprises un avantage immédiat correspondant à une diminution des coûts de transport. Mais, au-delà de cet avantage, on peut s'interroger pour savoir si les entreprises considèrent l'amélioration des conditions de circulation comme un élément stratégique de leur productivité. En effet, l'autoroute peut être un élément de la politique de l'entreprise et l'inciter à une réorganisation de son système de production-distribution. Par ailleurs, les gains d'accessibilité procurés par l'autoroute vont rapprocher les marchés et donc accroître la concurrence entre les entreprises.

Deux enquêtes, l'une réalisée à Oyonnax en 1992 (157 réponses) et l'autre à Manosque en 1990 (33 réponses), permettent d'appréhender l'influence de l'autoroute dans le comportement des entreprises.

#### **a - L'organisation des entreprises.**

Il convient d'abord de noter que pour les entreprises d'Oyonnax, le transport représente 5 % des coûts totaux. Même si les gains de temps permettent d'accroître la rotation des véhicules et corrélativement de baisser les coûts de transports, l'effet en termes de gains de productivité ne peut qu'être limité. Cependant, l'autoroute a entraîné des modifications dans l'organisation des entreprises pour 11 % d'entre-elles. Ces transformations concernent l'organisation des stockages (diminution de stock et passage à la gestion à flux tendus ici, délocalisation d'une unité de stockage là) et de la distribution (création à Lyon d'une plate-forme de distribution pour petits envois et d'une plate-forme de messagerie).

#### **b - L'accroissement du marché.**

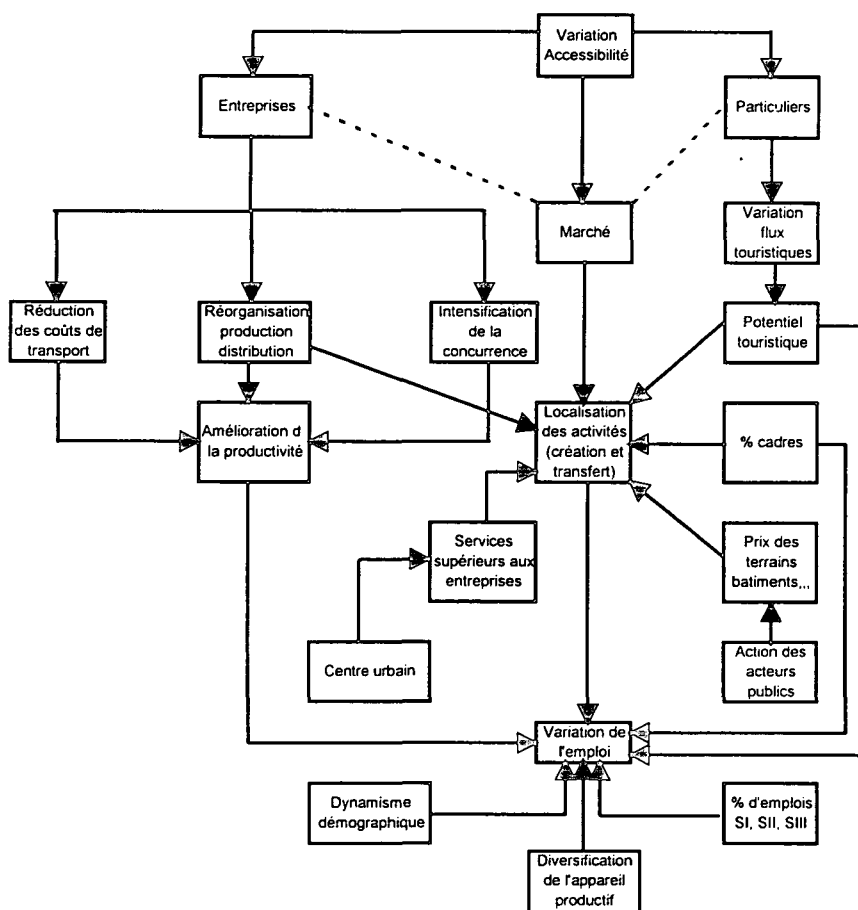
S'il est un domaine où l'autoroute joue un rôle important pour les entreprises, c'est bien dans l'ouverture de nouveaux marchés. 34 % des entreprises d'Oyonnax déclarent que de nombreux marchés ont été conquis grâce à l'ouverture de l'autoroute. Il est frappant de constater qu'à Manosque, cette proportion est à peu près la même : 35 % des entreprises déclarent que l'autoroute A 51 leur a permis d'accroître leurs marchés.

#### **c - L'intensification de la concurrence.**

Avant l'ouverture de l'autoroute A 51, près de la moitié des entreprises de Manosque redoutaient une intensification de la concurrence. En fait, 40 % ressentent une concurrence accrue et parmi celles-ci, la moitié s'estime être dans une situation plus favorable qu'auparavant vis-à-vis de la concurrence et seulement un quart se trouve dans une situation plus défavorable.

Le schéma ci-dessous résume les conséquences d'une variation de l'accessibilité sur les mécanismes de localisation des activités et sur l'amélioration de la productivité des entreprises et leurs effets conjugués en terme de variation d'emploi. Pour un territoire donné, on voit que plusieurs facteurs interviennent dans la localisation des activités. L'implantation d'une entreprise peut correspondre soit à une création nouvelle dont le choix du site est notamment fonction de l'accessibilité au niveau de la communication, soit à un transfert d'activité déjà existante provenant du même territoire ou d'un autre territoire. Ces deux mouvements vont jouer un rôle de façon positive et négative sur la variation de l'emploi. Mais l'amélioration des conditions de circulation intéresse aussi les entreprises qui n'envisagent pas de délocalisation de leurs activités mais qui utilisent les gains d'accessibilité pour réduire leurs coûts de transport et accroître leurs aires de marché. En définitive, il en résulte une amélioration de leur productivité qui peut rejaillir sur la variation de l'emploi.

ANALYSE DE LA LOCALISATION DES ACTIVITES



### **III - BILAN ET DEVELOPPEMENTS METHODOLOGIQUES EN COURS.**

#### **1 - Limites de l'approche actuelle.**

##### **- les analyses de tendance.**

Le parti méthodologique adopté dans le cadre de ces études d'observatoires économiques pour évaluer les effets économiques à long terme consistait à observer l'évolution des tendances de certains indicateurs économiques avant et après la mise en service de l'infrastructure. Si on repère des ruptures de tendances significatives, il y a présomption pour que la modification d'offre de réseau soit l'élément explicatif.

Si les études montrent une certaine corrélation, bien que limitée, entre amélioration de l'accessibilité et développement de l'emploi, on ne peut pour autant affirmer que l'autoroute en soit la seule cause. Il faut en effet clairement distinguer concomitance de deux événements et causalité. Toute la difficulté de ce type d'analyse réside dans le fait que l'accroissement de l'offre de transport n'est pas la seule transformation économique de l'espace étudié et donc n'est pas le seul facteur agissant sur l'évolution de l'emploi. On est plus dans une logique d'interaction de plusieurs éléments que dans une logique d'effets d'un seul élément.

En effet, le développement de l'emploi autour des échangeurs autoroutiers s'explique par des mouvements structurels et des tendances lourdes de l'économie nationale et aussi par l'existence de ressources régionales ou potentialités tels que le degré de qualification de la main d'oeuvre, la richesse touristique, la diversification du tissu industriel, ... et ces études ne permettent pas, à ce stade de l'analyse, d'isoler le poids relatif de chacun des facteurs dans ces évolutions et a fortiori celui de l'infrastructure.

##### **- effets redistributifs et effets de croissance.**

Les résultats des études réalisées montrent qu'il convient de distinguer les effets économiques de type redistributifs des effets de croissance.

Comme indiqué ci-dessus, les études indiquent que l'on assiste à une polarisation de l'activité autour des points d'échange et en particulier près des pôles d'activités déjà existants. De plus, le développement de l'activité est plus rapide dans les zones qui ont bénéficié d'une amélioration de leur accessibilité par rapport à celles qui n'ont connu aucune amélioration. Le développement de l'activité résulte de l'implantation d'activités nouvelles ou de transfert d'entreprises existantes. Pour les activités nouvellement installées, il faut isoler celles dont la création dépend de l'intensification des échanges de celles qui auraient été créées si l'offre d'infrastructure était restée constante et qui se seraient probablement localisées ailleurs dans la région voire dans une autre région. Le développement d'une zone peut alors correspondre à un manque à gagner pour une autre zone. Quant au transfert d'activités, il s'explique par la présence de la nouvelle infrastructure dont l'entreprise cherche à tirer le meilleur parti. L'abandon d'un site entraînera une baisse d'activité sur celui-ci mais un accroissement sur le site d'accueil. Au total le phénomène de localisation des entreprises correspond pour une partie à une redistribution spatiale des activités dans l'espace économique.

Au-delà de ces effets redistributifs, ces études nous permettent de déceler un effet de croissance économique en liaison avec le développement de l'infrastructure.

Tout d'abord, l'analyse des emplois et des flux financiers liés à l'exploitation de l'A 10 montre que l'autoroute est une grosse entreprise au niveau régional puisqu'elle emploie directement ou indirectement 3 à 4 personnes au kilomètre et permet une distribution de salaires et taxes d'un montant élevé. Dès lors qu'existe une



induction de trafic, on peut raisonnablement penser qu'en dépit du nombre d'emplois transférés des routes concurrentes vers l'autoroute, le bilan demeure positif. L'autoroute permet donc de dégager un surplus économique qui bénéficie à la région traversée et qui peut engendrer du développement économique.

En second lieu, l'amélioration des infrastructures combinée à d'autres facteurs économiques contribue à la croissance du secteur productif et au développement du secteur touristique dans certaines régions. Sur les entreprises, un effet significatif est la conquête de nouveaux marchés et l'amélioration de la position de l'entreprise vis-à-vis de la concurrence. L'autoroute est également un maillon du processus de production ou de distribution qui permet le passage à la gestion sans stock. Au total, l'autoroute permet une amélioration de la rentabilité des entreprises. Par ailleurs, les régions à forts potentiels touristiques peuvent bénéficier, grâce aux gains d'accessibilité, d'une clientèle supplémentaire qui se traduit par un surplus économique pour la région concernée. De ce double point de vue l'autoroute joue un rôle positif.

## **2 - Développement méthodologique en cours.**

Le développement des études ultérieures s'articule autour de deux principaux axes :

a - dans le cadre des observatoires économiques, l'objectif est de repérer les transformations du tissu économique local et d'expliquer le rôle des infrastructures dans ces modifications. A partir d'analyses spatiales assez fines, il s'agit d'étudier les phénomènes de localisation des activités, d'en comprendre les mécanismes et de tenter de les formaliser.

Pour y parvenir, on envisage la démarche suivante :

\* faire des analyses statistiques pour définir une typologie des zones territoriales présentant des profils socio-économiques proches en distinguant zones desservies et zones non desservies à différentes périodes.

On utilisera les techniques issues de l'analyse de données soit l'analyse en composantes principales (A.C.P.), soit la classification ascendante hiérarchique (C.A.H.) qui permettent de classer les individus (en l'occurrence des unités spatiales), sur la base de plusieurs critères exprimant leurs caractéristiques socio-économiques. L'A.C.P. met en évidence les interrelations entre les variables et les ressemblances ou les oppositions qui existent entre les individus alors la C.A.H. procède par regroupement successif des individus à classer en fonction de leur plus forte ressemblance par rapport à un ensemble de critères.

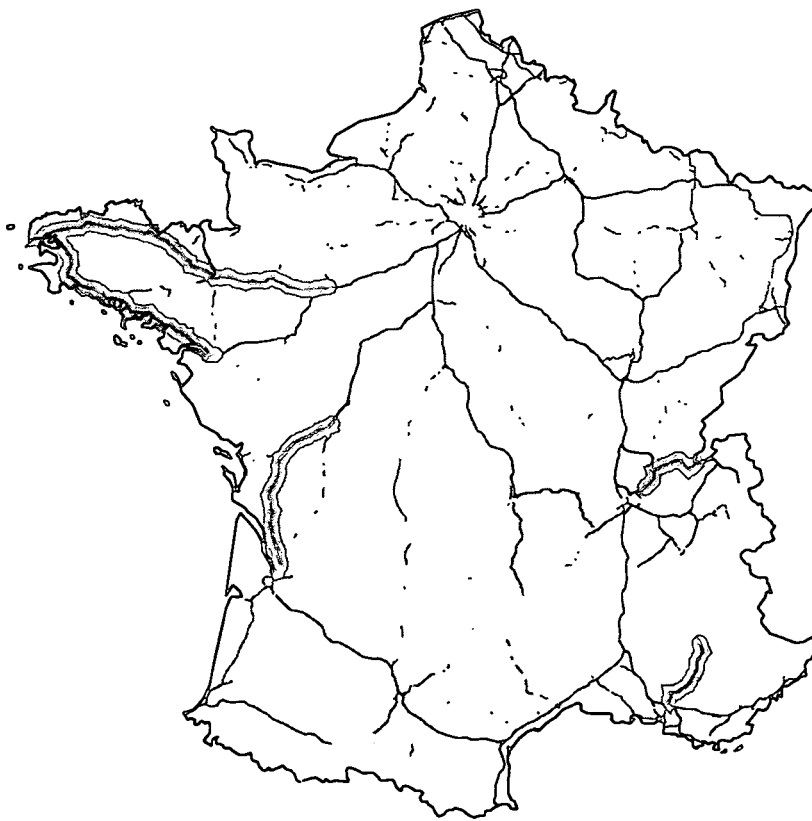
\* Cette approche permettra de constituer des groupes composés d'individus présentant des caractères proches. Les unités spatiales seront décrites sur la base de critères démographiques (structure et dynamisme), du niveau de formation et de la composition socio-professionnelle de la main d'oeuvre ainsi que de la répartition de la population active par secteur d'activité et on prendra en compte un indicateur traduisant le taux de création des entreprises. En outre, on définira pour chaque groupe un indice d'accessibilité au réseau pour exprimer le niveau de service offert par le réseau de communication.


Ces analyses permettront, dans un deuxième temps, d'identifier les potentialités de chaque groupe et de les relier à l'évolution de la localisation des activités.

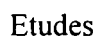
\* Au bout du compte, on cherchera à bâtir un cadre d'analyse permettant d'appréhender la localisation des activités et des emplois en fonction du type de zones et de la nature de leurs potentialités.

b - On a vu que les études de type "observatoires économiques" se prêtent bien à l'analyse de l'occupation de l'espace par le tissu économique. Mais la mesure du surplus économique et donc d'un effet de croissance demeure plus délicat dans le cadre de ces études. Un tel objectif peut être appréhendé à partir d'une démarche plus globale inspirée des approches en termes de fonctions de production où l'on cherche à expliquer la production ou la productivité à partir du stock du capital privé, de la quantité ou de la qualité de la main d'oeuvre et de l'offre d'infrastructure.

ANNEXE I  
OBSERVATOIRES ECONOMIQUES



 Résultats disponibles

 Etudes en cours

## Evaluation de l'accessibilité dans le Corridor Nord

### Méthode de mesure

G. DUMARTIN - OEST

#### Problématique :

- 1 - Les différents réseaux étudiés assurent-ils une "bonne" desserte du territoire (du Corridor) ?
- 2 - En quoi les projets étudiés contribuent-ils à améliorer l'accessibilité des zones desservies ?

#### Principe de l'approche :

- > Elaborer des indicateurs territoriaux d'accessibilité...
- > ... et les appliquer selon les différents schémas de réseaux étudiés.

#### Comment définir l'accessibilité d'une ville A du Corridor pour un système de transport ?

- 1 - Estimation du coût moyen d'accès depuis A vers un "ensemble représentatif" de destinations attractives (-> indicateur de coût)
- 2 - Comparaison de ce coût moyen au départ de A à ce qu'il serait dans une situation de référence (-> indicateur qualitatif).

#### Mise en pratique :

- > Choix préalable d'un panel de villes représentatives des destinations attractives (internes et externes au Corridor),
- > Pour un état de réseau déterminé, calcul des coûts généralisés : C (AB<sub>i</sub>)
- > Pour A donné, agrégation des C (AB<sub>i</sub>) : moyenne pondérée.

Pondération : hypothèse d'une distribution gravitaire des flux émis de A, indépendante du réseau étudié\*, permettant de déterminer en terme de "demande théorique" l'attractivité relative des B<sub>i</sub> pour A :

$$\text{Attractivité de B pour A} = \frac{\text{pop}(B) \times (1/AB)^2}{\sum_i [\text{pop}(B_i) \times (1/AB_i)^2]} \quad * AB : \text{distance à vol d'oiseau}$$

$$\text{soit : } C_{\text{réseau/A}} = \frac{\sum_i [\text{pop}(B_i) \times (1/AB_i)^2 \times C(AB_i)]}{\sum_i [\text{pop}(B_i) \times (1/AB_i)^2]} \quad [1]$$

Mais, ce coût [1] dépend fortement :

- de la position de A dans la zone,
- du choix (arbitraire) des villes de destination  $B_i$ .

-> Sa valeur est donc en bonne partie arbitraire et ne permet pas de juger des disparités spatiales de la desserte du réseau étudié (impossibilité de comparer les indicateurs de plusieurs villes et donc de répondre à la 1<sup>o</sup> question posée).

Afin de pallier cet inconvénient, un indicateur "qualitatif" cherche à traduire la qualité de desserte des villes compte-tenu de leur localisation : il correspond au rapport du coût moyen précédemment trouvé par ce qu'il serait dans une situation de référence (pour le mode étudié).

#### Comment caractériser la situation d'offre de référence (par mode) ?

-> au moyen des coûts de référence par Origines/Destinations

-> Recherche, pour la situation actuelle, de relations entre coût et caractéristiques d'une OD, statistiquement validées :

$$C(AB) \approx f [ d(AB) , \text{pop}(A) \cdot \text{pop}(B) ]$$

Pour la route :  $C(AB) \approx 6,5 + 1,26 \times d(AB)$

Pour le fer :  $C(AB) \approx 30 \times d(AB)^{0,67} \times (\text{pop } A \times \text{pop } B)^{-0,084}$

-> Ces relations définissent bien une répartition normative de l'offre s'approchant le plus de la situation actuelle et peuvent à ce titre caractériser les coûts de référence des différentes OD.

-> à partir des  $C_{\text{réf}}(AB)$  : calcul de  $C_{\text{réf}/A}$  conformément à [1].

Le rapport  $C_{\text{réseau}/A} / C_{\text{réf}/A}$  constitue l'indicateur d'accessibilité de A.

#### Conclusion :

Cet indicateur (qualitatif de valeur moyenne théorique unitaire) ne traduit donc pas le niveau intrinsèque d'accessibilité du point considéré mais sa qualité de desserte en regard du réseau étudié (et relativement à l'offre de référence).

Il permet :

- de comparer la situation des différents points pour une situation donnée.
- de mesurer l'impact d'une variation de l'offre sur les différentes villes desservies.

**PRISE EN COMPTE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE**

**PROPOSITIONS DE L'ATELIER N° 3 du 06.05**

**REMARQUE PRELIMINAIRE**

Le champ examiné portait en réalité sur la prise en compte de l'ensemble des effets des projets d'investissement de transport sur le développement économique développés dans les pages 51 à 56 du rapport BOITEUX.

L'atelier a confirmé les orientations de ce chapitre du rapport [qui se révèlent "robustes"] et s'est efforcé de les expliciter et d'en préciser le champ d'application.

**1ere Proposition : BIEN COMPRENDRE LA NATURE DES DIFFERENTS EFFETS**

- effets redistributifs dans l'espace : polarisation ou désertification, dispersion (habitat périurbain) ;

- effets de développement local par valorisation des potentialités existantes ainsi que les horizons d'apparition de ces effets (court ou long terme) et les modes d'observation : trafics induits occupation des sols...

\* A partir des études et observations disponibles, diffuser les connaissances et les cultures nécessaires à tout évaluateur dans ce domaine (et notamment tuer l'idée mythique du désenclavement qui permet de revitaliser !).

**2eme Proposition : ACCROITRE LES OBSERVATIONS AVANT-APRES**

En identifiant les différents effets (redistribution et développement) suite à la mise en service d'une infrastructure nouvelle.

\* Utiliser à cet effet les bilans LOTI (obligatoires) pour fonder un réseau d'observation systématique.

.../...

**3eme Proposition : UNE APPROCHE ECONOMIQUE PAR LE TRAFIC INDUIT**

Il faut au minimum déterminer un trafic induit par des méthodes classiques (par comparaison avec des cas déjà observés) ou spécifiques (nouveau type de service).

Ce trafic sera valorisé dans le calcul de rentabilité selon les méthodes habituelles.

\* Il convient de limiter strictement l'approche économique transport à la prise en compte du trafic induit - les autres effets ne relèvent pas d'une approche économique classique, mais de problèmes de redistribution spatiale.

**4eme Proposition : EXPLICITER LES OBJECTIFS D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE**

Une évaluation en terme d'aménagement du territoire n'a de signification que par rapport à des objectifs préalablement explicités :

- objectifs européens et nationaux relatifs à l'équilibre et la complémentarité des différents territoires (métropoles, villes moyennes...);

- objectifs locaux relatifs aux stratégies et projets de développement (sur la base d'une valorisation des potentialités).

\* A défaut de positions affichées par les autorités politiques, l'évaluateur pourra formuler des hypothèses servant de référence à son évaluation.

**5eme Proposition : ANALYSER LES IMPACTS DU PROJET SUR LES TERRITOIRES**

Cette analyse fera ressortir, aux différentes échelles (nationale, régionale ou locale) :

- les impacts positifs ou négatifs du projet (par rapport aux objectifs d'aménagement du territoire) en termes de concentration, dispersion ou valorisation des potentialités ;

- les mesures complémentaires susceptibles d'accélérer les effets positifs et de limiter les effets négatifs.

\* Une démarche de type étude d'impact sur les effets territoriaux.

.../...

**6eme Proposition : EXPLICITER LES SURCOUTS LIES A L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE**

Il convient de déterminer, parmi les variantes, le projet ayant la meilleure rentabilité socio-économique.

On évalue ensuite le surcoût (dépense supplémentaire et / ou détermination des avantages économiques) des autres variantes qui satisferaient mieux tel ou tel objectif d'aménagement du territoire.

**7eme Proposition : APPLIQUER LE CRITERE DE DESSERTE DE LA LOI DU 04 FEVRIER 1995**

L'évaluation de chaque projet fera ressortir, le cas échéant, les nouveaux territoires desservis à moins de 50 kilomètres ou 45 minutes par une autoroute (ou 2 x 2 voies) ou une gare desservie par TGV.

**8eme Proposition : METTRE AU POINT UN INDICATEUR D'ACCESSIBILITE PERTINENT**

C'est-à-dire :

- qui exprime l'égalité des chances (cf. Rapport BOITEUX),
- qui découle des travaux théoriques en ce domaine (cf. DREIF),
- qui soit compréhensible et facile à traduire aux décideurs (ces deux derniers objectifs étant probablement contradictoires).

Cet indicateur devra faire apparaître en quoi un projet d'investissement redistribue les avantages territoriaux par rapport aux objectifs nationaux d'aménagement du territoire.