

MISSION INTERMINISTERIELLE

RATIONALISATION DES CHOIX BUDGETAIRES

RAPPORT SUR

LA POLITIQUE DE RENFORCEMENT COORDONNEE

DES ROUTES NATIONALES

Service d'Analyse Economique
et du Plan

DOCUMENTATION

CDAT
7254

Avril 1983

Monsieur le Ministre,

Vous avez bien voulu par lettre du 9 décembre 1981 me demander "de poursuivre et d'achever la mission" qui m'avait été confiée par décision conjointe de MM. les Ministres de l'Economie, du Budget, des Transports, de l'Environnement et du cadre de vie, le 26 février 1981.

Vous m'invitiez de plus à "prendre en compte les orientations nouvelles de la politique des transports telle que le Gouvernement les a arrêtées sur (votre) proposition le 16 septembre 1981", orientations qui prévoient en particulier que "la relance d'une politique d'entretien rationnelle et soutenue constitue une des priorités de la nouvelle politique des transports en matière d'infrastructures routières".

J'ai l'honneur de présenter aujourd'hui devant vous le Rapport qui conclut l'ensemble des études et travaux qui ont été menés par le Groupe d'études et le Comité directeur de la mission interministérielle R.C.B. dont vous m'avez confié la présidence.

Ces études et travaux ont permis d'éclairer très complètement les données à prendre en compte pour le choix du rythme et des modalités à retenir dans la relance de la politique des renforcements coordonnés.

Il reste que, si la nécessité de mener à bien dans des délais aussi courts que possible cette politique de renforcement pour toute la partie du réseau connaissant un trafic fort est reconnue par tous les participants à la mission, le rythme et la programmation demeurent subordonnés aux contraintes budgétaires. Il n'est pas de programmation qui puisse répondre de manière entièrement satisfaisante à la fois aux considérations d'opportunité technique, à celles d'intérêt économique et à celles de

Service d'Analyse Economique
et du Plan

DOCUMENTATION

Réf. n° 7254

la contrainte budgétaire.

Plusieurs scénarios sont donc présentés par le Comité Directeur de notre Mission dans le présent Rapport.

Dans le dessein de répondre aussi précisément que possible à la mission que vous m'avez confiée j'ai sous ma propre responsabilité, cherché à dégager un projet de programmation qui, tenant compte des contraintes budgétaires, cherche à se situer au point de convergence des intérêts et des nécessités mis en évidence par nos travaux.

J'ai l'honneur de remettre aujourd'hui devant vous :

- le Rapport de mission approuvé par l'ensemble des membres du Comité Directeur.

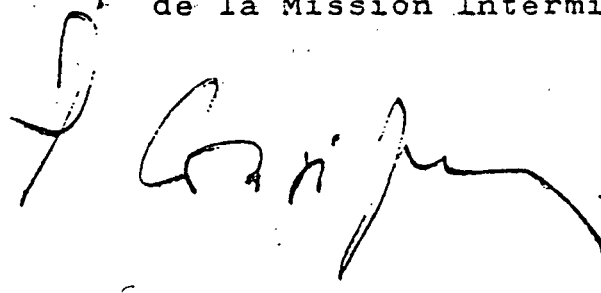
- la Note de présentation qui en résume les conclusions et propose, pour la soumettre à décision gouvernementale, un projet de programmation.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de ma très haute considération.

P. CONSIGNY

Président du Comité Directeur

de la Mission Interministérielle R.C.B.



Monsieur le Ministre des Transports.

Avril 1983

Monsieur le Ministre,

Vous avez bien voulu par décision conjointe avec MM. les Ministres des Transports, et de l'Environnement et du cadre de vie, en date du 26 février 1981, me confier, la responsabilité de présider la Mission Interministérielle R.C.B. consacrée à la politique de "renforcements coordonnés" des infrastructures routières.

M. le Ministre des Transports m'a confirmé dans cette charge par lettre en date du 9 décembre 1981.

J'ai l'honneur de présenter aujourd'hui devant vous le Rapport qui conclut l'ensemble des études et travaux qui ont été menés par le Groupe d'études et le Comité Directeur de cette mission interministérielle.

Ces études et travaux ont permis d'éclairer très complètement les données à prendre en compte pour le choix du rythme et des modalités à retenir dans la relance de la politique des renforcements coordonnés.

Il reste que, si la nécessité de mener à bien dans des délais aussi courts que possible cette politique de renforcement pour toute la partie du réseau connaissant un trafic fort est reconnue par tous les participants à la mission, le rythme et la programmation demeurent subordonnés aux contraintes budgétaires. Il n'est pas de programmation qui puisse répondre de manière entièrement satisfaisante à la fois aux considérations d'opportunité technique, à celles d'intérêt économique et à celles de la contrainte budgétaire.

Plusieurs scénarios sont donc présentés par le Comité Directeur de notre Mission dans le présent Rapport.


Dans le dessein de répondre aussi précisément que possible à la mission que vous m'avez confiée j'ai, sous ma propre responsabilité, cherché à dégager un projet de programmation qui, tenant compte des contraintes budgétaires, cherche à se situer au point de convergence des intérêts et des nécessités mis en évidence par nos travaux.

J'ai l'honneur de remettre aujourd'hui devant vous :

- le Rapport de mission approuvé par l'ensemble des membres du Comité Directeur.

- la Note de présentation qui en résume les conclusions et propose, pour la soumettre à décision gouvernementale, un projet de programmation.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de ma très haute considération.


P. CONSIGNY
Président du Comité Directeur
de la Mission Interministérielle R.C.E

Monsieur le Ministre
de l'Economie et des Finances

NOTE DE PRESENTATION

Le choix fait à la fin des années 1960 en faveur des investissements routiers auxquels on a donné le nom de "renforcements coordonnés", doit-il être abandonné, ou doit-il, au contraire, être repris et réactualisé ?

Tel est l'objet des études et analyses poursuivies dans le présent Rapport.

En 1969 la volonté politique de procéder à une action de rénovation du réseau routier national fut très précisément arrêtée. Les nécessités techniques l'imposaient. L'intérêt économique le justifiait. Cette estimation devait se traduire, sur le plan qualitatif par un recours systématique à la technique du renforcement de structure, et en une seule phase, des différents itinéraires du réseau routier national, et, sur le plan budgétaire par l'ouverture d'un nouveau chapitre de dépenses affecté à cette action.

Jusqu'en 1977 cette politique fut clairement poursuivie. Depuis lors, la tendance s'est infléchie sinon inversée : le budget des renforcements coordonnés est demeuré largement inférieur aux dotations des exercices 1971 à 1977.

Cet infléchissement ne trouve sa justification ni dans une quelconque évolution des technologies routières, ni dans une approche plus rationnelle des investissements routiers. Il fut subi plus que voulu. Des considérations générales d'équilibre budgétaire, et l'obligation de respecter d'autres priorités d'investissement (notamment pour le désenclavement et l'aménagement de certaines régions) avaient conduit à une compression importante de ce poste de dépenses.

Cette situation conduit à poser aujourd'hui à nouveau, l'ensemble du problème.

Après dix années de mise en oeuvre la politique des renforcements coordonnés doit-elle être reprise et réactivée ? A quelles conditions et selon quelles modalités ?

Le présent Rapport, établi à partir des analyses et des études menées conjointement par la Direction des routes et en particulier le SETRA, la Direction des Affaires Economiques Financières et Administratives (Service d'analyse économique et du Plan) du Ministère des Transports, la Direction de la Prévision du Ministère de l'Economie et des Finances, la Direction du Budget du Ministère du Budget, la Direction des Affaires Economiques et Internationales du Ministère de l'Urbanisme et du Logement, conduit aux conclusions suivantes.

X

X

X

I - Les renforcements coordonnés demeurent l'un des investissements d'infrastructure dont la rentabilité est le mieux assurée.

Les risques que fait courir, et pour les Finances Publiques et pour les usagers, l'absence de renforcement coordonné d'une part importante du réseau national sont trop lourds pour pouvoir être négligés. Au demeurant, la rentabilité des investissements affectés aux renforcements coordonnés n'est pas contestable.

a) L'état du réseau routier non renforcé est, aujourd'hui, préoccupant : on peut estimer à plus de 70 % la longueur de ce réseau qui exigerait une intervention immédiate et à près de 40 % celle qui nécessite un renforcement lourd ou moyen.

La fragilité de ce réseau conduit au développement et à l'accélération d'un phénomène cumulatif de dégradation des chaussées : l'action conjuguée des variations climatiques, même limitées, et du trafic lourd sur un itinéraire devenu très vulnérable est susceptible d'entraîner une détérioration profonde de la chaussée. Au surplus, le trafic s'est considérablement accru depuis le lancement du programme de renforcement en 1969.

L'expérience confirme ce que le bon sens enseigne : au-delà d'un certain seuil le défaut d'entretien accélère et aggrave les dégradations subies. Ainsi sont rendus nécessaires des travaux de remise en état dont l'urgence et le coût eussent pu être limités si les opérations de renforcement avaient été conduites à temps. Ainsi s'accroît pour les Finances publiques le poids global de l'entretien routier.

/...
2000

L'Etat n'est pas le seul perdant. Cette situation de vulnérabilité crée pour les usagers un risque difficile à apprécier rigoureusement en termes financiers mais incontestables d'un point de vue économique général.

Selon leur qualité et leur niveau d'entretien les chaussées offrent des niveaux de service très différents aux usagers.

Les entraves à la circulation qu'entraînent les barrières de dégel provoquent des allongements de trajets, des retards de trafic, voire des interruptions dont le coût final, pour autant qu'on puisse l'apprécier, est loin d'être négligeable.

De plus, on ne peut tenir pour nul le coût de fonctionnement supplémentaire qu'entraîne pour les véhicules le mauvais état du revêtement, l'inconfort et le "coût d'insécurité" provoqués par les dégradations.

Enfin, le risque de ruine complète de la chaussée en cas de gel exceptionnel pèse trop lourdement pour ne pas être pris en considération comme un élément important d'appréciation.

b) L'opportunité, sinon la nécessité, de ces investissements ne trouve pas seulement sa raison d'être dans le souci d'atténuer ou d'écarter des risques techniques et financiers évidents. Elle trouve sa justification dans la rentabilité spécifique des opérations réalisées. Cette rentabilité peut s'apprécier en termes financiers comme en termes, plus largement, économiques.

Le taux de rentabilité immédiate-entendu comme le rapport entre la somme des avantages mesurables dans

l'année qui suit l'opération de renforcement et le coût de l'investissement- se situe, quelque soit l'hypothèse considérée, au-dessus du taux d'actualisation.

Ce taux de rentabilité immédiate se situe, dans les hypothèses moyennes, entre 20 et 50 %. Même dans les hypothèses les plus "pessimistes", il n'est jamais inférieur à 9 %.

On rappellera, que le taux d'actualisation recommandé, comme élément de référence pour le choix des investissements publics, par l'INSEE (Rapport mai 1981), est de 7 %. Le taux de rentabilité obtenu pour les routes à trafic fort apparaît très au-dessus de la plupart des autres investissements d'infrastructure.

En termes plus généraux, l'incidence directe et les "retombées" des renforcements sur l'activité économique et sur l'emploi, sont également significatifs.

Par rapport à la plupart des autres travaux d'infrastructure, les dotations budgétaires peuvent être utilisées très rapidement : elles requièrent une phase d'études et de travaux préparatoires limitée et comportent une part très appréciable de travaux à exécuter par les entreprises régionales et locales.

On peut estimer globalement que le renforcement d'un kilomètre de route, -correspondant à un investissement de l'ordre de un million de F.- provoque la création de 3 emplois.

/...

Le renforcement et le bon entretien des itinéraires routiers constituent, par ailleurs, un facteur important de développement régional et d'aménagement du territoire. Les régions laissées, jusqu'à présent, à l'écart de cette amélioration des conditions d'accès et de circulation peuvent trouver de légitimes raisons de revendiquer à cet égard.

X

X

X

II. Mais, au stade actuellement atteint dans sa mise en oeuvre, la politique de "renforcements coordonnés" doit s'accompagner d'un effort complémentaire touchant à des opérations associées.

Le renforcement coordonné des chaussées ne prend toute sa portée que s'il s'inscrit dans une certaine cohérence technique et une continuité géographique.

Or, des raisons qui trouvent pour l'essentiel leur origine dans la contrainte budgétaire, ont conduit à retarder la réalisation de certains travaux et à créer dans le réseau routier national des discontinuités ou des imperfections qui en affaiblissent l'efficacité.

Ces reports d'opérations ont touché principalement les réalisations les plus coûteuses, en particulier le renforcement des ouvrages d'art et celui des traverses d'agglomération. De plus, parce qu'ils apparaissaient d'une moins urgente nécessité, nombre de travaux d'accompagnement, c'est-à-dire notamment d'amélioration du tracé ou des profils ont été écartés.

La cohésion et la continuité du programme de rénovation du réseau routier national appellent aujourd'hui, dans la phase qui devrait être la phase finale de ce programme, un effort d'investissement complémentaire à celui jusqu'à présent engagé : le renforcement coordonné des routes nationales en rase-campagne doit être prolongé par l'aménagement des ouvrages d'art, le renforcement des traverses d'agglomération et la réalisation des travaux d'accompagnement jugés indispensables.

a) Parce que le coût de leur aménagement est élevé, le renforcement des ouvrages d'art, lorsque l'urgence ne l'imposait pas, a été trop souvent, au cours des années écoulées, "sacrifié" dans les arbitrages budgétaires aux autres formes d'investissement routier.

Cette situation ne pouvait être que provisoire. Outre que la dégradation des ouvrages non traités s'est, elle-même, accusée au fil des ans et risque de s'accélérer, l'absence de remise en état de ces ouvrages (ponts, tunnels etc...) introduit des discontinuités ou des ruptures qui réduisent ou annulent l'intérêt économique des investissements antérieurs : discontinuité dans les caractéristiques géométriques de la route et de l'ouvrage, discontinuités quant au poids des véhicules admissible, discontinuité dans le niveau d'entretien et la qualité des chaussées.

La mission R.C.B. recommande que parallèlement au programme des renforcements coordonnés proprement dit, soit arrêté un programme de consolidation et d'aménagement des ouvrages d'art.

La définition précise d'un tel programme n'entraîne pas dans le champ de son étude. Et les conclusions de la mission, en ce domaine, restent donc des conclusions de principe plus que de mise en oeuvre.

On se bornera ici à faire apparaître qu'un tel programme entraînerait, si sa réalisation sur une période de vingt années était retenue, un doublement des dotations budgétaires annuelles (lesquelles passeraient de 165 MF en 1981 à 370 MF à partir de 1984) il entraînerait un triplement de ces mêmes dotations si la durée en était ramenée à dix ans.

b) Le renforcement des traverses d'agglomération soulève des questions analogues. Parce que les travaux en agglomération sont plus coûteux et impliquent des montages plus complexes en liaison avec les collectivités concernées, ils n'ont pas été toujours réalisés au même rythme que les travaux en rase-campagne. Des retards importants sont aujourd'hui à combler.

Un programme de rattrapage sur dix ans impliquerait un effort financier annuel de 150 MF soit une multiplication par 2,5 de la dotation de 1983.

c) Sont dénommés "travaux d'accompagnement" tous ceux qui répondent à d'autres objectifs que la conservation des chaussées. Il s'agit, de l'amélioration des tracés ou de la correction des profils, outre la mise en place des équipements de sécurité.

La nécessité de ces travaux d'accompagnement doit être appréciée cas par cas. Les études réalisées font cependant apparaître que de tels travaux d'accompagnement seraient nécessaires sur 25 % du kilométrage à renforcer hors site difficile et sur la quasi-totalité des routes en site difficile (environ 1.000 km).

Si la programmation de ces travaux sur une période de dix années était arrêtée, les dotations affectées à ces opérations devraient être, par rapport à 1981, au moins triplés.

X

X

X

III. Le choix du rythme et des modalités à donner à ces investissements sera, en définitive, orienté par les contraintes budgétaires plus que par des considérations techniques ou économiques.

Si la politique des renforcements coordonnés se trouve, conformément aux recommandations de cette mission, confirmée, réactualisée et réactivée, deux questions essentielles touchant à sa mise en oeuvre demeureront posées : celle du rythme à donner au programme de relance, celle des modalités à retenir pour son application. L'une et l'autre étant, il faut le souligner, étroitement liées.

On ne s'attardera pas ici sur le choix des modalités techniques de réalisation du renforcement coordonné : sauf circonstance particulière la technique du renforcement de chaque itinéraire en une seule phase doit être préférée à celle du rechargement progressif des chaussées en plusieurs étapes sur une période de plusieurs années.

Il convient d'apprécier par contre, dans toute leur ampleur, les considérations à prendre en compte pour le choix, essentiel, du rythme à donner au programme de renforcement. Ces considérations touchent à la rentabilité des investissements engagés par ce programme, à la capacité des entreprises à y répondre, à la possibilité pour les finances publiques d'y faire face.

a) L'appréciation de la seule rentabilité des investissements entraînés par les programmes de renforcement coordonné conduirait à prévoir le rythme de réalisation le plus rapide possible.

Le taux de rentabilité immédiate de ces investissements se trouve en effet, dans la quasi-totalité des cas, supérieur au taux d'actualisation. Sans doute est-il vrai que ce taux de rentabilité immédiate est d'autant plus élevé que le trafic est plus fort -il est en moyenne pour les itinéraires classés "à trafic fort" de l'ordre de 40 %-, mais il demeure pour les itinéraires à trafic faible, -en moyenne 16 à 18 %- largement supérieur au taux d'actualisation officiellement retenu (9 % pour le VIIème Plan).

De plus, le taux de rentabilité immédiate des renforcements coordonnés se situe à un niveau très généralement supérieur à celui des autres investissements de transport (fer, voies navigables, routes et autoroutes).

Enfin l'on observe que dans l'estimation de cette rentabilité -qui inclut des avantages appréciés directement en termes monétaires mais également des avantages qualifiés de "non marchands"- la part des avantages "monétaires" est prépondérante pour les renforcements coordonnés, et reste substantiellement moins importante pour les autres investissements de transport. En particulier pour les routes à trafic fort, dont le taux de rentabilité "marchande" atteint 26 %, c'est-à-dire un niveau plus élevé que la plupart des autres investissements.

Les renforcements coordonnés ont cette caractéristique exceptionnelle, de permettre à l'Etat de procurer des avantages importants aux usagers tout en récupérant, à terme, l'argent investi. Ce bilan étant naturellement d'autant plus favorable que le trafic est plus fort.

b) Le programme de renforcement coordonné, même si son accélération se trouve justifiée par son taux de rentabilité relatif, doit prendre en compte la capacité de l'appareil de production.

Les entreprises françaises de travaux publics disposent aujourd'hui d'une certaine marge d'expansion de leur activité et d'un certain potentiel de main d'oeuvre disponible. Elles n'ont pas, à coup sûr, la capacité de franchir, si brusquement l'opportunité leur en était offerte, un seuil trop élevé d'accroissement de leur charge de travail dans des conditions techniquement satisfaisantes et économiques saines. Le plan de soutien à l'économie de 1975 qui s'était traduit par la réalisation de 2 500 km de renforcement est à cet égard révélateur. Des accélérations trop rapides et sans continuité créent des à-coups dans la programmation des opérations et dans l'activité des entreprises : elles ont des répercussions sensibles sur les prix et sur le coût des opérations.

Premier élément, par conséquent, qui impose, en tout état de cause, une certaine prudence dans l'accroissement des charges d'activité et donc, un étalement raisonnable des travaux : la capacité des entreprises à y faire face, les "carrières" comme les "entreprises de travaux".

Où se situe le seuil d'accélération "raisonnable" c'est-à-dire au-delà duquel les effets pervers poseraient d'un poids plus lourd que les effets bénéfiques ? Il est difficile, voire impossible, de le déterminer avec précision. Au moins peut-on considérer que le rythme annuel de 1.500 km de routes renforcées correspond à une charge de travail à laquelle les entreprises et les carrières pourraient faire face sans courir le risque de s'engager dans des reconversions ou des suréquipements

dangereux. Un tel rythme de renforcement impliquerait d'ailleurs plus qu'un doublement des dotations budgétaires actuelles.

c) Justifiée sur le plan de la rentabilité financière, économiquement et techniquement rendue possible par les marges disponibles d'expansion des entreprises, la reprise du programme du renforcement coordonné se trouve, en définitive, subordonnée, pour l'essentiel, à la capacité des Finances publiques à couvrir la charge qu'elle entraîne. C'est cette capacité qui constituera le véritable régulateur du programme pluriannuel d'investissement. C'est elle qui en fixera les limites et les délais.

Trois remarques, cependant, doivent être faites :

1. Qu'on ne s'y trompe pas : l'appréciation à faire du rythme optimal, même du point de vue de l'économie budgétaire, ne peut s'exercer à sens unique. Sur une certaine durée, l'économie budgétaire ne serait pas, tant s'en faut, proportionnelle à la réduction des programmes et des dépenses annuelles de travaux. Elle peut même, sans excès de pessimisme dans l'appréciation mais bien pour les raisons "mécaniques" rappelées au paragraphe I, se révéler, à terme, inversement proportionnelle à une éventuelle réduction des travaux. Le risque de gel exceptionnel (mais statistiquement périodique) d'une part, la certitude d'une dégradation accélérée * des itinéraires imparfaitement entretenus d'autre part, conduisent à un alourdissement des travaux et des charges chaque fois que l'entretien routier se révèle insuffisant ou incomplet.

2. Ainsi qu'elle y était invitée la mission présente plusieurs scénarios de réalisation des renforcements coordonnés. Tous proposent, comme le raisonnement

économique y invite, un rythme plus rapide pour le renforcement des itinéraires à trafic fort que pour le renforcement des itinéraires à trafic faible.

Il ne serait pas raisonnable, cependant, de prévoir le report à une date trop éloignée du renforcement des routes à trafic faible, voire de repousser leur réalisation à l'achèvement des routes à trafic fort. Des considérations non directement financières - considérations de sécurité, de cohérence technique ou d'aménagement du territoire - imposent la prise en compte de tels itinéraires pour leur renforcement à un rythme annuel dont l'expérience antérieure conduit à penser qu'il ne peut guère être inférieur à 200 kms (seuil qui n'a jamais été franchi même aux époques de plus grand resserrement des dotations budgétaires).

3. La stabilisation au niveau actuel des renforcements coordonnés, c'est-à-dire la reconduction des crédits budgétaires en ce domaine, auraient des conséquences dommageables qui ne peuvent être négligées. Elle entraînerait, en termes de bénéfice actualisé, une certaine perte dont on peut mesurer la probabilité et la dimension. Elle imposerait d'accroître les dotations nécessaires à l'entretien curatif du réseau non renforcé c'est-à-dire conduirait à une situation qu'il faudrait bien tenir pour non conforme à la logique du renforcement coordonné.

X

Sous réserve d'impératifs budgétaires nationaux prévalant sur les analyses sectorielles présentées dans le présent Rapport, il apparaît souhaitable que la politique de renforcement coordonné soit reprise et placée à un niveau de priorité propre à assurer son achèvement

en un délai raisonnable. L'appréciation des taux relatifs de rentabilité de ces investissements, dans le domaine des transports et plus largement dans le domaine des investissements publics, devrait conduire à des "arbitrages" en faveur des renforcements coordonnés.

S'il est vrai qu'aucune rigueur scientifique ne peut être donnée à la justification d'un calendrier et d'une programmation déterminés, du moins l'intérêt pour l'économie nationale et pour les finances publiques commande-t-il clairement, pour le réseau à trafic fort, de se rapprocher, autant que le permettent les contraintes budgétaires, des programmations les plus rapides. Tout en étant maintenu à un niveau annuel difficilement compressible, le réseau à trafic faible pourrait faire l'objet d'une montée en puissance après l'achèvement du réseau à trafic fort.

Parallèlement le renforcement des traverses d'agglomération devrait connaître un progressif et relativement rapide développement.

Afin de préciser ces orientations les dispositions suivantes pourraient être retenues :

- Augmentation de la dotation pour les routes à trafic fort au rythme de 33 % chaque année sur trois exercices successifs. Ceci conduirait à l'achèvement des renforcements coordonnés sur les routes à trafic fort en 1987.

- Maintien de la dotation destinée au renforcement des routes à trafic faible à un niveau constant de 150 MF jusqu'en 1987. Augmentation de cette dotation après l'achèvement des routes à trafic fort. Ceci conduirait à l'achèvement des renforcements sur les routes à

trafic faible en 1993.

- Augmentation progressive(+ 10 % par an) des crédits destinés à l'aménagement des traverses d'agglomération pour atteindre un niveau de 200 MF à partir de 1988.

Le tableau ci-après présente une programmation chiffrée conforme aux orientations proposées ci-dessus.

PROGRAMMATION EN MILLIONS DE F. 1981

	1983	1984	1985	1986	1987	1988 à 1993	TOTAL en M.F. 1981
Routes à trafic	360	480	640	853	827	0	2.800
Routes à trafic	210	150	150	150	300	410	3.200
Traverses d'agglomération	60	66	73	80	88	200	1.500
TOTAL	630	696	863	1083	1215	600	7.500

Si la politique budgétaire rendait possible un élargissement de ces dotations, l'intérêt économique justifierait que cet élargissement profitât par priorité aux routes à trafic fort.

/...

A partir de l'exercice 1988 une accélération marquée du programme de consolidation et d'aménagement des ouvrages d'art devrait intervenir et prendre le relai du programme de renforcement coordonné sur routes à trafic fort achevé à cette date.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'P. Consigny', with a long horizontal flourish extending to the right.

Pierre CONSIGNY

Président du Comité Directeur
de la Mission Interministérielle
R.C.B.

PREAMBULE

La présente étude de rationalisation des choix budgétaires a été entreprise à la suite d'une lettre de mission du 26 Février 1981 dont on trouvera ci-après copie. L'opportunité de réaliser cette étude a été confirmée par le nouveau Ministre des Transports entré en fonctions à la suite du changement politique intervenu en 1981, cette confirmation a été donnée par une lettre du 9 Décembre 1981, dont on trouve également copie ci-après.

L'étude a été supervisée par le Comité Directeur institué par la lettre de mission du 26/2/81, et a nécessité une contribution active du Groupe de travail, auquel ont participé notamment :

- M. CONSIGNY - Président
- MM. BESTOSO et METTLING - Direction du Budget
- M. BUREAU - Direction de la Prévision
- M. BLANCHARD - Direction des Routes - Section de politique routière
- MM. CHANTEREAU, MARSOT, APPY et BOUZIGUES - Direction des Routes - Service d'Etudes techniques des routes et autoroutes (SETRA)
- MM. TETU, PHILIPPE, FAYADAT et SKORZEWSKY - Direction des Routes - Service REG
- MM. HUART, LAROUÏ et SELOSSE - Ministère des Transports - Service d'Analyse Economique et du Plan (M. Huart étant rapporteur de l'étude)

On s'est efforcé de répondre aux cinq questions posées par la lettre de mission. Le présent rapport expose les études faites et les propositions établies, en regroupant les questions traitées de la façon suivante :

- effets économiques des renforcements (chapitre II)
- stratégie à retenir et rythme souhaitable (chapitre III)
- problèmes particuliers : travaux d'accompagnement, traverses d'agglomération, ouvrages d'art (chapitre IV).

Ces développements sont précédés par un premier chapitre consacré à un bilan physico-financier des renforcements coordonnés depuis l'origine.

Le rapport se termine par une conclusion, comportant notamment l'estimation des besoins en crédits nécessaires à la mise en application des propositions faites.

o
o o

On notera que la présente étude concerne uniquement le réseau routier national classique, à l'exclusion des autoroutes.

LE MINISTRE DE L'ECONOMIE
LE MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU
CADRE DE VIE

LE MINISTRE DU BUDGET
LE MINISTRE DES TRANSPORTS

à Monsieur CONSIGNY
Président de l'Etablissement Public
pour l'Aménagement de la Région de la Défense.

La place prise par la route dans le système des transports donne aux conditions de viabilité du réseau routier une grande importance dans le fonctionnement de notre économie.

Les conditions économiques dans lesquelles se développait l'effort de rénovation et de rationalisation de l'entretien du réseau national entrepris depuis une dizaine d'années se sont considérablement modifiées.

Il apparaît en conséquence nécessaire d'engager une réflexion sur l'enjeu et les orientations à donner aux programmes correspondants de la Direction des Routes et de la Circulation Routière.

C'est cette réflexion que nous vous invitons à mener dans le cadre d'une étude de rationalisation des choix budgétaires.

*

* *

L'étude que vous conduirez doit permettre de rassembler les éléments de jugement nécessaires pour fixer les orientations des programmes de renforcements et d'entretien du réseau routier national.

Après une analyse des résultats obtenus depuis 1969, vous examinerez les questions suivantes :

1 - Peut-on chiffrer l'avantage économique procuré par les renforcements d'un itinéraire à partir de l'expérience des dernières années ?

2 - Quel rythme convient-il de donner au programme de renforcements coordonnés dans les divers scénarios envisageables ?

En particulier, dans la perspective d'un budget routier durablement limité au niveau actuel, quelle doit être la priorité conférée à la politique de renforcements, par rapport aux investissements routiers et autoroutiers ?

L'étude s'efforcera de quantifier les inconvénients et les avantages des diverses hypothèses évoquées.

3 - Quelle consistance et quelle étendue convient-il de donner aux travaux d'accompagnement réalisés lors du renforcement, afin de moderniser le réseau national ancien pour lui permettre de jouer son rôle conformément aux objectifs gouvernementaux ?

L'étude tiendra notamment compte des caractéristiques des itinéraires encore non renforcés (trafic lourd, trafic total, conditions de sécurité), des développements décidés du réseau autoroutier (ainsi que des autres grands aménagements continus) et du coût des différentes options. Elle s'efforcera d'établir une typologie des aménagements souhaitables en fonction des caractéristiques du réseau et de comparer les solutions retenues aux expériences et projets étrangers.

4 - Quel niveau d'entretien convient-il d'assurer sur les itinéraires en attente de renforcement et, éventuellement, sur la partie du réseau qu'il serait proposé de ne pas renforcer ?

5 - Le renforcement des traverses d'agglomérations et des ouvrages d'art est souvent différé. Dans quelle mesure cette pratique peut-elle être admise ?

*
*
*
Vous vous appuyerez pour vos travaux sur un groupe de travail composé de représentants de la Direction des Routes et de la Circulation Routière, de la Direction du Budget, de la Direction de la Prévision, de la Direction des Affaires Economiques et Internationales et du Service d'Analyse Economique.

Vous pourrez y associer en tant que de besoins les représentants de la D.A.T.A.R., du Ministère de l'Intérieur et d'une entreprise ayant l'expérience de l'entretien d'un réseau.

Le Rapporteur de l'étude sera M. HUART, Ingénieur des Ponts et Chaussées au Service d'Analyse Economique.

Vous rendrez compte périodiquement de l'avancement des travaux à un Comité Directeur composé du Directeur Général des Transports Intérieurs, du Directeur des Routes et de la Circulation Routière, du Directeur du Budget, du Directeur de la Prévision, du Directeur des Affaires Economiques et Internationales et du Chef du Service d'Analyse Economique.

Dans un délai de 10 mois, vous présenterez au Comité Directeur un projet de rapport. Les membres du Comité Directeur devront vous donner leur avis sur ce projet de rapport dans le délai d'un mois.

A l'issue de cet examen, vous soumettez dans un délai de 2 mois, un rapport définitif avec vos conclusions.

Fait à PARIS, le 26 FEV. 1981

LE MINISTRE DE L'ECONOMIE

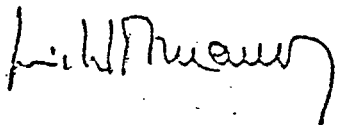
René MONORY

LE MINISTRE DU BUDGET

Maurice PAPON

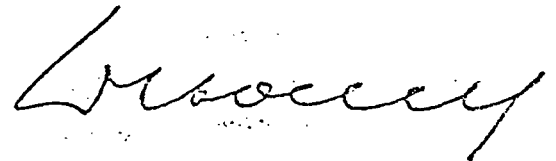
LE MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT

ET DU CADRE DE VIE

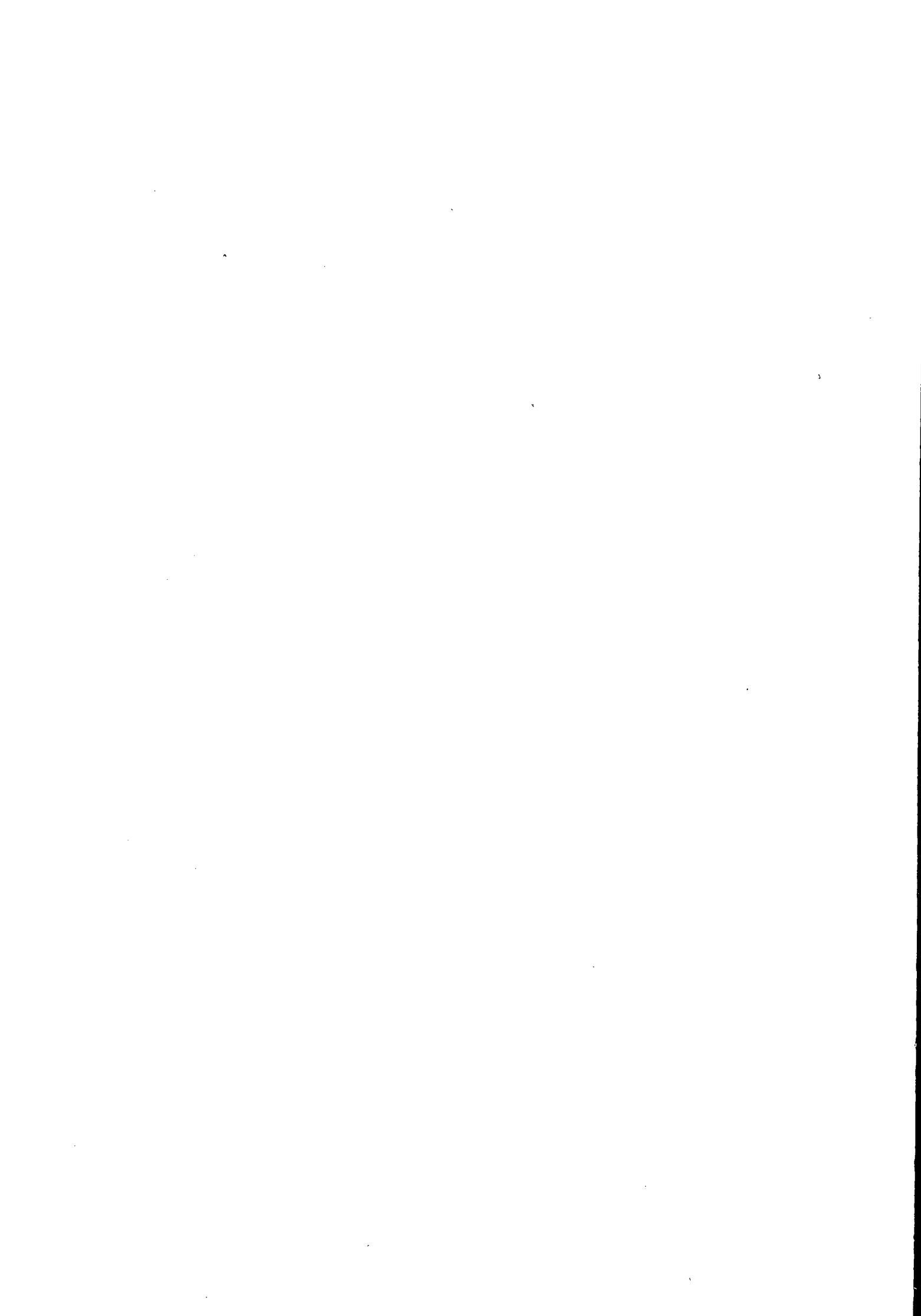


Michel d'ORNANO

LE MINISTRE DES TRANSPORTS



Daniel HOEFFEL



*Le Ministre d'Etat,
Ministre des Transports*

*246, Boulevard Saint-Germain
75700 Paris
Téléphone : 544.39.93*

Paris, le 9 décembre 1981

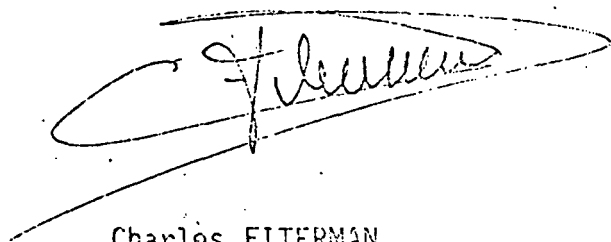
Monsieur l'Inspecteur Général,

Par lettre du 3 décembre 1981, vous avez bien voulu m'informer de la mission dont vous aviez été chargé le 26 février 1981. Vous sollicitez de ma part des instructions sur la poursuite de cette mission.

Vous savez que la relance d'une politique d'entretien rationnelle et soutenue constitue une des priorités de la nouvelle politique des transports en matière d'infrastructures routières. La politique des "renforcements coordonnés" y tient une place essentielle.

C'est pourquoi je vous demande de poursuivre et d'achever votre mission en prenant en compte les orientations nouvelles de la politique des transports telles que le Gouvernement les a arrêtées sur ma proposition le 16 septembre dernier.

Je vous prie de croire, Monsieur l'Inspecteur Général, en l'expression de mes sentiments les meilleurs.



Charles FITERMAN

Monsieur Pierre CONSIGNY
Inspecteur Général des Finances



Chapitre I

BILAN PHYSICO-FINANCIER DES RENFORCEMENTS COORDONNES DEPUIS L'ORIGINE

I. 1 - Le lancement des renforcements coordonnés :

La politique des renforcements coordonnés a été lancée à la fin des années 60, à la suite d'une large prise de conscience de l'inadaptation des structures de chaussées du réseau routier national, brutalement mise en évidence par les dégâts considérables relevés à la suite de l'hiver 1962-1963.

I.1.1 - Les dégâts de l'hiver 1962-1963 :

L'hiver 1962-1963, dont la rigueur a été exceptionnelle, a constitué le révélateur de l'incapacité, dans laquelle se trouvait la plus grande partie du réseau routier, de supporter des agressions climatiques sévères.

En effet, tant que l'on avait affaire à des hivers peu rigoureux, les chaussées parvenaient tant bien que mal à résister, malgré l'augmentation progressive du trafic lourd : le manque d'entretien dont elles avaient souffert et l'insuffisance de leurs structures étaient alors masqués, tout au moins aux yeux du public et des décideurs politiques.

L'hiver 1962-1963 survint alors, après une série de six hivers consécutifs très cléments. Ce fut dans la majeure partie de la France (1), le plus rigoureux de tous ceux rencontrés depuis 1951 jusqu'à maintenant.

Beaucoup de chaussées n'y résistèrent pas et les dégâts furent considérables. Citons à ce sujet le rapport de l'Inspection des Finances de 1964 dont il sera fait état au § I.1.2. ci-après :

(1) Dans certaines régions (Ouest, Sud-Ouest, Sud-Est), l'hiver 1955-1956 a été plus rigoureux.

"Les dégâts du gel ont été considérables et ont motivé une attribution spéciale de crédits de 200 millions de francs.(1) Leur localisation, sur les sections dont les revêtements étaient les plus anciens, ou les plus abimés, illustre bien les dangers d'un mauvais entretien des couches superficielles. Mais (...) ils témoignent de la fragilité générale des chaussées."

I.1.2 - Le rapport de 1964 de l'Inspection des Finances :

La situation où l'on se trouvait ainsi, paraissait résulter, aux yeux des techniciens responsables des routes, d'un entretien et d'une adaptation des structures trop longtemps différés. Cela résultait d'une insuffisance de crédits, elle-même liée notamment à ce que les budgets étaient traditionnellement établis en fonction de considérations d'équilibre général, mais non pas de besoins recensés, ce qui ne facilitait pas le dialogue entre les responsables de la gestion du réseau et des décideurs politiques.

Dans ces conditions le Directeur des Routes et de la Circulation Routière demanda l'envoi d'une mission de l'Inspection des Finances auprès des Maîtres d'Œuvre pour établir un diagnostic précis de la situation et proposer des actions correctrices.

Le rapport, remis en 1964 (2), a fourni les bases de la politique suivie. Constatant un "manque d'entretien évident", une dégradation accélérée du réseau ("les détériorations profondes, consécutives au défaut d'entretien, surviennent à une cadence plus rapide que les remises en état"), il indiquait que "l'effort financier était la condition du redressement" et définissait des propositions en trois volets.

(1) Il ne s'agissait là que des sommes débloquées, sous la contrainte de la nécessité, pour parer aux situations les plus critiques.

(2) Note de présentation par M. METTAS, Inspecteur général des finances, 5 septembre 1964. Notes d'ensemble par M. LALLEMENT, Inspecteur des finances, 9 rapports contradictoires et 7 notes particulières.

a) Remise en état et entretien du réseau :

Il s'agissait d'"assurer le rattrapage de l'entretien différé puis l'entretien permanent d'un réseau remis en état normal". Il était demandé aux gestionnaires du réseau d'évaluer au préalable les besoins de façon précise.

b) Déclassement d'une partie des routes nationales :

Afin d'assurer un meilleur choix des priorités en fonction de l'importance économique des liaisons, la longueur du réseau national (82000 km en 1964) devrait être réduite.

c) Remise en ordre de la gestion :

Deux points essentiels étaient plus particulièrement soulignés :

- "Appuyer sur des fondements solides les demandes de crédits nécessaires". Ceci impliquait notamment l'élaboration de normes de renforcement et d'entretien permettant d'établir des programmes techniques dont les services avaient parfois perdu l'habitude acceptant "avec une résignation excessive les conséquences de la pénurie".

- "La répartition forfaitaire n'est pas admissible lorsqu'elle est appliquée à la presque totalité des crédits ". Ces crédits devaient donc être distribués selon les besoins constatés, dans le cadre "d'une analyse comptable pour l'établissement des programmes de travaux et d'un choix des procédés techniques d'exécution qui permette le calcul précis des coûts unitaires".

I.1.3 - Les opérations préliminaires au lancement de la politique de renforcements coordonnés :

Afin de dresser, comme l'avait demandé l'Inspection des Finances, un inventaire aussi précis que possible des besoins de remise en état du réseau, fut alors menée une analyse en profondeur de la situation de ce dernier, notamment par des campagnes de mesures de déflexion (il s'agit d'un procédé de mesure des déformations sous charge de la chaussée, qui constitue un bon indicateur de la résistance de cette dernière), ces campagnes conduites, de 1965 à 1968, ont porté sur les 45 000

kilomètres les plus concernés, et ont permis de définir statistiquement (sondage au 2/15) les besoins de renforcement : les deux tiers des routes nécessitaient un renforcement à court terme.

Parallèlement étaient lancées des réflexions destinées à préciser la nouvelle politique à mener, tant sur le plan administratif que sur le plan technique (priorités à retenir, dimensionnement du renforcement, mode de réalisation des travaux, etc...).

I. 2 - Consistance de la politique des renforcements coordonnés :

Le présent paragraphe explique en quoi consiste la politique des renforcements coordonnés, ainsi que celle, qui lui a été liée, de l'entretien préventif des routes renforcées (et assimilées).

I.2.1 - Les objectifs des renforcements coordonnés :

L'objectif essentiel des renforcements coordonnés est de permettre aux chaussées de résister aux facteurs de dégradation, qui sont essentiellement :

- les agressions dues au trafic ; seul compte en pratique le trafic poids lourds, des expériences ayant montré que l'influence des essieux légers est insignifiante.

- les agressions climatiques : action de l'eau apportée par les précipitations, et surtout cycles gel-dégel ; au moment du dégel, lorsque le sol support est gélif et gorgé d'eau, la portance de la chaussée devient très faible, et elle se dégrade rapidement et risque d'être complètement ruinée, à moins qu'elle ne soit protégée par des interdictions de circulation affectant les véhicules les plus lourds (il s'agit des barrières de dégel, qui ne constituent cependant pas une protection parfaite et comportent de sérieux inconvénients économiques, comme nous le verrons plus loin).

A cet objectif essentiel, a été adjoint la plupart du temps un objectif d'amélioration des caractéristiques géométriques de la route, et notamment de sa largeur, car il est apparu qu'il ne serait pas opportun de réaliser des travaux de renforcement dont le montant est loin d'être négligeable sans en profiter pour mettre

la route aux normes adaptées aux exigences de la circulation moderne. Outre les travaux d'amélioration pris en charge sur les crédits renforcements coordonnés, l'opération de renforcement est d'ailleurs souvent l'occasion de réaliser des aménagements faisant l'objet d'autres modes de financement.

I.2.2 - Description de l'opération de renforcement :

Le renforcement est réalisé par apport de matériaux sur la chaussée existante, qui est conservée comme fondation (sauf lorsque c'est impossible comme dans certaines agglomérations, cf. à ce sujet le chapitre IV). Ces matériaux comprennent soit une couche de surface seule (en enrobés denses, appelés béton bitumineux), soit une couche de base (en grave traitée au bitume ou avec un liant hydraulique tel que ciment, laitier résidu de hauts-fourneaux,...) surmontée d'une couche de roulement, dans le premier cas, l'opération est appelée "rechargement".

L'importance du renforcement (qui peut être nul sur les sections suffisamment bonnes) est déterminée lors de l'étude de l'avant-projet de renforcement, à partir de l'examen de l'état de la chaussée et notamment des mesures de déflexion systématiquement faites, en utilisant un guide de dimensionnement mis au point par le Service d'études techniques des routes et autoroutes et le Laboratoire central des ponts et chaussées (l'importance du trafic lourd et les conditions climatiques de la région constituant, avec l'état de la chaussée, les paramètres fondamentaux du dimensionnement) (1). L'apport des couches de renforcement est généralement accompagné de travaux annexes, notamment destinés à mettre autant que possible la chaussée à l'abri de l'action néfaste des eaux (collecte des eaux de ruissellement dans des dispositifs étanches, drainage).

Les travaux réalisés en même temps que le renforcement pour répondre à d'autres objectifs seront décrits dans le chapitre IV, sous l'appellation "travaux d'accompagnement".

(1) L'annexe A4 donne quelques exemples de dimensionnement du renforcement.

L'annexe A 11 donne des éléments sur la répartition des renforcements selon l'importance du dimensionnement, avec l'évolution passée de cette répartition.

I.2.3 - La programmation des renforcements coordonnés :

La programmation des renforcements coordonnés ne se fait pas par tronçons de routes isolés, mais itinéraire par itinéraire. Ceci a pour inconvénient que l'on ne traite pas les tronçons de route par ordre décroissant d'insuffisance structurelle, mais a pour avantages d'une part de permettre de réaliser les travaux à meilleur prix, puisqu'ils sont ainsi regroupés et peuvent donc faire l'objet de marchés importants, et d'autre part de livrer aux usagers des itinéraires homogènes, où ils ne risquent pas de rencontrer des points faibles (qui risqueraient d'annihiler l'intérêt économique du renforcement des tronçons voisins).

Cette programmation par itinéraire se fait en prenant en considération d'une part l'état moyen de la chaussée, et les risques qu'elle encourt en fonction du climat de la région, mais aussi des critères économiques : importance économique de l'itinéraire, nécessité d'un certain maillage de routes renforcées.

I.2.4 - L'entretien préventif des routes renforcées :

Sur les chaussées renforcées ou assimilées (neuves ou anciennes en bon état), on cherche à assurer un entretien de type préventif, c'est-à-dire qu'en pratique, on vise à intervenir suffisamment tôt pour éviter l'apparition de dégradations importantes ou irréversibles. L'objectif est double :

- Adapter périodiquement la chaussée au trafic qu'elle supporte par réalisation de rechargements pour maintenir en permanence ses qualités structurelles.
- Assurer à l'usager un bon niveau de service (sécurité et confort) en maintenant les caractéristiques d'état de la chaussée au-dessus de valeurs minimales convenables.

La détermination de séquences d'entretien optimales à long terme est un problème mal résolu et des recherches sont encore nécessaires pour avancer significativement dans cette voie. La méthode retenue est plus pragmatique et repose sur les connaissances et l'expérience actuelle : on cherche à intervenir sur la base des besoins réels quantifiés, à l'aide de seuils d'entretien définissant l'état de la route par rapport à une référence et de règles d'entretien permettant de déduire les travaux et de les classer sommairement par degré de priorité. A cette fin, un

Guide Technique de l'entretien préventif a été élaboré récemment à partir de l'expérience acquise depuis le lancement de la politique d'entretien préventif (qui remonte à 1972). L'annexe A4 montre quels sont les scénarios d'entretien prévus en fonction de l'importance du trafic.

Cet entretien préventif se distingue de l'entretien dit "curatif", appliqué aux routes en attente de renforcement qui répond simplement au souci d'éviter une accélération des désordres, notamment de ceux pouvant mettre en cause la sécurité des usagers. On réalise donc essentiellement des réparations localisées urgentes, ainsi que des enduits d'imperméabilisation, mais en cherchant à réduire le plus possible les dépenses, la Direction des Routes préférant consacrer la part la plus élevée possible de ses crédits au renforcement et à l'entretien préventif des routes renforcées ; ceux-ci lui paraissent en effet beaucoup plus rentables que ne le serait une réfection systématique de la surface sur un support en mauvais état, dont la faiblesse mettrait rapidement en cause l'intégrité du nouveau revêtement.

I. 3 - Bilan global de l'exécution des renforcements coordonnés :

Le graphique IA ci-après donne, année par année depuis le début, la longueur d'itinéraires renforcés et les crédits (en autorisations de programme) consacrés aux renforcements. Pour l'année 1982, le kilométrage indiqué est provisoire : il suppose l'exécution intégrale du programme arrêté en fonction des crédits inscrits.

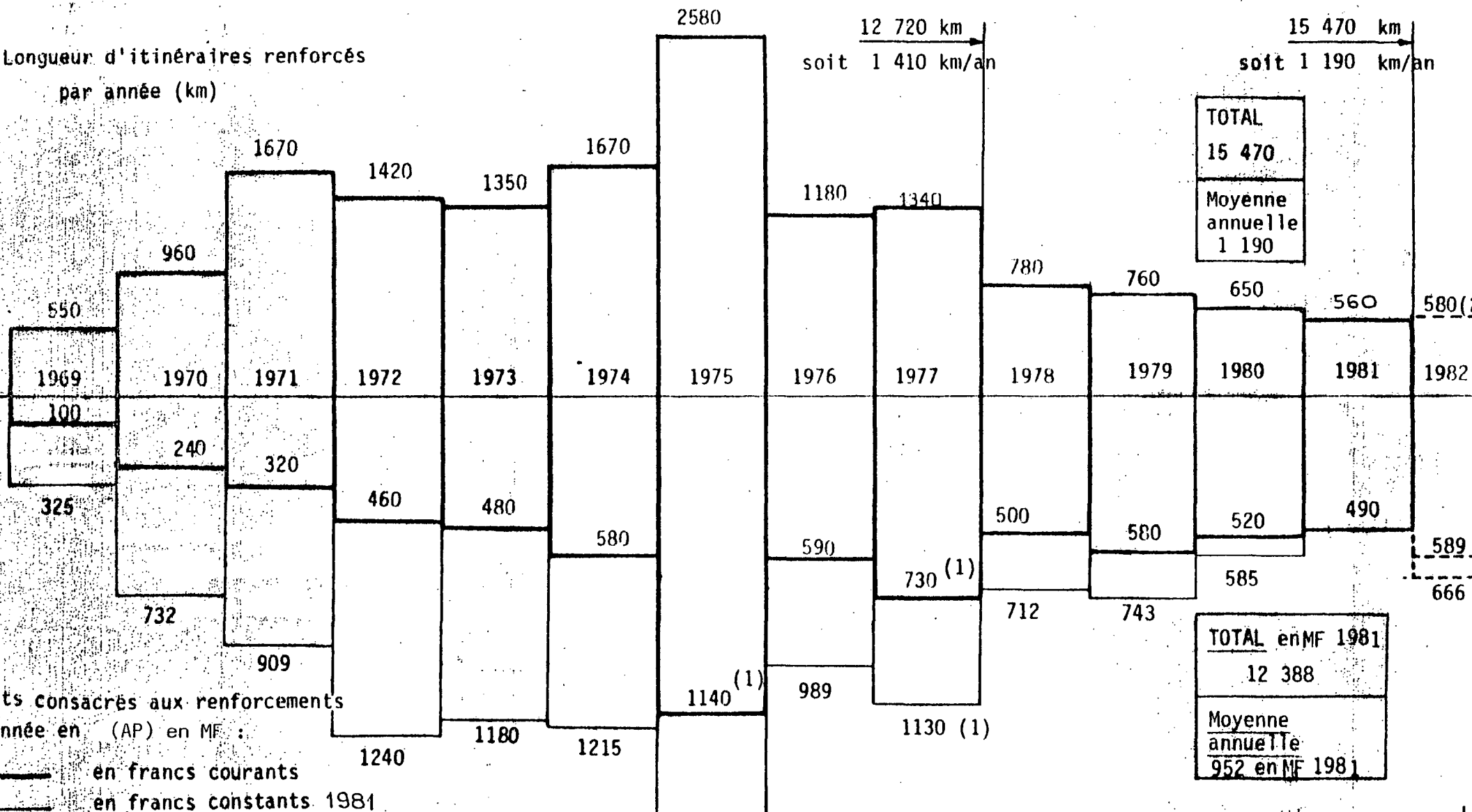
Le montant des crédits a été donné à la fois en francs constants et en francs courants 1981, le déflateur utilisé étant l'indice du prix de la formation brute de capital fixe (FBCF) des Administrations.

Les kilométrages figurant dans les tableaux sont ceux des itinéraires, et incluent par conséquent les sections non traitées parce qu'en bon état et les tronçons différés (essentiellement les traverses d'agglomération, pour lesquelles des chiffres seront donnés au chapitre IV).

Les crédits correspondent à la totalité des autorisations de programme ouvertes, et comprennent donc, outre les sommes consacrées au renforcement proprement dit et aux travaux annexes, celles dépensées pour les études et acquisitions foncières, les travaux d'accompagnement financés sur crédits renforcements coordonnés, le programme de rattrapage des traverses différées.

La carte IB, qui suit le graphique, donne la répartition sur le territoire national des itinéraires qui devraient être renforcés au 31 décembre 1982.

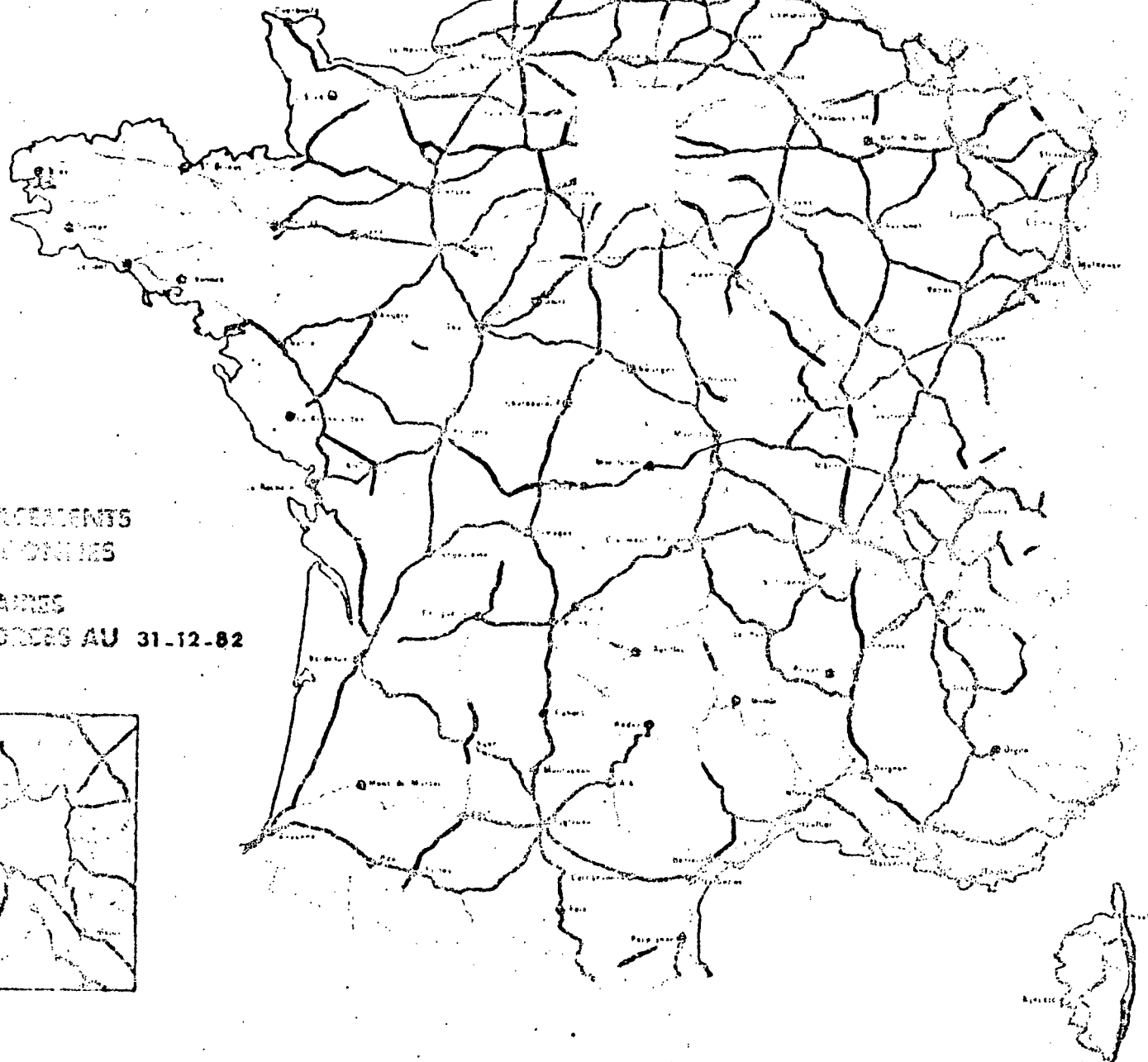
Longueur d'itinéraires renforcés
par année (km)



(1) y compris plan de soutien à l'économie et FAC

(2) 1982 kilométrage provisoire

CARTE I B



RENFORCEMENTS
GEOGRAPHIQUES

ITINERAIRES
ENVIENNES AU 31-12-82



Les documents synthétiques précédents appellent les commentaires suivants :

Une bonne partie du réseau national est maintenant renforcée : 66 % à fin 1982, en tenant compte de ce que le kilométrage total à renforcer peut être estimé à 24 300 km, car il faut déduire des 28 000 km de routes nationales métropolitaines:

- 1 350 km de routes neuves ou anciennes en bon état,
- 2 350 km de routes exclues du programme de renforcements, soit parce que situées dans l'agglomération parisienne (mais auxquelles il faudra bien s'attaquer un jour, même si cela se fait selon une procédure et un financement spécifiques), soit parce qu'il s'agit de routes qui seront transformées dans le cadre de vastes plans d'aménagement (plan routier breton, plan routier Massif Central).

Par ailleurs, la carte IB montre qu'un maillage relativement satisfaisant commence à être assuré dans la plupart des régions françaises, et notamment dans celle où le climat est le plus rigoureux et où donc la non-résistance au gel des chaussées présente le plus d'inconvénients. D'autre part les routes supportant plus de 6 000 véhicules/jour (comptages 1980) sont renforcées à 73 %.

Il n'en reste pas moins que le bilan reste très en deçà des objectifs qui avaient été fixés au démarrage du programme de renforcements coordonnés, à savoir achèvement en 1980, dont 15 000 km réalisés fin 1975.

On voit sur le graphique que cela résulte notamment de la baisse des crédits observée depuis 1976 (laquelle est imputable d'une part à la réduction d'ensemble des crédits routiers et d'autre part à la nécessité de financer des opérations qui avaient fait l'objet d'engagements des responsables politiques).

Les régions moins industrialisées et/ou à climat généralement moins rigoureux ne disposent encore que d'un maillage insuffisant en itinéraires renforcés. De plus certaines villes restent exposées à un réel risque d'enclavement en cas d'hiver rigoureux.

I. 4 - Analyse du coût des renforcements coordonnés :

On trouvera en annexe A1 une analyse du coût des renforcements coordonnés, indiquant notamment comment varie ce coût en fonction des différents paramètres : trafic lourd état de la chaussée, conditions climatiques, largeur de la route. Les résultats de cette analyse seront utilisés dans les calculs économiques prévisionnels pour les itinéraires restant à renforcer (cf. chapitre III).

On verra notamment dans l'annexe A1 que le coût kilométrique moyen du renforcement, travaux annexes et travaux d'accompagnement imputés sur crédits renforcements coordonnés compris, est actuellement (en francs 1981) de l'ordre de 820 000 Fr., si on le rapporte à la longueur réellement traitée (les sections différées étant donc exclues) et à une largeur de chaussée de 7 mètres (soit la largeur normale d'une route à 2 voies ; si la largeur de la route après renforcement est différente, on calcule un prix équivalent).

I. 5 - Caractéristiques du réseau susceptible d'être renforcé :

I.5.1 - Longueur de ce réseau :

Compte-tenu des catégories de routes non à prendre en compte qui ont été mentionnées au § I.3, la longueur du réseau restant à renforcer sera fin 1982 de 8 245 km.

Exception faite des aménagements prévus, dans le cadre des plans, routiers breton et du Massif Central, sont comprises dans le kilométrage précédent les routes qui sont susceptibles d'être doublées par une infrastructure nouvelle (autoroute ou voie express notamment) ; en effet, d'une part leur longueur ne devrait pas être très importante, compte tenu du ralentissement prévisible du développement du réseau de voies rapides, et d'autre part le renforcement de la route existante ne peut être forcément évité lorsqu'elle est doublée par une infrastructure nouvelle, surtout si cette dernière est à péage et dissuade donc une certaine proportion des usagers.

I.5.2 - Caractéristiques du réseau à renforcer autres que sa longueur et son état :

Le tableau IC ci-après indique la répartition du réseau restant à renforcer en fonction :

- du nombre de voies de circulation offertes par la route,
- du trafic poids lourds supporté,
- du climat de la région, caractérisé par l'indice de gel.

L'intensité du trafic poids lourds est mesurée par le nombre journalier moyen de véhicules de plus de 5 t de charge utile que supporte la voie la plus chargée. Les classes de trafic retenues sont les suivantes :

T_0 : de 750 à 2000 PL/j
 T_1 : de 300 à 750 PL/j
 T_2 : de 150 à 300 PL/j
 T_3 / de 50 à 150 PL/j

L'indice de gel, caractérisant le climat, est la somme des températures moyennes journalières négatives relevées durant un hiver (il s'exprime donc en degrés x jours). Cet indice varie donc chaque hiver, mais on s'intéresse surtout à la valeur qu'il atteint :

- durant un hiver dit exceptionnel (HE), défini comme le plus rigoureux de ceux survenus au lieu considéré durant la période 1951-1975, et dont la périodicité moyenne peut être estimée entre 20 et 30 ans.

- durant un hiver rigoureux non exceptionnel (HRNE), qui est en général l'hiver de rang n° 3 rencontré entre 1951 et 1975 et dont la périodicité moyenne est estimée à 10 ans environ.

TABLEAU IC

Réseau restant à renforcer au 31.12.82 (le programme 1982 étant supposé réalisé dans sa totalité)

Nombre de voies	Trafic	Indice de gel	Longueur concernée km au 31.12.82
2 voies	To	HE \leq 150	139
	To	HE $>$ 150	128
	T1	HE \leq 150	930
	T1	HE $>$ 150	1006
	T2 et $<$ T2	HRNE 0 à 50	1921
	T2 et $<$ T2	HRNE 50 à 100	1510
	T2 et $<$ T2	HRNE 100 à 150	892
	T2 et $<$ T2	HRNE $>$ 150	570
3 voies	To	HE \leq 150	19
	To	HE $>$ 150	218
	T1	HE \leq 150	145
	T1	HE $>$ 150	111
	T2 et $<$ T2		78
+ 3 voies			573
Total réseau restant à renforcer			8245

} 571 km

(voir explication des sigles page précédente)

Le tableau IC montre que le réseau en attente de renforcement, bien qu'en moyenne moins circulé que celui déjà renforcé, comporte des routes où le trafic est important (si l'on s'intéresse à la circulation tous véhicules confondus, on peut donner les chiffres suivants : le trafic excède 4 000 véhicules/jour, en moyenne annuelle, sur les deux tiers de la longueur, et 10 000 véhicules/jour sur 10 % de cette même longueur).

Il s'agit de liaisons essentielles pour l'économie nationale et régionale (nombre d'entre elles desservent des régions d'accès difficile ou déshéritées en matière de voies de communication).

Par ailleurs, on constate que, dans le réseau à renforcer, subsiste un kilométrage non négligeable de routes situées dans des régions à climat rigoureux.

La largeur des itinéraires à renforcer est souvent insuffisante : la Direction des Routes estime que 45 % environ de leur longueur totale nécessite un calibrage.

Nous consacrons le paragraphe ci-après au cas particulier des routes en site difficile.

I.5.3 - Les routes nationales en site difficile :

Sont considérées comme routes "en site difficile" les routes implantées partiellement ou totalement dans un site où les contraintes ne permettent pas, sans entraîner de dépenses prohibitives, de faire accompagner le renforcement par un aménagement géométrique selon les normes habituelles :

Ces routes peuvent être différentes du fait :

- de leur situation géographique (route de vallée, de moyenne ou haute montagne),
- de la présence ou non d'ouvrages plus ou moins importants (murs de soutènement, tunnels, le plus souvent assez vétustes),
- des possibilités d'élargissement de la plate-forme liées à la nature des sols rencontrés (rochers, sols instables).

Les règles de sécurité et d'exploitation imposent la présence d'ouvrages spéciaux (banquettes, parapets, barrières ou galeries paravalanches, protections contre les chutes de pierres, dispositifs de recueil des eaux de ruissellement et de fonte des neiges....).

Bien que supportant souvent un trafic plus réduit que les routes nationale les plus importantes (30 % environ de leur longueur supportent quand même un trafic supérieur ou égal à 300 poids lourds/jour), ces routes constituent des liaisons essentielles car elles desservent des régions à faible densité de voies de communication. Dans la plupart des cas d'ailleurs, ce sont des itinéraires dépourvus de possibilités d'évitement (pas d'itinéraires de substitution).

Leur longueur totale est de 1 250 km, dont un peu plus de 1 000 km hors agglomération.

Sur la quasi-totalité de ces routes, la remise en état de la structure de chaussée devrait normalement s'accompagner au préalable d'améliorations sensibles du tracé, du calibrage quand cela est possible, le recours à des normes géométriques réduites étant cependant à retenir pour limiter le coût de ces aménagements. La confortation des ouvrages (murs de soutènement, tunnels, etc...) s'avère nécessaire dans presque tous les cas, parallèlement au renforcement de la chaussée.

I.5.4 - L'état du réseau à renforcer :

Le réseau non renforcé est constitué de chaussées traditionnelles, à fondation légère et couche de surface le plus souvent ancienne. Ces chaussées n'ont été conçues ni pour faire face au volume du trafic lourd ni pour résister aux cycles gel-dégel.

Le problème de la mise hors gel demeure donc une préoccupation importante bien que moins prépondérante que lors des premiers renforcements. Le problème de la protection contre les intempéries (eau, neige notamment) reste quant à lui, posé pour l'ensemble du réseau à renforcer.

Le mauvais état du réseau non renforcé est attesté par l'importance des demandes de crédits pour remise en état émanant des Directions Départementales de l'Équipement, à la suite des observations visuelles auxquelles elles procèdent, notamment à la fin de l'hiver.

D'autre part, des mesures de déflexion (déformation sous l'action d'un essieu lourd) ont été entreprises au printemps 1978 sur un échantillon représentatif du réseau non encore ausculté (échantillon au 2/10, soit environ 1.700 km) afin de compléter les mesures disponibles sur la partie du réseau non renforcé auscultée durant les années passées dans le cadre de la préparation des projets de renforcement.

Le tableau ID fournit les résultats de l'ensemble de ces mesures.

TABLEAU ID

Longueur (en km) du réseau national non renforcé concernée par une classe de déflexion donnée (en fonction du trafic)

Seuil d'intervention

TRAFFIC LOURD	DEFLEXION en mm.	Seuil d'intervention					TOTAL	
		0 à 50	50 à 75	75 à 100	100 à 150	150 à 200		200 à 300
T ₀		513	330	207	106	12	7	1 178
T ₁		572	686	726	536	140	60	2 720
T ₂		613	806	772	892	334	228	3 685
T ₃ et infér.		451	639	821	1 168	489	472	4 041
TOTAL		2 149	2 461	2 526	2 702	995	767	11 630

On a tracé sur le tableau le seuil d'intervention (qui donne lieu à exécution de renforcement ou rechargement épais) conformément au guide technique de dimensionnement des renforcements des chaussées souples.

Les conclusions suivantes peuvent en être tirées :

I.5.4.1 - Une grave inadaptation structurelle

En appliquant le Guide de dimensionnement des renforcements aux résultats globaux des mesures de déflexion, on constate que plus de 60 % de la longueur du réseau non renforcé exigerait une intervention immédiate, et près de 40 % nécessitent un renforcement moyen ou lourd.

Sachant que certaines mesures sont relativement anciennes (l'expérience amène à conclure que la déflexion s'accroît d'environ 15 % l'an, avec cependant une très forte dispersion), et que certains itinéraires ne pourront être traités qu'à moyen terme, la part des renforcements lourd apparaît très importante et ira croissant si les renforcements sont encore différés.

I.5.4.2 - Une grande vulnérabilité aux variations climatiques

Il résulte de cette inadaptation structurelle des chaussées une grande fragilité vis à vis des variations climatiques qui, même bénignes, peuvent, conjuguées à l'action du trafic lourd, amener le réseau non renforcé à la limite de la fermeture au trafic. Ainsi :

a) Les très fortes chaleurs de l'été 1976 ont sérieusement endommagé de nombreuses couches de surface et parfois entraîné un orniérage préjudiciable à la sécurité des usagers.

b) Chaque hiver, même doux, accélère les dégradations Par exemple :

- l'hiver 1977/1978, peu rigoureux, a eu parfois des conséquences spectaculaires nécessitant des interventions rapides, massives et onéreuses (selon le rapport de l'Inspection générale). Un complément de crédits de grosses réparations (dont on connaît par ailleurs l'inaptitude à résoudre le problème dans toute son ampleur) a d'ailleurs dû être consenti dans une vingtaine de départements.

- l'hiver 1978/1979, peu rigoureux également, a provoqué des dégâts importants que l'Inspection Générale, en se limitant aux cas les plus évidents et les plus urgents, a estimé à 300 millions de francs 1980.

Ces dégâts ont été en grande partie causés par la neige (abondante durant l'hiver concerné) et le mélange neige-fondants ; le réseau renforcé s'est par contre très bien comporté exception faite des traverses d'agglomérations non renforcées qu'il comporte encore.

- l'humidité constitue une menace permanente pour les chaussées non renforcées, dans la plupart des cas fissurées et mal imperméabilisées.

- la résistance au gel des chaussées non renforcées peut être estimée en comparant leur indice de gel admissible à l'indice de gel de l'hiver de référence (voir définition au § A1.1.3 de l'annexe A1). La comparaison, faite en tenant compte de la situation géographique des itinéraires et de la structure des chaussées, met en évidence les points suivants :

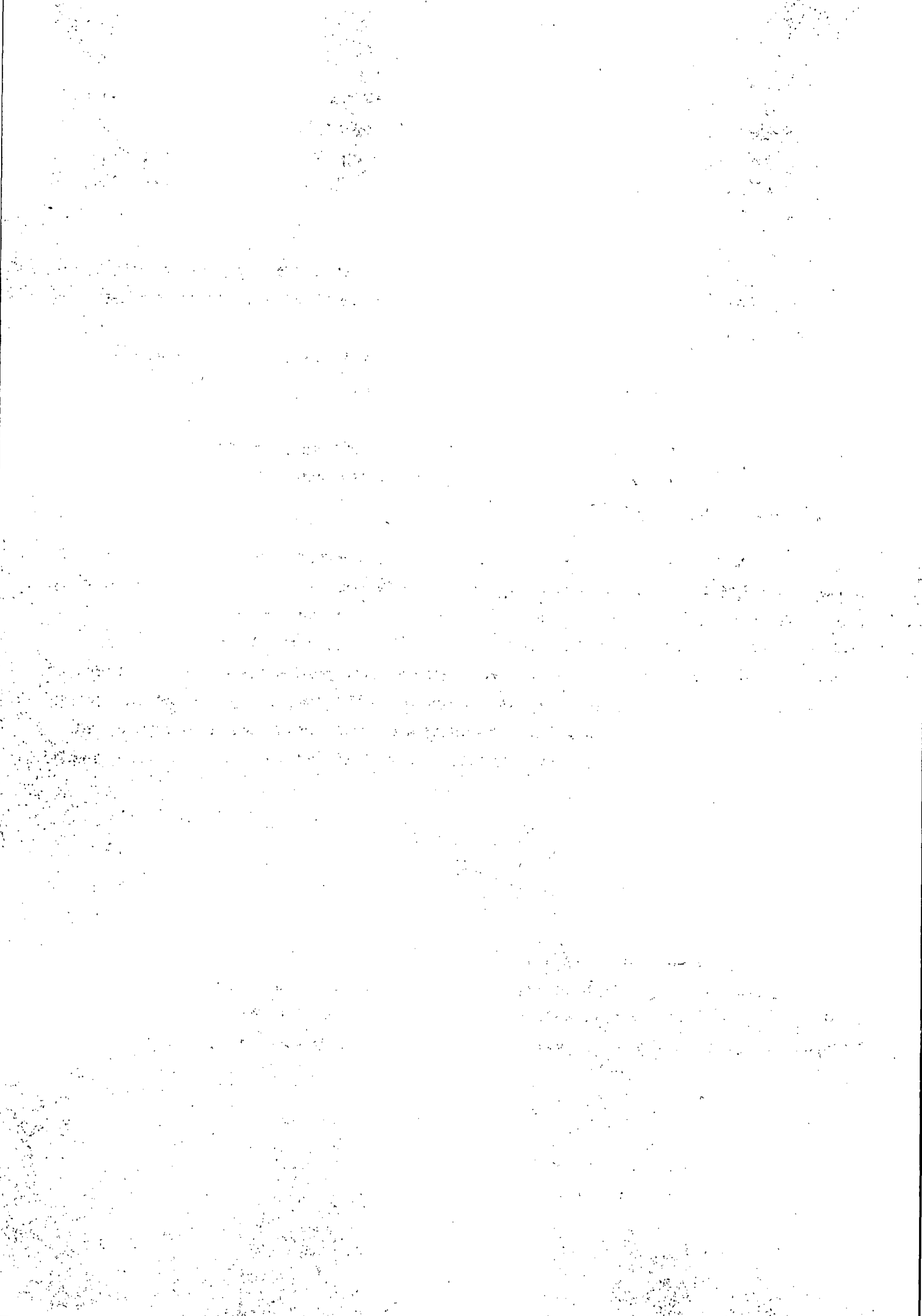
- 26 % environ des itinéraires non renforcés seraient en danger sérieux en cas d'hiver rigoureux non exceptionnel et devraient être protégés par des barrières de dégel sous peine de désordres graves.

- 60 % de ces itinéraires ne seraient pas en mesure de supporter sans dommages importants un hiver rigoureux exceptionnel.

Encore faut-il rappeler que ces chiffres découlent de mesures de déflexion faites en 1978 et seraient donc à réviser en hausse pour tenir compte de la dégradation des chaussées depuis lors.

Certes, des barrières de dégel pourraient être mises en place pour limiter les dégâts. Mais, outre les pertes économiques qui en résulteraient pour la collectivité nationale (cf. ci-après chapitre II), elles ne peuvent constituer une protection parfaite pour la chaussée : en effet, des dérogations doivent être accordées pour des transports vitaux, les denrées périssables notamment. D'autres part, la pose et la dépose des barrières est difficile à effectuer au moment opportun, du fait des pressions exercées par les transporteurs, mais aussi de l'imprécision des connaissances et des difficultés de recourir à des analyses de laboratoire longues et coûteuses.

En conclusion, l'état du réseau non renforcé est donc plus que préoccupant. Si survenait un hiver exceptionnel, la situation serait catastrophique, et des crédits considérables devraient alors être dégagés, sous l'empire de la nécessité, pour pallier provisoirement aux cas les plus critiques.



Chapitre II

LES EFFETS DES RENFORCEMENTS COORDONNES

Le présent chapitre vise, pour répondre à la première question posée par la lettre de mission, à déterminer les avantages économiques procurés par les renforcements coordonnés. Plus généralement, sont passés en revue successivement les différents effets socio-économiques qui sont apparus résulter de la réalisation de ce type d'opération. Ces effets ont été chiffrés lorsque cela a été possible.

Cette analyse ne porte que sur les effets des renforcements proprement dits ; ceux des aménagements réalisés en même temps, mais financés sur d'autres crédits, qui sont destinés à l'amélioration de la sécurité, de la fluidité, des conditions de conduite, peuvent être le plus souvent déterminés par les moyens définis par la Direction des Routes et de la Circulation Routière dans ses directives sur les calculs de rentabilité.

Il ne faut cependant pas se dissimuler que, pour certains effets, il est difficile d'isoler ceux résultant du renforcement proprement dit de ceux des travaux d'accompagnement.

Mais, si ce fait peut conduire à mettre au crédit du renforcement des avantages qui ne lui incombent pas en totalité, cela peut être compensé, et même au delà, par les avantages obtenus sur les travaux d'accompagnement, lorsqu'ils sont faits en même temps, avantages qui n'ont pu tous être chiffrés.

Les effets économiques des renforcements sont alors limités, d'une part à ceux communs à tous les travaux routiers, et d'autre part à ceux résultant du fait que l'on obtient après travaux une chaussée apte à supporter le trafic lourd sans dommages en toutes circonstances climatiques (1) et un revêtement doté de qualités de surface (uni et rugosité) tout-à-fait satisfaisantes.

Ces effets peuvent être classés en :

- effets sur le budget de l'Etat
- effets pour les usagers
- effets divers.

(1) Cependant les renforcements, sur certaines routes, ne sont pas dimensionnés pour l'hiver exceptionnel, mais seulement pour l'hiver rigoureux non exceptionnel.

II.1 - Effets sur le budget de l'Etat :

On ne s'intéressera dans le présent paragraphe qu'aux effets directs sur le budget de l'Etat. Les effets indirects, qui devraient y être ajoutés, découlent des avantages économiques des renforcements coordonnés qui seront étudiés aux paragraphes II.2 et II.3 ; on se reportera donc à ces rubriques à ce sujet.

On ne reprendra pas ici les éléments relatifs au coût des renforcements coordonnés, auxquels sont consacrés le paragraphe I.4 ci-avant et l'annexe A1.

Les effets des renforcements coordonnés sur le budget de l'Etat qui sont alors à considérer sont les suivants :

- l'incidence sur les besoins en crédits d'entretien (et de grosses réparations) de chaussées,
- la suppression du risque d'avoir à financer la reconstruction de routes qui viendraient) être gravement détériorées ou détruites.

II.1.1 - Incidence sur le coût d'entretien des chaussées

On pourrait penser a priori que la réalisation du renforcement permet de diminuer les frais ultérieurs d'entretien à consacrer à la chaussée.

Mais la comparaison des dépenses kilométriques moyennes avant et après renforcement aboutit à une conclusion inverse (cf. tableau II.A et graphique II B ci-après).

Ce paradoxe apparent résulte du fait que sont appliquées sur les deux types de chaussées des politiques d'entretien très différentes, qui correspondent à des niveaux de service et des risques encourus sans commune mesure, comme cela a été exposé au § I.2.4.

TABLEAU IIA

BILAN PHYSICO-FINANCIER DES PROGRAMMES D'ENTRETIEN
PREVENTIF 1972 - 1982

Années	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Longueur inscrite au programme (km)	932	3 265	5 265	7 348	9 329	11 445	12 768	14 575	15 800	16 556	17 300
Dépenses totales en 10 ⁶ F courants	23,8	77,2	128,7	192,7	288,7	378,8	424,5	454,2	500,3	(2) 430,8	(2) 545
Coûts moyens par km en francs courants	25 540	23 650	24 450	26 220	30 950	33 100	33 240	31 163	31 665	26 020	31 500
Coûts moyens par km en francs constants 81 (1)	68 840	58 160	51 215	49 170	51 870	51 220	47 360	39 930	35 620	26 020	27 880

(1) Calculés à l'aide de l'indice d'évolution de la F.B.C.F. des Administrations (source comptabilité nationale)

(2) A l'inverse des années précédentes, ce montant ne comprend pas de travaux d'entretien des ouvrages d'art. A titre indicatif en 1979 et 1980, les travaux correspondants s'élevaient respectivement à 11,8 MF et 10,3 MF.

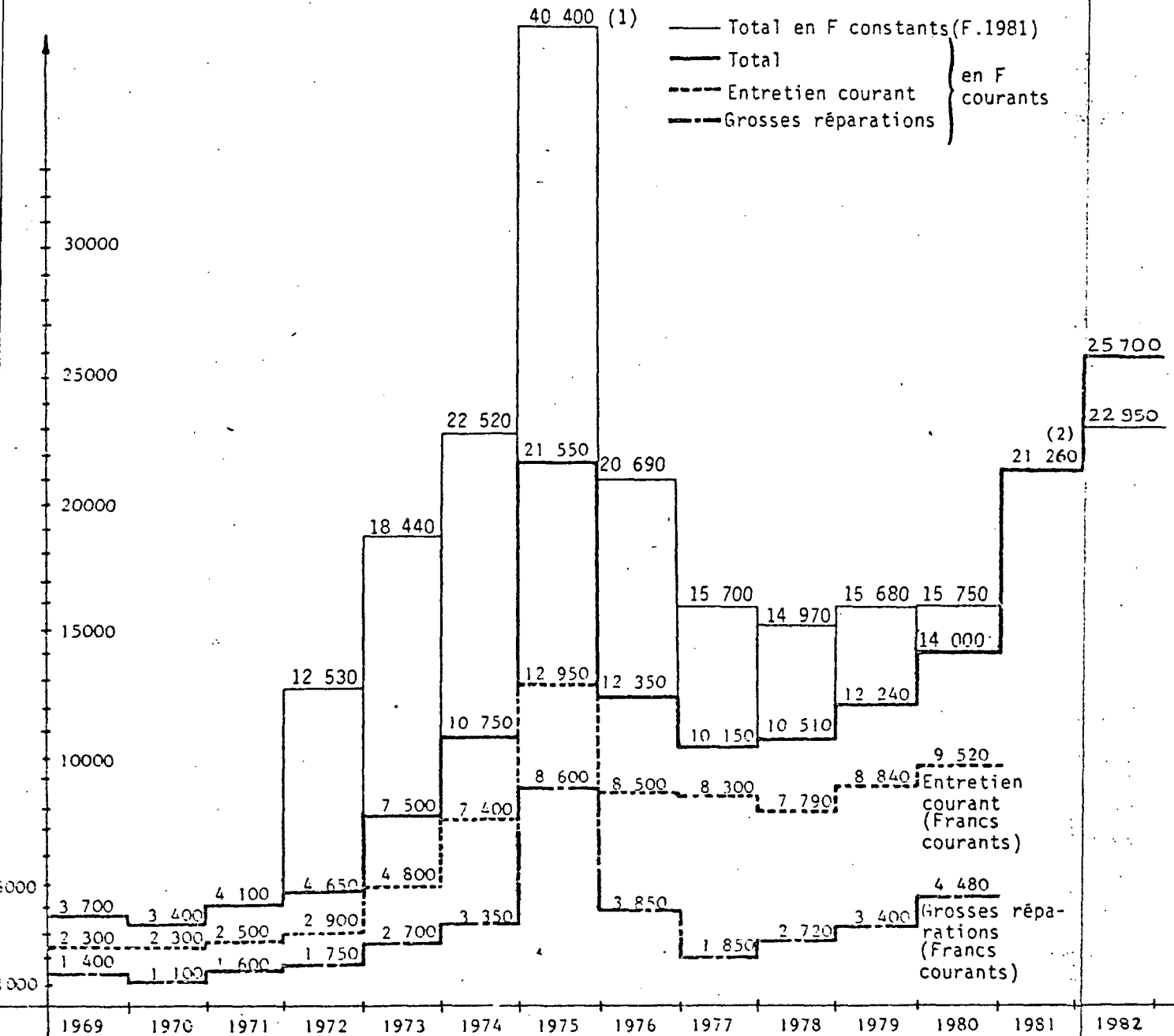
(3) La longueur inscrite au programme ne correspond pas à celle des travaux d'entretien des chaussées effectuées dans l'année, mais à celle où ces travaux sont susceptibles d'être réalisés si les auscultations périodiques en montrent la nécessité (en moyenne le revêtement d'une chaussée n'est refait que tous les 7 ans).

GRAPHIQUE IIB

- CREDITS D'ENTRETIEN COURANT ET DE GROSSES REPARATIONS POUR LA PERIODE 1969-1981
(réseau national non renforcé)

Le graphique ci-dessous montre :

- l'évolution des dépenses kilométriques annuelles d'entretien courant d'une part et de grosses réparations d'autre part en francs courants.
- le total des crédits kilométriques affectés au réseau non renforcé (entretien courant + grosses réparations) en francs courants et en francs constants.



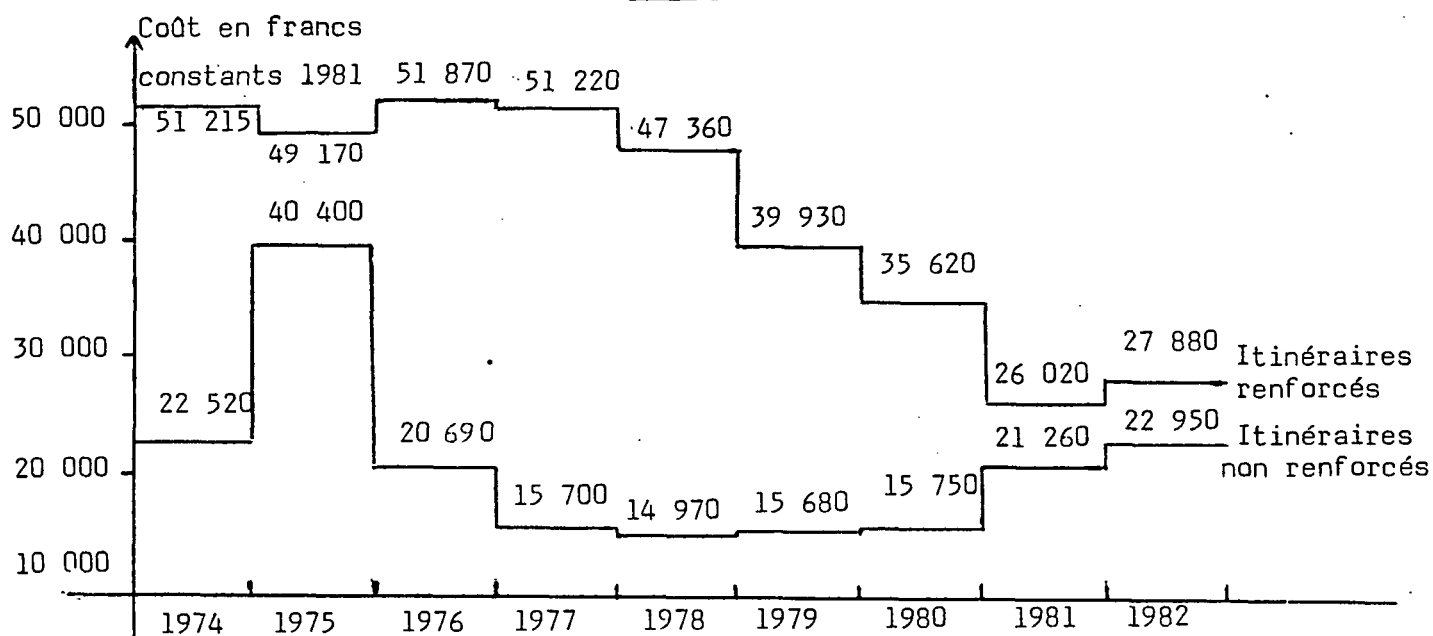
(1) Plan de soutien à l'économie

(2) Le programme de grosses réparations a été supprimé en 1981

Les chiffres du tableau II A et du graphique II B comprennent toutes les dépenses d'entretien et de grosses réparations des routes (non seulement celles relatives aux chaussées, mais aussi celles consacrées aux dépendances), à l'exclusion de ce qui concerne les ouvrages d'art..

Le graphique II C ci-après synthétise, pour la période 1974-1982, les données des tableaux précédents sur les dépenses kilométriques d'entretien consacrées au réseau renforcé d'une part, au réseau non renforcé d'autre part.

GRAPHIQUE IIC



L'évolution des dépenses d'entretien telle qu'elle apparaît ci-dessus est à plus d'un titre significative, bien qu'il s'agisse de dotations budgétaires, non forcément étroitement corrélées aux besoins objectifs (surtout pour les itinéraires non renforcés).

On constate en effet que la politique de la Direction des Routes a été bien appliquée, la dépense kilométrique d'entretien des itinéraires renforcés ayant été toujours largement supérieure(1) à celle des itinéraires non renforcés (de l'ordre de 60% sur la période 1974-1978, si l'on excepte l'année 1975; dont le plan de soutien a bénéficié largement, notamment sous forme de grosses réparations, au réseau non renforcé).

(1) Même si l'écart entre les deux types d'itinéraires est exagéré pour les premières années, du fait qu'ont été financés sur crédits d'entretien préventif des rechargements qui constituaient en fait un rattrapage de travaux qui auraient dû être faits dans le cadre du renforcement.

Cependant, une inversion de tendance se produit à partir de 1978, corrélativement à la chute continue des crédits affectés aux renforcements coordonnés : on note à la fois une baisse des crédits d'entretien préventif et une hausse des crédits d'entretien du réseau non renforcé (l'accroissement des dépenses de grosses réparations, très liées à la dégradation des chaussées, est à cet égard très révélateur).

L'année 1981 marque une accélération brutale du phénomène : en effet, compte tenu des différences de largeur des routes, on constate en 1981 une quasi-égalité des dépenses kilométriques sur le réseau renforcé et sur celui non renforcé. C'est là le signe d'un revirement implicite de la politique menée jusqu'alors, sous la contrainte d'un rythme insuffisant d'avancement des renforcements. Ceux-ci perdant de leur crédibilité, tant auprès des élus que des responsables du réseau routier, il vient de plus en plus inéluctable que de vives pressions s'exercent pour accroître les crédits de sauvegarde du réseau non renforcé qui, malgré leur faible efficacité, permettent néanmoins de faire face aux besoins les plus urgents (la majoration de crédits qui a été décidée lors de la mise au point du budget 1981 a été consacrée, pour l'essentiel au lancement d'une campagne d'imperméabilisation par enduits, permettant de retarder la dégradation des chaussées, 1 000 km environ ont ainsi été traités en 1981 ; 1 000 autres le sont en 1982).

Un tel glissement présente des risques considérables quand on sait que les dotations accordées pour les grosses réparations (qui ne sont plus individualisées dans le budget de 1981) sont bien loin de correspondre aux demandes : une étude détaillée des demandes de 1976 a fait apparaître un taux de satisfaction de 5 à 10 % seulement..

Autre conséquence majeure : la politique d'entretien préventif est du même coup mis en péril et il faut savoir qu'en 1981, 40 % des demandes des départements ont pu être satisfaites contre 70 à 75 % sur la période 1972/79. C'est donc à terme la remise en cause des investissements déjà consentis au titre du programme de renforcements coordonnés.

Le budget 1982 marque l'amorce, sinon d'un redressement, du moins d'un coup d'arrêt à cette évolution. On constate en effet une augmentation des dépenses de renforcements et une augmentation des dépenses d'entretien préventif plus forte que celle des dépenses d'entretien du réseau non renforcé (25 % contre 16 % en francs courants).

Si l'on imaginait pour l'avenir un rythme trop lent des renforcements on ne pourrait pas éviter des dépenses d'entretien curatives beaucoup plus importantes que celles qui sont actuellement consenties, même si l'on cherchait à conserver une politique très restrictive d'entretien de ces routes.

II.1.2 - Suppression du risque de reconstruction de certaines routes

L'analyse du § I.5.4. montre à quel point le réseau routier national non renforcé est dégradé et par conséquent vulnérable aux variations climatiques et à l'accumulation des charges.

La probabilité de ruine des chaussées non renforcées en cas d'hiver difficile est donc élevée.

Elle est certes difficile à cerner avec précision en termes de probabilité mathématique, car le phénomène de ruine des chaussées peut être influencé par divers facteurs physiques ou humains plus ou moins bien connus. On a cependant, à partir des résultats de l'analyse relatée au § I.5.4., avancé des hypothèses sur les probabilités de ruine des routes en attente de renforcement, on les trouvera dans l'annexe A5, de même que le montant des dépenses nécessaires pour reconstruire une chaussée ruinée (établi à partir des données disponibles sur le coût de reconstruction des chaussées neuves).

Avec les dimensionnements de renforcement actuellement retenus, on peut considérer que le risque de reconstruction devient nul après renforcement. L'avantage économique est en conséquence égal au produit du coût de reconstruction par la probabilité de ruine.

Dans le cas d'un renforcement en une seule phase tel que généralement pratiqué actuellement, on obtient alors un avantage annuel durant l'année suivante. Le renforcement est de plusieurs dizaines de milliers de francs par an. Plus précisément, pour les routes-types qui ont été définies comme l'indique l'annexe A5, on a trouvé (en Fr. 1981) :

- 73 000 Fr. pour la route-type à trafic fort dans une région à climat rude,
- 57 000 Fr. pour le route-type à trafic fort dans une région à climat doux,

- 52 000 Fr. pour la route-type à trafic faible dans une région à climat rude,
- 39 000 Fr. pour la route-type à trafic faible dans une région à climat doux.

II.2 - Effets pour les usagers

Les différences que peuvent présenter les chaussées quant à leur qualité de conception ou au niveau d'entretien qu'elles reçoivent se traduisent par des variations du niveau de service offert aux usagers.

Le concept de niveau de service, qui intègre à la fois des éléments quantifiables et qualitatifs, est difficile à cerner.

Cependant, on peut considérer comme fonction essentiellement des éléments suivants : le coût de fonctionnement des véhicules déterminé par la nature et l'état de surface des revêtements (et surtout par l'uni) ; le temps de parcours, fonction des vitesses pratiquées, elles-mêmes dépendantes de l'état de la chaussée ; le niveau de sécurité, qui peut être sensiblement affecté par l'uni et l'adhérence ; qui est étroitement lié à la qualité de surface.

Il faut aussi tenir compte des risques de coupure de la route.

En fonction de ces considérations, les effets des renforcements peuvent être classés comme suit :

II.2.1 - Suppression des risques d'entrave à la circulation

Sur les routes non renforcées, les usagers peuvent subir les entraves suivantes :

- barrière de dégel
- risques de dégradations très importantes, pouvant aller jusqu'à la ruine de la chaussée, entraînant des limitations de vitesse draconiennes, voire la fermeture de la route, au moins au trafic lourd.

Après renforcement, il n'y a plus en principe de risques d'entraves de ce genre (sauf éventuellement en cas d'hiver exceptionnel, pour les routes dont le renforcement a été dimensionné en fonction de l'hiver rigoureux non exceptionnel).

II.2.1.1. Les barrières de dégel

Les barrières de dégel sont, rappelons-le, des interdictions de circuler édictées à l'encontre des poids lourds d'un tonnage supérieur à une certaine valeur (3,5 t., 6 t., 9 t. ou 12 t. selon le cas), lorsque l'état de chaussée ne lui permet pas de les supporter, ce qui se produit au moment du dégel lorsque la chaussée n'est pas convenablement dimensionnée.

Elles entraînent des pertes économiques, qui n'affectent d'ailleurs pas seulement les usagers directs de la route (transporteurs), mais également les entreprises et la population qui font transporter les marchandises ou auxquelles elles sont destinées.

Les barrières de dégel entraînent en effet, selon les cas, une ou plusieurs des conséquences suivantes :

- allongements de parcours, qui entraînent augmentations de coûts et retards.
- nécessité d'utiliser des camions respectant le tonnage fixé, soit des camions plus petits lorsqu'il est possible d'en trouver, soit des camions partiellement chargés, d'où des rendements de transports inférieurs.
- interruption de la desserte des entreprises en marchandises, d'où possibilité de ruptures d'approvisionnement pouvant entraîner du chômage technique (à moins que l'entreprise ne s'en soit prémunie par la constitution préventive de stocks plus importants, mais qui représentent alors des frais d'aménagement de locaux ou d'aires de stockage et des frais d'immobilisation de denrées) et d'immobilisation de stocks de marchandises à vendre (d'où frais financiers et éventuellement préjudice commercial).
- retards ou absences du personnel venant travailler en car.
- risques de non-approvisionnement des agglomérations en certaines denrées

Le dernier point n'a pas été étudié. En fait les inconvénients sérieux qui pourraient en résulter sont tempérés par le fait que des dérogations aux barrières de dégel sont accordées pour les transports de première nécessité, et notamment pour ceux des denrées périssables.

Les quatre premiers points correspondant à des effets sur les entreprises (qui peuvent toutefois se répercuter sur les consommateurs par la voie d'augmentations de prix), il a été jugé souhaitable de faire des enquêtes auprès de ces dernières, de façon à savoir quelles sont parmi les quatre conséquences possibles celles qui se produisent le plus fréquemment et à tenter de quantifier les pertes correspondantes en termes monétaires.

Les résultats des enquêtes effectuées sont présentés dans l'annexe A2.

A eu lieu également un entretien avec des représentants de la FNTR.

A partir des résultats des enquêtes effectuées et de données diverses (sur les coûts de transport en fonction du tonnage, sur la durée moyenne et la fréquence de pose des barrières, sur l'allongement représenté par l'itinéraire de déviation possible pour chacune des barrières susceptible d'être posée en hiver courant,...), on a pu (moyennant des hypothèses explicitées dans l'annexe A5) évaluer un ordre de grandeur des pertes économiques causées par une barrière de dégel.

Cet ordre de grandeur varierait de presque rien à quelques dizaines de milliers de francs par kilomètre (1) et par an, selon le trafic et le climat.

Pour les routes-types définies dans l'annexe A5, on est parvenu aux chiffres suivants (en francs 1981) :

- 26 000 Fr./km/an (1) pour la route-type à trafic fort dans une région à climat rude.
- 6 000 Fr./km.an pour la route-type à trafic fort dans une région à climat doux.

(1) Il s'agit du kilomètre de route sans barrière de dégel. En fait certains des éléments intervenant n'ont un sens que pour l'ensemble d'une section sans barrière, mais on peut les ramener au kilomètre de barrière (la longueur moyenne d'une section sans barrière est d'environ 40 km.)

- 5 000 Fr./km/an pour la route-type à trafic faible dans une région à climat rude.
- 1 000 Fr./km/an pour la route-type à trafic faible dans une région à climat doux.

Les Chiffres ci-dessus sont des moyennes tenant compte des probabilités d'hivers exceptionnel et rigoureux non exceptionnel.

II.2.1.2 - Les risques de dégradations très importantes et de coupure

Pour les raisons indiquées au § I.5.4. ci-avant, les risques de dégradations très importantes et de coupure subsistent malgré les barrières de dégel.

Outre le coût de réparations ou reconstruction à la charge de l'Etat (cf. ci-avant § II.1.2.) , les dégradations très importantes et les coupures de chaussées ont des effets néfastes sur les usagers :

- pour les premières, limitations draconiennes de vitesse, (d'où pertes de temps et augmentation des coûts de fonctionnement des véhicules).
- pour les secondes, mêmes effets, jusqu'à reconstruction de la chaussée, que les barrières de dégel (pouvant concerner en plus les usagers de voitures particulières).

La quantification de ces effets ne peut se faire que moyennant un certain nombre d'hypothèses, qui ne peuvent être, faute d'éléments suffisants, toutes fondées sur une base objective.

Les hypothèses qui ont été avancées figurent dans l'annexe A 5.

Les résultats obtenus, qui sont des moyennes annuelles pondérées par les probabilités d'apparition des hivers de différentes rigueurs, vont de quelques milliers à quelques dizaines de milliers de francs par an. Pour les routes-types définies à l'annexe A5, on a trouvé :

- risque de perte de 32 000 Fr/an pour les routes-types à trafic fort,
- risque de perte de 9 000 Fr/an pour les routes-types à trafic faible.

II.2.2 - Variation des coûts de fonctionnement des véhicules

Il est intuitif que les renforcements coordonnés (comme d'ailleurs toute réfection de la couche de surface d'une chaussée) doivent, en améliorant l'uni, avoir un effet bénéfique sur les coûts de fonctionnement des véhicules : l'usure générale et en particulier celle des pneumatiques doivent être moindres, la consommation en carburant doit être réduite.

De nombreuses études ont été entreprises à ce sujet, mais la majorité de celles qui sont achevées ont été réalisées dans des pays en voie de développement, où il s'agissait le plus souvent de comparer les coûts de fonctionnement des véhicules sur routes revêtues en bon état et sur des routes revêtues ou non en très mauvais état.

Parmi les rares résultats disponibles concernant des pays développés, on peut citer les suivants :

a) Résultats d'études suédoises :

On a conduit une Volvo 244 sur différents types d'enduits en rase campagne, ainsi que sur des enrobés de bonne qualité.

On a trouvé dans le cas des enduits, une consommation supérieure de 8 à 12 % à celle obtenue sur enrobés. Par ailleurs, l'usure des pneumatiques est de 50 à 80 % supérieure sur les enduits neufs avec des gravillons 12/18 mm, par rapport à un béton bitumineux (enrobé) de granularité maximale 8 mm.

b) Des recherches menées aux Etats-Unis ont montré que les coûts de fonctionnement des véhicules constituent une part déterminante des coûts routiers globaux

c) Dans l'Ontario, au Canada, des mesures nombreuses ont été faites et ont permis d'aboutir aux résultats suivants :

Le coût de fonctionnement des véhicules est corrélé avec un "indicateur de confort", qui est fonction de l'état de la chaussée ; quand cet indice passe de 4 à 8 (ce qui correspond semble-t-il à l'effet que l'on peut attendre de travaux tels que les renforcements coordonnés), le coût de fonctionnement des véhicules légers est abaissé de 7 % à 65 km/h et de 40 % à 110 km/h, celui des camions de 13 % à 56 km/h et de 25 % à 95 km/h.

d) En France, une étude a été faite par le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, mais elle ne concerne que le seul poste consommation de carburant, et encore uniquement la sur-consommation résultant de pertes d'énergie dans les amortisseurs sous l'effet des défauts d'uni du revêtement. Le procédé utilisé a été la reconstitution en laboratoire des vibrations auxquelles sont soumises les routes et la mesure de la quantité de chaleur perdue dans les amortisseurs.

En moyenne, les renforcements coordonnés permettraient de passer d'une sur-consommation de 0,04 l./100 km à une sur-consommation de 0,011 l./100 km, d'où un gain de 0,03 l./100 km.

On relève qu'un tel gain, inférieur à 1 %, est très inférieur à celui trouvé dans les mesures suédoises. Une raison en est que les mesures du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées ne prennent en compte qu'un des effets sur-consommateurs de défauts d'uni, à l'exclusion :

- des autres pertes d'énergie dans le véhicule (dans les pneumatiques, notamment).
- des variations possibles du style de conduite (qui risque de devenir plus irrégulier).
- des risques de dégradation du réglage du carburateur sous l'effet des vibrations.

La différence entre les méthodes de mesure (l'une en laboratoire, l'autre sur la route) peut expliquer aussi les différences entre leurs résultats.

Dans les calculs économiques qui seront exposés au chapitre III, nous avons utilisé, pour les gains en coût de fonctionnement des véhicules, les chiffres canadiens (cf. (c) ci-avant), qui nous ont paru être ceux résultant des expérimentations les plus complètes : on n'a utilisé que les valeurs relatives qui peuvent en être déduites, et non les chiffres absolus, vu les caractéristiques moyennes différentes des parcs de véhicules en service au Canada et en France. Par prudence et pour tenir compte de l'augmentation des vitesses pratiquées, qui augmente la consommation, on a cependant ramené l'estimation du gain de coût de fonctionnement à 10 % pour les voitures légères et à 5 % pour les poids lourds.

Malgré la prudence de cette évaluation, on arrive à des économies considérables, variant selon le trafic de quelques dizaines de milliers de francs à quelques centaines de milliers de francs par an et par kilomètre. Pour les routes-types définies à l'annexe A5, les gains annuels (en francs 1981) seraient les suivants :

- 220 000 Fr. environ pour les routes-types à trafic fort,
- 60 000 Fr. environ pour les routes-types à trafic faible.

II.2.3 - Incidence sur la sécurité

On pouvait penser a priori que le meilleur état de surface des chaussées obtenu après renforcement avait sur la sécurité de la circulation deux effets anti-nomiques :

- à vitesse constante, le meilleur uni et la meilleure rugosité sont des facteurs favorables, car ils diminuent les risques de pertes de contrôle et de dérapage ;

- mais on pouvait craindre que le meilleur uni n'incite les usagers à augmenter leur vitesse et que ce facteur ne vienne annuler et même au-delà les gains de sécurité résultant des facteurs énoncés précédemment.

Pour connaître le résultat final des renforcements sur la sécurité, la Division exploitation et sécurité du SETRA a effectué une étude comparative de la fréquence et de la gravité des accidents avant et après renforcement.

On notera que les résultats de cette étude devraient être généralisables à toute opération de réfection complète de la surface de la chaussée. Par ailleurs, les effets obtenus sont liés principalement aux renforcements coordonnés proprement dits, mais également à la réfection de la signalisation (et parfois des dispositifs de retenue) qui les accompagne.

La méthode suivante a été utilisée :

Les conditions générales de circulation évoluent d'une année à l'autre : par conséquent, il est impossible de comparer directement, sur une section, les résultats obtenus avant renforcement aux résultats obtenus après renforcement. C'est pourquoi, à chaque section renforcée (section "expérimentale"), on fait correspondre une section dite "témoin" ayant les mêmes caractéristiques d'infrastructure (même longueur, même largeur, même route ou même région), mais qui n'a pas subi de renforcements.

On observe simultanément les deux sections sur des périodes de temps de longueur identique : la période "avant" et la période "après" renforcement (mais avant équipement systématique de ces axes en dispositifs de sécurité.) Ainsi la section témoin constitue un bon indicateur de la variation du niveau de sécurité entre ces deux périodes. On peut estimer les résultats après renforcement sur les sections expérimentales en leur appliquant les taux de variation calculés pour les sections témoins qui servent de référence.

Les différences entre les estimations ainsi réalisées et les résultats obtenus "sur le terrain" sont révélatrices de l'impact des renforcements coordonnés sur la sécurité.

Les sections expérimentales choisis ont été renforcées de 1971 à 1975. Elles représentent 647 km, soit 8 % des routes renforcées durant cette période.

Les résultats globaux obtenus sont les suivants :

TABLEAU IID

Sections	Témoins		Expérimentales			Effet du renforcement	
	Période	avant	après	avant	après		prévu *
accidents tués		1 622 257	1 480 281	1 559 300	1 348 267	1 423 328	- 5,2 % - 18,6 %
taux d'accidents/ 10 ⁸ véh x km		51,3	41,2	50,9	38,5	40,9	- 5,8 %
taux de tués/ 10 ⁸ véh x km		8,1	7,8	9,8	7,6	9,4	- 19,5 %
gravité en tués/ 100 accidents		15,8	19,0	19,2	19,8	23,1	- 14,2 %
gravité en tués par accident mortel		1,22	1,26	1,20	1,34	1,24	+ 8,1 %
débit journalier moyen		6 358	7 245	6 152	7 132	7 010	+ 1,7 %

* On applique aux sections expérimentales, les variations enregistrées sur les sections témoins.

On constate que l'augmentation du trafic a été légèrement plus rapide sur les routes renforcées, et que les taux d'accidents et de tués y sont plus faibles. Il s'avère donc que, sur les sections étudiées, les renforcements coordonnés ont amélioré la sécurité. La gravité des accidents, est, elle aussi, plus faible. Toutefois l'on peut noter que le nombre de tués par accident mortel (accident dans lequel il y a au moins un mort) augmente après renforcement.

Mais l'amélioration de la sécurité constatée sur cet échantillon de sections n'est pas statistiquement significative et l'on ne peut conclure avec suffisamment de certitude à une amélioration générale sur l'ensemble des routes renforcées. Néanmoins, il semble ressortir de cette étude que globalement les renforcements coordonnés ne détériorent nullement la sécurité des routes (et qu'il est même possible qu'ils l'améliorent).

II.2.4 - Incidence sur le confort

Un meilleur uni améliore certainement le confort (il n'y a d'ailleurs pas que les renforcements qui procurent cet avantage).

Mais il a été jugé impossible de quantifier cet effet bénéfique.

On peut penser que, pour une part, les usagers utilisent le gain de confort pour accroître leur vitesse, et que par conséquent l'avantage sur le plan du confort peut être en partie chiffré par la valeur du temps gagné par les usagers (cf. § II.2.5. ci-après).

II.2.5 - Influence sur les temps de parcours

Afin de voir si les renforcements de chaussées ont une influence sur la vitesse des véhicules, ont été effectuées des mesures de vitesses avant et après renforcement sur plusieurs routes. Les résultats obtenus figurent en annexe A3.

On y voit que la vitesse pratiquée augmente dans les cas analysés, et parfois assez sensiblement.

Ce n'est pas étonnant, la sensation d'un meilleur confort, procurée par l'amélioration de l'uni, incite les conducteurs à accélérer.

Ceci est déplorable à certains points de vue : consommation et sécurité. Les gains que l'on pourrait attendre des renforcements sur ces postes se trouvent partiellement ou en totalité annihilés par l'augmentation de vitesse.

Néanmoins, l'augmentation de vitesse permet aux usagers de gagner du temps, ce qui est un facteur favorable sur le plan économique. Par ailleurs, on peut penser que c'est, pour les usagers, une façon d'investir (en partie) le gain de confort que leur procure le renforcement.

Dans les calculs économiques qui seront exposés au chapitre III, on a pris en compte en tant qu'avantages le gain de temps résultant de l'augmentation de vitesse, mais on a réduit les gains en coûts de fonctionnement des véhicules en considération de cette augmentation de la vitesse ; au niveau de sécurité, nous venons de voir (§ II.2.3.) qu'une analyse en a été faite, qui a implicitement pris en compte les vitesses pratiquées.

II.2.6 - Gêne causée aux usagers par les travaux

Les pertes économiques (pertes de temps en particulier) infligées aux usagers ont été chiffrées pour certains chantiers de renforcements (la valeur des pertes de temps, évaluée selon les errements classiques, équivaudrait en moyenne à 7 % du coût des travaux de renforcement).

Mais le renforcement permet d'éviter les nombreuses interventions ponctuelles nécessitées par les dégradations constatées sur les routes non renforcées. Chacune de ces interventions gêne moins les usagers qu'un chantier de renforcement, mais leur répétition conduit peut-être à l'effet inverse.

Aucune donnée n'étant disponible sur la gêne causée par les interventions visées à l'alinéa précédent, il ne peut être conclu si le renforcement est ou non bénéfique de ce point de vue. Toutefois, il peut être affirmé que, même si le bilan était en définitive négatif, sa traduction en termes monétaires serait minime devant celle d'autres effets précédemment étudiés.

II.3 - Effets divers :

II.3.1 - Effet sur l'emploi et plus généralement sur l'activité économique de l'argent investi dans les travaux de renforcement

La réalisation des renforcements coordonnés fait travailler un certain nombre de personnes, les unes sur les chantiers eux-mêmes, les autres pour la fabrication des matériaux (granulats - ciment - etc...) et éventuellement du matériel. A leur tour, ces emplois directs induisent des emplois indirects, du fait de la réinjection d'une part des salaires versés dans l'économie (c'est l'effet multiplicateur bien connu).

Cet effet n'est évidemment pas particulier aux renforcements coordonnés. Ces derniers ne doivent pas se différencier beaucoup de l'ensemble des travaux routiers importants (pour lesquels on peut, à partir de différentes études, évaluer le contenu en emplois directs à 3 unités par million de francs investi⁽¹⁾ - et les emplois totaux, directs et indirects inclus, à 3,5 à court terme et à 5 à 7 à moyen terme, pour un accroissement de crédits de 1 million de F, valeur 1980, répété chaque année).

Toutefois, par rapport aux autres travaux routiers, les renforcements coordonnés ont, en matière d'emploi, les spécificités suivantes :

- l'argent injecté dans le secteur travaux publics représente la quasi-totalité des dotations budgétaires, car le montant des études et acquisitions foncière est relativement peu important.

- cette injection est rapide.

- les entreprises régionales et locales trouvent une part appréciable de travaux à exécuter, notamment pour les travaux préparatoires et les travaux annexes, les entreprises nationales réalisent quant à elles le plus souvent le renforcement proprement dit.

Une étude complète de l'incidence sur l'emploi des renforcements nécessiterait la prise en compte de leur incidence sur l'entretien : l'entretien curatif, sans doute très consommateur de main d'oeuvre (généralement du personnel de l'Administration), est supprimé, au profit de l'entretien préventif, qui occupe probablement moins de personnel (qui est plus souvent celui d'une entreprise).

II.3.2. Effet sur la consommation énergétique

Les renforcements coordonnés ont sur la consommation énergétique les effets suivants :

II.3.2.1 - Consommation énergétique résultant des travaux de renforcement et de l'entretien ultérieur

Les travaux de renforcements coordonnés induisent une certaine consommation énergétique : les engins et machines utilisés tant sur le chantier lui-même que pour la fabrication des matériaux utilisés (en cimenterie, raffinerie, carrière, centrale d'enrobage, etc...) consomment de l'énergie.

(1) Il s'agit d'une création d'emplois si le volume d'investissements est en augmentation par rapport à la situation antérieure (à condition que les entreprises ne soient pas en sur-effectifs), d'un maintien d'emplois si le volume d'investissements est stable.

En outre les matériaux mis en oeuvre contiennent une certaine proportion de bitume, qui est un sous-produit du pétrole ; une controverse existe toutefois sur le fait de savoir s'il faut le considérer comme un produit énergétique : certains disent que c'est un sous-produit obligatoire dont on ne saurait que faire si on ne l'utilisait pas dans les chaussées ; mais :

- le bitume est un produit pétrolier importé, comptabilisé dans les T.E.P. consommées et en tant que tel, soumis aux contraintes liées à la nécessité de réduire notre dépendance énergétique.

- l'essentiel du bitume contenu dans le brut importé est commercialisé comme produit énergétique puisqu'il est intégré au fuel lourd.

- il est techniquement possible et il sera à terme économiquement viable de transformer le bitume en produits légers, notamment par craquage ou gazéification. L'évolution du marché (alourdissement des bruts importés - réduction de la demande de produits lourds) ne peut qu'accélérer la réalisation d'unités de traitement des produits lourds.

- enfin le prix du bitume n'est pas celui d'un sous-produit, puisqu'il suit celui du pétrole brut.

On trouvera en annexe A6 des évaluations des consommations en énergie induites par le renforcement et par l'entretien subséquent.

II.3.2.2 - Conséquences sur les consommations énergétiques des usagers

Les renforcements coordonnés ont par ailleurs un impact sur les consommations énergétiques des usagers du fait de leurs effets suivants :

- suppression des risques d'entrave à la circulation (ces entraves entraînent allongements de parcours et/ou réductions de vitesses, éventuellement emploi de camions à moindre rendement ; cf. § II.2.1 ci-dessus).

- influence de l'uni sur la consommation (cf. II.2.2 ci-avant).

- influence sur la vitesse (cf. II.2.5 ci-dessus).

- gêne causée aux usagers par les travaux (cf. II.2.6 ci-avant).

II.3.3 - Effets sur l'aménagement du territoire :

La suppression des risques d'entrave à la circulation peut avoir un effet bénéfique sur l'aménagement du territoire, en supprimant un obstacle possible à l'implantation d'entreprises.

Il serait toutefois illusoire d'imaginer que ce facteur est primordial dans les implantations industrielles, qui dépendent de bien d'autres facteurs.

Du reste, une recherche faite par la Direction des Routes dans le cadre de la présente étude RCB a montré qu'on ne pouvait conclure (vu l'hétérogénéité des itinéraires et les autres facteurs intervenant) que le trafic lourd augmentait plus vite sur les routes renforcées que sur les autres, bien que la moyenne des augmentations soit un peu plus forte sur les routes renforcées.

Mais l'aménagement du territoire ne se réduit pas à de nouvelles implantations d'entreprises. Et on peut considérer que les renforcements coordonnés aident au soutien des zones géographiques en perte de vitesse, du fait qu'ils facilitent le maintien des activités existantes et rendent plus aisés les déplacements des personnes et surtout des marchandises.

Il y a lieu de noter que beaucoup des routes non encore renforcées desservent des régions économiquement défavorisées ou/et souvent pauvres en voies de communication.

II.3.4 - Incitation à l'amélioration des techniques routières

Les renforcements ont été l'occasion de mettre au point et de développer de nouvelles techniques routières, qui ont pu être ensuite utilisées dans les travaux neufs.

Citons en particulier la technique de la grave-laitier (qui consiste en l'amélioration des qualités des graves par du laitier, résidu des hauts-fourneaux sidérurgiques), celle de l'utilisation de cendres, la recherche des conditions d'emploi des matériaux locaux.

D'autre part la mise au point de normes techniques, et même l'élaboration de certaines politiques, ont été rendues possibles par la réalisation des programmes de renforcement.

Par ailleurs, l'expérience acquise dans le domaine des renforcements et de l'entretien a permis un développement important de l'exportation des méthodes et techniques françaises, notamment vers les pays en voie de développement.

Ces effets bénéfiques devraient se poursuivre si le programme des renforcements a un rythme suffisant pour permettre des expérimentations à une échelle suffisante.

II.3.5 - Incitation à une politique rationnelle renforcement-entretien des réseaux locaux

La politique menée par l'Etat sert d'exemple aux collectivités locales, d'autant plus que les services techniques qui interviennent sont souvent les mêmes (DDE).

Le reclassement des 55 000 km de routes nationales dans la voirie départementale à partir de 1972, ainsi que l'augmentation sensible du trafic sur les chemins départementaux, ont amené les Conseils Généraux et les services de l'Equipement à s'interroger sur la meilleure utilisation des crédits routiers et l'adéquation entre les moyens financiers et les besoins, de remise en état et d'entretien en particulier.

Un effort très large de réflexion a été entrepris, à partir de l'expérience acquise sur le réseau national.

Des campagnes d'auscultation se développent, des stratégies à moyen et long terme sont élaborées, les éléments de choix sont mieux clarifiés, le concept d'interventions programmées entre dans la pratique, et ces efforts ont déjà porté leurs fruits dans un certain nombre de départements.

Nous citerons à titre d'exemples les cas suivants :

- dans les Alpes de Haute-Provence, les montants à prévoir pour le renforcement et l'entretien du réseau ont été évalués dans le cadre de la mise au point d'un schéma routier départemental ; plusieurs hypothèses d'évolution du trafic et plusieurs politiques de renforcement-entretien ont été envisagées.

- dans le Gard, un programme tuennal de renforcement a été adopté par le Conseil Général, à la suite d'auscultations du réseau qui ont coûté 2 millions de francs.

- en Meurthe-et-Moselle, le Conseil Général a adopté dès 1975 un programme de renforcement, qui a été achevé en 1981 ; une politique d'entretien programmé a été décidée en 1975, et révisée en 1979 pour tenir compte des évolutions techniques les plus récentes.

- dans les Yvelines, après auscultation de 878 km d'itinéraires, un programme de renforcements de 450 millions de francs (valeur 1980), étalé sur 10 ans, a été adopté et é démané en 1980.

