CONTRIBUTION A LA RECHERCHE DES PRINCIPES DE LA TARIFICATION DES SERVICES PUBLICS APPLICATION AUX TRANSPORTS

par Mr F. BEAU, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées

PRÉAMBULE -		§ 1
PREMIÈRE PARTIE -		§ 2 à 56
CHAPITRE I. -	Observations préliminaires et principe de base de la tarification.	§ 2 à 8
CHAPITRE II. -	Classification, analyse et taxation des coûts.	§ 9 à 49
Titre I. -	Coût d'exploitation.	§ 10 à 15
Titre II. -	Coût de « maintenance ».	§ 16 à 19
Titre III. -	Coût de 1er établissement et de modernisation.	§ 20 à 23
Titre IV. -	Coût de développement.	§ 24 à 49
CHAPITRE III. -	Problème de l'équilibre financier.	§ 50 à 52
CHAPITRE IV. -	Conclusion de la 1re partie et introduction à la 2me partie.	§ 53 à 56
DEUXIÈME PARTIE -	Application aux transports. *(La deuxième partie est en préparation)*	
NOTES DE RENVOIS ET ANNEXES -		
APPENDICE RECTIFICATIF -		

CONTRIBUTION (*) A LA RECHERCHE DES PRINCIPES DE LA TARIFICATION DES SERVICES PUBLICS .

APPLICATION AUX TRANSPORTS

-:-:-:-:-:-

P R E A M B U L E

§ 1 La présente étude vise à établir les principes qui doivent présider à la couverture des dépenses de toutes natures (infrastructure, matériel de transport, exploitation...etc..) occasionnées par les transports.

Dans une première partie on s'efforcera de dégager quelques idées générales et des méthodes d'approche concernant les problèmes de tarification des services publics de toutes natures. L'application de ces idées et méthodes aux transports fera l'objet de la deuxième partie.

L'intérêt de commencer cette étude par des recherches de caractère très général est double : Tout d'abord les principes généraux dégagés par un examen dans leur forme la plus extensive des problèmes tarifaires des Services Publics aidera à mieux comprendre les problèmes particuliers des transports. En second lieu par suite de l'interdépendance des divers secteurs économiques, une rationalisation des règles qui président à la tarification des transports perdrait en grande partie son efficacité économique et même dans certains cas pourrait être nuisible, si simultanément il n'était pas procédé à la même rationalisation dans les secteurs économiques influencés par l'évolution des transports.

./...

(*) Le texte de cette étude est complété par des renvois et annexes numérotés de 1 à 20 qui font l'objet d'une note jointe .

1960

PREMIERE PARTIE

PRINCIPES ET MODALITES D'UNE TARIFICATION DES SERVICES PUBLICS CONFORME A L'OPTIMUM ECONOMIQUE.

CHAPITRE I.-

OBSERVATIONS PRELIMINAIRES ET PRINCIPE DE BASE DE LA TARIFICATION

§ 2 Les services publics considérés dans la présente étude peuvent très schématiquement être définis comme étant des organismes assurant des prestations de nature déterminée, dont le caractère d'utilité publique, la large diffusion, les conditions concurrentielles imparfaites et l'importance des équipements justifient des interventions de l'Etat (notamment au point de vue contrôle tarifaire et contrôle des investissements). Les utilisateurs directs (producteurs ou consommateurs finals) des prestations seront désignés par le terme "usagers". Le payement par ceux-ci des prestations qui leur sont rendues est effectué à des conditions connues d'avance (appelées "tarifs") et les mêmes pour tous ceux se trouvant dans une situation comparable.

On supposera dans la présente étude, que ces Services Publics ont leur gestion assurée par l'Etat (1) ou pour le compte de l'Etat ; mais on restera en économie libérale, les usagers, qu'ils soient producteurs ou consommateurs finals, sont supposés jouir de la liberté du choix du Service Public le mieux approprié à la satisfaction de leurs besoins, les usagers producteurs sous l'effet de la concurrence répercutent sur les consommateurs de leur production les taxes payées aux Services Publics en contrepartie des prestations qu'ils en ont reçues, sans autre marge que leurs bénéfices et leurs frais généraux normaux. On admettra, en outre, que ces services publics ont une durée d'existence et des possibilités de développement pratiquement indéfinies. On exclut de ce fait l'hypothèse d'une pénurie de matières premières susceptible de justifier un régime de rationnement. On exclura

./...

également la possibilité de stockage des prestations, ceci pour éviter des complications inutiles, le secteur des transports ne donnant pas lieu à stockage. Enfin, on ne prendra pas en considération les problèmes que pose la concurrence internationale, laquelle peut infléchir dans certains cas les principes de la tarification (cas par exemple des services publics portuaires et des transports maritimes).

Pour la facilité de l'exposé on désignera par le terme général "trafic" les prestations rendues par les Services Publics. Ce trafic sera caractérisé par trois paramètres, quantité q, durée t et intensité i, étant observé que ces trois paramètres sont reliés entre eux par une relation (cf. annexe 2).

§ 3 L'évolution des trafics assurés par un Service Public est conditionnée par le niveau des tarifs qui leur sont applicables.

Le principe de base de la tarification est de déterminer le choix des usagers d'une manière conforme à l'optimum de gestion au sens de PARETO et ALLAIS.

Dans l'hypothèse d'une économie libérale où on s'est placé, l'usager est seul en mesure d'apprécier pleinement la valeur d'usage à son égard des prestations que sont susceptibles de lui rendre les Services Publics. Son choix sera présumé à priori comme "bon", c'est-à-dire conforme à l'optimum de gestion, si en contrepartie de la prestation reçue il lui est réclamé une taxe dont le montant connu par lui d'avance est égal aux charges ou aux diminutions de satisfaction qui sont la conséquence pour "autrui" de son choix. Le "bon tarif", du point de vue de la théorie économique, est la taxe ainsi définie dans son principe le plus général.

"Autrui" désigne ici non seulement le Service Public prestataire, mais également tout individu (en particulier, autre usager du Service Public) ou toute collectivité qui subirait un préjudice quelconque du fait de l'octroi de la prestation à l'usager bénéficiaire. On reviendra plus loin sur cette notion qui mérite de longs développements (cf. titre IV du chapitre II).

Le problème de la tarification se ramène essentiellement à l'évaluation de ces charges et préjudices d'autrui.

./...

§ 4 En ce qui concerne la détermination des charges du Service Public prestataire liées au choix de l'usager, le problème serait relativement simple s'il était possible pour chaque catégorie de trafic de déterminer une fonction dépenses trafic sensiblement linéaire ou tout au moins sensiblement continue. Mais il n'en est pas ainsi. Les relations entre dépenses et trafic sont extrêmement complexes ; elles ont parfois un caractère irreversible, c'est-à-dire elles diffèrent suivant que le trafic croît ou décroît. D'autre part, certaines d'entre elles ont un caractère futur et prévisionnel ; d'autres dépendent de la saison ou de l'heure de la journée ; le temps doit alors intervenir comme dimension dans la fonction. Pour y voir un peu clair, il est indispensable d'analyser séparément les différentes catégories de dépenses, les modalités d'imputation étant susceptibles de varier des unes aux autres. Ce classement et cette analyse font l'objet du chapitre II.

§ 5 En ce qui concerne le préjudice causé à d'autres qu'au Service Public prestataire, il n'a d'incidence tarifaire importante que dans le cas où la qualité intrinsèque de la prestation rendue à l'usager diminue lorsque croît l'intensité du trafic. L'examen de cette question présente cependant beaucoup d'intérêt pour la présente étude, car, comme on le verra plus loin, elle doit être prise en considération pour la détermination des péages d'infrastructure des moyens de transport. Cette question a d'ailleurs des corrélations avec celle du développement du Service Public. Les deux questions seront examinées parallèlement à la fin du chapitre II. Notons tout de suite que l'évaluation du préjudice est extrêmement délicate dans la pratique, et plus spécialement dans le cas où "autrui" est un consommateur final, car alors il s'agit d'une diminution de satisfaction.

./...

§ 6 Une autre difficulté soulevée par l'application de ce principe de tarification réside dans la non concordance entre le produit des taxes tarifaires établies conformément au principe théorique ci-dessus et les dépenses assumées par le Service public. Le déséquilibre entre recettes et dépenses pose des problèmes ardus qui seront examinés aux chapitre III.

Avant d'en finir avec les observations préliminaires, on fera encore deux remarques auxquelles il sera fait fréquemment référence dans les développements qui suivent.

§ 7 La première remarque vise le caractère plus ou moins obligatoire des Services Publics. Vis à vis de l'usager certains revêtent un caractère d'utilisation quasi impérative, c'est-à-dire sans possibilité de choix. Pour d'autres, au contraire, l'usager a la faculté de s'adresser pour une même opération à plusieurs services publics. Son choix s'effectue en fonction de leurs tarifs et de leurs qualités respectives. Dans le premier cas les services publics sont dits "non substituables" et dans le deuxième cas "substituables".

La "non substituabilité" peut résulter du caractère monopolistique du service public, mais le plus souvent elle tient à la situation même de l'usager qui, en raison de l'implantation géographique de son entreprise ou de la nature de ses équipements, n'a pas pratiquement comme certains de ses concurrents la possibilité de choix entre plusieurs services publics pour l'accomplissement de ses différentes tâches. Son choix s'est exercé une fois pour toutes au moment de l'établissement de son entreprise et de la réalisation de ses équipements. On attribuera ci-après le qualificatif de "stable" à l'usager qui n'a pratiquement pas le choix entre plusieurs services publics et le qualificatif "d'instable" à celui qui dispose de plusieurs services publics pour assurer ses mêmes tâches, sans que le passage de l'un à l'autre n'entraîne pour lui de nouveaux investissements.

./...

§ 8 La deuxième remarque a trait à une objection qu'on peut soulever à l'égard d'une théorie tarifaire basée sur les coûts et le libre comportement de l'usager. Il est des cas où le choix de celui-ci déterminé par des considérations individuelles peut se trouver en opposition avec les impératifs de la collectivité (c'est le cas par exemple des besoins de la Défense Nationale et des nécessités et servitudes du développement régional). De même certaines préférences individuelles peuvent être considérées comme malsaines du point de vue social. Enfin, il se peut que l'usager méconnaisse ses intérêts bien compris que les Administrations d'Etat avec les informations dont elles disposent sont quelquefois mieux à même que lui d'apprécier (cf. renvoi 3).

Cette prééminence des intérêts généraux sur les intérêts particuliers, quelque fondée qu'elle soit, n'est pas, à notre sens, un obstacle à l'application d'une tarification conforme à la théorie économique.

On observera, tout d'abord, que le principe de cette tarification, tel qu'il a été énoncé plus haut, comporte la prise en compte des préjudices subis par la collectivité. Sur le plan théorique l'objection perd donc de sa portée.

Il n'est pas contesté, par ailleurs, que l'Etat ne puisse intervenir en faveur de certaines activités dont le développement se recommande pour des raisons d'intérêt supérieur. Mais l'Etat dispose d'autres moyens très efficaces pour arriver à ces fins. Il lui appartient d'exercer un contrôle absolu des grands investissements d'intérêt public qui conditionnent l'orientation de l'économie ; il peut disposer dans certains cas de la règlementation et de la fiscalité ; mais il doit se garder de toute ingérence tarifaire susceptible de nuire à l'utilisation et à l'évolution les plus rationnelles des services publics. Il n'y a pas d'incompatibilité entre la primauté des intérêts généraux et l'application d'une tarification économique.

./...

CHAPITRE II.-

CLASSIFICATION, ANALYSE ET TAXATION DES COÛTS .

§ 9 Les dépenses seront classées en catégories ayant certaines affinités en ce qui concerne les principes qui doivent présider à leur imputation. Le classement adopté est le suivant :

- Coût d'exploitation -

Il s'agit ici essentiellement des dépenses présentes de fonctionnement du service public liées directement à la production du trafic, à l'exclusion toutefois des dépenses d'entretien classées à part avec les dépenses de renouvellement, mais y compris les dépenses communément désignées sous le nom de frais généraux qui, en raison de leur caractère de quasi indépendance du volume du trafic, font souvent l'objet d'une catégorie spéciale.

L'analyse de ces dépenses sera faite dans une perspective statique, c'est-à-dire de stabilité du trafic et des équipements.

- Coût de "maintenance" du potentiel des équipements des services publics (coût d'entretien et de renouvellement).

Sous cette rubrique on comprendra, d'une part, les dépenses présentes d'entretien (petit et gros) des équipements utilisés par les services publics, de manière à leur permettre d'assurer normalement leurs fonctions et, d'autre part, les dépenses de renouvellement de ces mêmes équipements qu'il faut envisager dans un avenir plus ou moins éloigné, lorsque l'élévation des dépenses d'entretien consécutives à un dégré d'usure avancé, justifiera leur remplacement.

Ne sera pas considéré ici un renouvellement anticipé d'équipement justifié par le progrès technique.

- Coût de premier établissement et de modernisation -

Ce coût s'entendra des charges fixes d'intérêt

./...

et d'amortissement financier qu'ont laissé les investissements faits dans le passé aussi bien pour l'exécution des travaux de premier établissement des équipements que des travaux de modernisation ou d'amélioration de la productivité de ces équipements. La notion de coût de modernisation permettra, par ailleurs, d'isoler et de prendre en considération à part les charges résultant du progrés technique qui impose la modification ou le remplacement des équipements périmés.

- Coût de développement -

Ce coût se rapporte aux effets du développement du trafic, effets dont le coût d'exploitation défini ci-dessus ne tient pas compte. Il présente deux aspects :

Il s'agit, tout d'abord, de la couverture financière des investissements dits de capacité dont il convient de prévoir l'engagement dans un avenir plus ou moins éloigné en raison de l'expansion prévue du trafic, pour mettre les équipements du service public en mesure de faire face à cette expansion.

Le deuxième aspect, qui n'est qu'éventuel, est une conséquence immédiate du développement du trafic. Celle-ci peut revêtir elle-même deux formes : soit une augmentation du prix de production de l'unité de trafic, soit une diminution de la qualité du service rendu à l'usager.

Ces deux aspects du coût de développement sont de nature très différente ; cependant, comme il a déjà été dit plus haut au § 5, il convient de les examiner concurremment en raison de leur étroite corrélation, le deuxième étant en quelque sorte la raison qui motive le premier.

Telles sont les différentes catégories de dépenses qui vont être maintenant examinées successivement du point de vue de leur imputation tarifaire.

On s'efforcera pour chacune d'elles isolément, de dégager les principes de la formulation du terme tarifaire correspondant qui satisfasse à la notion de "bon tarif" définie au § 3 plus haut.

./...

Comme tout classement, cette catégorisation est quelque peu artificielle et la séparation des différents coûts n'est pas toujours possible sans un certain arbitraire en raison de leurs incidences réciproques. On verra au titre IV comment le coût de développement, qui a un caractère de synthèse, tient compte de ces incidences réciproques.

*

* *

TITRE I .- COÛT D'EXPLOITATION (1)

§ 10 Les dépenses visées au titre I, et dont la définition a été donnée ci-dessus se rapportent essentiellement à la consommation de fournitures et à l'emploi de main-d'oeuvre.

La formulation tarifaire se rapportant à ces dépenses doit satisfaire aux principes du bon tarif ; mais ceux-ci ont besoin d'être précisés car leur application pose des problèmes complexes. En effet, les dépenses d'exploitation dépendent de l'intensité du trafic et de sa répartition dans le temps.

Compte tenu de la classification faite des dépenses, le coût d'exploitation considéré au titre I sera examiné dans une perspective statique, c'est-à-dire on admettra, d'une part, qu'il n'y a ni expansion ni recession du trafic (sa répartition, dans l'année, n'étant pas toutefois uniforme), et d'autre part, que l'extension ou la modernisation des équipements de service public n'est pas envisagée. On admettra, en outre, que la qualité du service rendu à l'usager reste constante (c'est par exemple le cas de la distribution d'énergie électrique), la question des effets d'une augmentation du trafic sur la qualité du service rendu devant être traitée au titre IV (coût de développement).

Pour la facilité de l'exposé, on commencera l'examen par le cas schématique simplifié d'un service public dit "intégré" et n'assurant qu'une seule nature de trafic. Nous entendrons par service public intégré

(1) C.F. Observations à l'appendice rectificatif

une entreprise dont les équipements nécessaires pour assurer ce trafic lui appartiennent et ne sont utilisés que par ce seul trafic (Nous citerons à titre d'exemple un chemin de fer métropolitain à classe unique).

On examinera ensuite le cas du service public "non intégré", c'est-à-dire d'une entreprise dont les équipements travaillent sur une infrastructure ne lui appartenant pas et utilisée également par d'autres entreprises de même nature (c'est le cas des services publics de transports routiers).

On examinera enfin, mais sommairement, le cas général des entreprises assurant plusieurs natures de trafic avec les mêmes équipements.

Il resterait encore le cas des services publics dits "prestataires d'infrastructure" c'est-à-dire ayant comme fonction la mise d'une infrastructure à la disposition des usagers (consommateurs finals, producteurs, ou entreprises non intégrées). Mais ce cas, qui présente beaucoup d'intérêt dans le secteur transport, n'offre de particularités que pour le coût de développement. C'est au titre IV qu'il sera examiné.

§ 11 Cas schématique d'un service public intégré n'assurant qu'une seule nature de trafic.

L'hypothèse faite plus haut de la stabilité du trafic n'implique pas sa fixité absolue. La perspective statique dans laquelle on s'est placé suppose seulement que le trafic oscille autour d'une position d'équilibre avec de faibles écarts.

On a dit plus haut que sa répartition dans l'année n'était pas uniforme, ceci veut dire que son intensité dépend de la saison ou de l'heure, étant précisé que cette répartition par hypothèse ne se modifie que peu d'une année à l'autre pour un système tarifaire donné. Cette condition se trouve généralement vérifiée dans la pratique quand la loi des grands nombres peut jouer (ce qui est le cas pour les services publics ayant un grand nombre d'usagers). En effet, les facteurs physiques (durée du jour, brouillards, tempêtes, glaces) qui ont

./...

une grande influence sur les coûts d'exploitation d'un grand nombre de services publics, notamment dans le secteur transports, et les facteurs économiques qui régissent la demande se reproduisent sensiblement les mêmes dans le cycle annuel.

Ceci posé, l'intensité I du trafic à chaque instant t de l'année peut être représentée par une fonction I(t), modèle de référence de la répartition du trafic au cours de l'année.

Désignons par R le montant des dépenses annuelles d'exploitation du service public.

Considérons maintenant un quelconque usager qui s'adresse au service public pour une quantité élémentaire de trafic dq à l'instant t de durée dt et désignons par $i = \frac{dq}{dt}$ l'intensité de ce trafic élémentaire (cf. annexe 2), laquelle est égale à la variation ΔI de l'intensité I à l'instant t.

Le fait pour le service public d'assurer la prestation supplémentaire dq entraîne pour lui une augmentation ΔR de sa dépense annuelle. On appellera coût marginal instantané d'exploitation à l'instant t le quotient :

$$E_t = \frac{1}{dt} \frac{\Delta R}{\Delta I}$$

Conformément à la note annexe 6, le quotient $\frac{\Delta R}{\Delta I}$ relatif au modèle de référence I(t) est en première approximation une fonction de t ; le coût marginal instantané défini par ce quotient se présente donc, lui aussi, comme une fonction de t en première approximation, fonction liée au modèle de référence I(t) représentatif de la répartition annuelle du trafic.

Dans ces conditions, et si on se réfère à la notion de "bon tarif" exposée au § 3, la taxe tarifaire correspondante aux charges d'exploitation du service public, applicable à l'usager pour le trafic élémentaire dq aura pour valeur :

$$u = \Delta R$$

./...

On aura donc :

$$u = E_t \cdot \Delta I \cdot dt$$

qui peut encore s'écrire en remarquant que $i = \Delta I$

$$u = E_t \cdot i \cdot dt = E_t \cdot dq$$

S'il s'agit d'une opération de trafic q s'échelonnant sur une durée θ et d'intensité variable i(t), on la décomposera en opérations élémentaires dq de durée suffisamment petite dt pour que dans l'espace de temps dt on puisse considérer que i reste invariable.

La taxe tarifaire applicable à l'usager sera alors

$$\mathcal{V} = \sum_0^\theta E_t \cdot i \cdot dt = \sum_0^\theta E_t \cdot dq \text{ (voir renvoi 8)}$$

On remarquera que la taxe tarifaire d'exploitation, selon le cas $E_t \cdot dq$ ou $\sum E_t \cdot dq$, dépend d'une part, des caractéristiques de la prestation (spécification technique, volume, durée) et, d'autre part, de l'instant t où elle a lieu, car E_t. est une fonction de t. L'usager est ainsi en mesure, avant de prendre sa décision, de connaître les dépenses à sa charge et ainsi de choisir la date d'exécution la plus avantageuse pour lui, compte tenu de tous autres facteurs pouvant intervenir. Ainsi pourra-t-il être amené à reporter cette exécution d'une période de "pointe" où la taxe à payer est élevée à une période de creux où la taxe est faible; ce faisant, il se conformera inconsciemment et sans contrainte à l'optimum de gestion. On verra plus loin (cf. § 36 et 42) un effet de même nature de la taxe tarifaire relative au coût de développement.

§ 12 Déséquilibre entre recette et dépense d'exploitation.

On remarquera tout de suite - et ceci est une illustration de l'observation faite plus haut au § 6- que la tarification de l'exploitation au coût marginal instantané donne lieu, pour le service public, à des

./...

recettes d'exploitation dont le montant n'est pas égal aux dépenses d'exploitation; suivant le cas, la différence (recettes - dépenses) est positive, le service public est en gain ; la différence est négative, il y a perte.

Ce solde d'exploitation positif ou négatif provient de ce que le coût marginal instantané d'exploitation n'est pas égal au coût moyen annuel d'exploitation $E_m = \frac{R}{\Sigma q}$.

Pour concrétiser la différence entre coût moyen et coût marginal instantané, il est intéressant d'examiner comment se présente en général le coût marginal instantané relatif aux dépenses de fournitures et celui relatif à la main d'oeuvre.

§ 13

Fournitures -

Les dépenses de fournitures pour la même opération de trafic varient généralement suivant l'intensité du trafic à l'instant où elle est assurée. Ces différences peuvent résulter, par exemple en matière de transports, soit du rendement décroissant des matériels disponibles mis en service pour l'assurer, soit aussi du plus ou moins grand encombrement de la voie d'acheminement empruntée. Le coût marginal instantané se présente donc comme une fonction de l'intensité du trafic et il est pratiquement indépendant de sa plus ou moins grande régularité.

Le terme de la formule tarifaire répondant aux dépenses de fournitures consommées par l'exploitation devra épouser les variations du coût marginal, c'est-à-dire les creux et pointes du trafic horaires et saisonnières. Mais comme l'usager ne connait pas l'intensité du trafic à chaque instant, le paramètre intensité ne doit pas figurer dans la formule ; l'intensité doit intervenir par l'intermédiaire des paramètres heures et dates d'exécution des trafics.

Certaines fournitures consommées par le service public peuvent présenter, par ailleurs, la particularité que les quantités disponibles au plus bas prix de revient ne sont pas suffisantes pour assurer tous les besoins de la Nation. En une telle occurence c'est le prix de la

./...

fourniture la plus chère qu'il faut prendre en considération pour l'établissement du coût marginal instantané. Dans le cas des fournitures de charbon par exemple c'est le prix du charbon d'importation et non le prix de revient du charbon national qui doit entrer en ligne de compte pendant les périodes où la production nationale ne couvre pas tous les besoins comme c'était le cas il y a quelques années.

Pour cette raison, et aussi en raison du rendement décroissant signalé plus haut des matériels marginaux mis en service, le coût marginal instantané sera généralement supérieur au coût moyen. Le solde d'exploitation relatif aux fournitures sera donc bénéficiaire pour le service public.

§ 14 Main-d'oeuvre -

Le coût marginal instantané relatif aux dépenses de main-d'oeuvre est beaucoup plus difficile à déterminer d'une manière précise que le coût marginal fournitures.

C'est, qu'en effet, l'emploi de la main-d'oeuvre, pour des motifs d'ordre économique et social, ne peut pas, comme la consommation des fournitures, être exactement ajustée en permanence aux fluctuations de l'intensité du trafic. Ces ajustements seraient possibles théoriquement par augmentation ou réduction des horaires de travail, embauchage ou licenciement, changements temporaires d'affectation, etc... ; mais, dans la pratique, ils ne sont que partiels, dépendent de l'ampleur et de la période des variations d'intensité, et présentent [redacted] L'appréciation du coût marginal instantané laisse donc généralement de grandes marges d'incertitudes. D'autre part, à l'inverse du coût marginal fournitures, le coût main-d'oeuvre dépend de la plus ou moins grande régularité du trafic. L'usager "stable" et regulier peut à bon droit prétendre à un coût marginal inférieur à celui de l'usager "instable".

Pour ces diverses raisons, la prise en compte dans la tarification des charges de main-d'oeuvre d'exploitation comporte une certaine part d'arbitraire et peut conduire à des tarifs multiples et complexes.

./...

Il est intéressant également, comme on l'a fait plus haut pour les dépenses de fournitures, de rechercher en ce qui concerne la main-d'oeuvre si le coût marginal est supérieur ou inférieur au coût moyen. Suivant les cas, la tarification au coût marginal sera bénéficiaire ou déficitaire. [redacted], et contrairement à ce qui se passe pour les fournitures [redacted] ; ceci résulte de ce que pendant les périodes de faible et même de moyenne intensité du trafic les dépenses de main-d'oeuvre sont sensiblement fixes ; le prix marginal est donc en général relativement bas.

Au total on peut conclure que la tarification au coût marginal des dépenses d'exploitation s'avèrera généralement bénéficiaire ou déficitaire suivant que les dépenses de fournitures seront prépondérantes ou non.

§ 14 Bis -

Cas d'un service public non intégré -

Il s'agit d'un cas très fréquent en matière de transports publics, puisqu'il concerne toutes les entreprises de transport empruntant une infrastructure commune routière ou fluviale.

Pour l'examen de ce cas, il est nécessaire d'introduire deux considérations nouvelles, la première est la distinction à faire entre l'intensité du trafic propre J du service public considéré, et l'intensité du trafic total I relatif à l'infrastructure laquelle est, par hypothèse, également empruntée par de nombreux autres services publics de même nature et aussi par des usagers producteurs ou consommateurs finals.

L'intensité du trafic propre, comme celle du trafic total peuvent être définies par des fonctions I(t) et J(t) (modèles de référence de répartition du trafic dans l'année), dans les conditions déjà indiquées au § 11.

./...

On observera que $I(t) = \Sigma J(t)$, ce symbole Σ se rapportant à tous les usagers de l'infrastructure commune.

La deuxième considération à introduire est celle de la rémunération que le service public non intégré doit payer au service prestataire de l'infrastructure pour l'usage qu'il fait de celle-ci. On examinera au titre IV comment doit être fixé rationnellement cette rémunération que l'on désignera par "péage d'infrastructure". Il suffit pour l'instant d'indiquer que ce péage est une fonction de I.

Considérons maintenant comme au § 11 un quelconque usager d'un service public non intégré s'adressant à celui-ci pour une prestation unitaire de trafic dq à l'instant t de durée dt et désignons encore par $i = \frac{dq}{dt}$ l'intensité de ce trafic élémentaire supplémentaire, laquelle est égale à la variation ΔJ de l'intensité du trafic propre de ce service public et à la variation ΔI de l'intensité du trafic total.

L'augmentation ΔR de la dépense annuelle R du service public considéré (y compris le payement du péage d'infrastructure P) consécutive à la satisfaction de la demande de l'usager, est cette fois fonction non seulement de I mais aussi de J.

Mais comme I et J sont tous deux fonctions de t (cf. annexe 6), ΔR reste en définitive une fonction de t comme dans le cas précédent du service public intégré ; il en est de même du coût marginal instantané d'exploitation

$$E_t = \frac{I}{dt} \cdot \frac{\Delta R}{i}$$

et de la taxe tarifaire d'exploitation

$$u = E_t \cdot i \cdot dt$$

qui peut s'écrire aussi

$$u = E_t \cdot dq$$

./...

§ 15 — Cas général d'un service public, intégré ou non, assurant plusieurs natures de trafic.

L'hypothèse simplificatrice d'un trafic unique pouvant se décomposer en trafics élémentaires dq tous identiques n'est que très rarement réalisée. Dans la réalité, le trafic est généralement multiforme ; ainsi dans le domaine ferroviaire, il y a d'abord la grande distinction voyageurs et marchandises, mais sous chacune de ces deux rubriques se classent de nombreuses catégories de trafic par exemple pour ce qui a trait aux marchandises, le détail, le wagon complet, le service accéléré, etc...

La principale difficulté en matière tarifaire qui résulte de cette multiplicité de trafics assurés par un même service public tient au fait que certaines dépenses, comme celles de l'exploitation de l'infrastructure et les frais généraux sont communes à toutes les catégories. Il se pose ainsi un problème très délicat d'imputation de ces dépenses communes entre ces différentes catégories.

La solution théorique d'un tel problème doit être recherchée dans la prise en considération d'une fonction R représentative des dépenses annuelles, dans laquelle interviendraient les fonctions représentatives des intensités $I_1(t)$ $I_2(t)$ ... $I_n(t)$ de chacune des catégories de trafic. Les coûts marginaux instantanés applicables à chacune des catégories sont les dérivées partielles de cette fonction. Par analogie avec la remarque faisant l'objet de l'annexe 6, ces coûts marginaux peuvent théoriquement être évalués directement sans qu'il soit nécessaire de connaître R.

Dans la pratique, on se contentera devant la complexité de ces évaluations directes, d'attribuer à chacune des catégories de trafic des coefficients d'équivalence. On est ramené ainsi au cas du trafic unique. Mais le choix de ces coefficients d'équivalence ne peut se faire que par appréciations basées sur des considérations techniques, statistiques et comptables. Il comporte, de ce fait, une grande part d'arbitraire et d'imprécision.

./...

TITRE II .- COUT DE "MAINTENANCE" du POTENTIEL DES EQUIPEMENTS OU COUT D'ENTRETIEN ET DE RENOUVELLEMENT -

§ 16 Les considérations longuement développées au sujet du coût d'exploitation permettront d'abréger l'exposé relatif au coût de "maintenance".

Ce dernier aurait pu être assimilé au coût d'exploitation et, par conséquent, être examiné en même temps, si deux aspects particuliers ne motivaient des modalités spéciales de tarification.

Le premier est que cette nature de dépenses résulte non seulement de l'usure causée aux équipements par leur fonctionnement, mais également* de leur dégradation par les agents atmosphériques et les éléments naturels (cf. renvoi 9). L'usure par fonctionnement dépend directement du trafic assuré par les équipements. La dégradation naturelle en est indépendante et la dépense de maintenance correspondante doit être considérée comme une charge fixe(1) pour une situation donnée des équipements.

* de l'usure temporelle c'est à dire

Dans le présent titre II on n'examinera que le coût de maintenance relatif à l'usure fonction directe du trafic. La prise en considération des charges fixes imputables à la dégradation naturelle sera étudiée au chapitre III plus loin en même temps que les autres charges fixes.

Le deuxième aspect particulier du coût de maintenance est qu'il comporte deux catégories de dépenses. Les premières, (dépenses d'entretien) se rapportent à la réparation des équipements au fur et à mesure de l'usure causée par le trafic, elles ont un caractère annuel (petit entretien) ou pluri annuel (gros entretien).

Les dépenses de la 2ème catégorie (dépenses de renouvellement) se rapportent à la nécessité, après un certain nombre d'années variable, suivant le cas, de remplacer les équipements usés par des équipements neufs. Ceci résulte du fait qu'au bout d'un certain temps, il est plus économique de réformer un équipement et de la remplacer que d'en continuer l'entretien. Il convient de

(1) C.F. Observations à l'appendice rectificatif

./...

remarquer que le remplacement, pour raison d'obsolescence, n'est pas en cause ici, celui-ci, en effet, sera pris en considération au titre III (coût de modernisation).

§ 17 Ceci posé, on examinera maintenant les principes qui doivent présider à la "bonne tarification" des dépenses de "maintenance" imputables au trafic.

Comme pour les dépenses d'exploitation, il conviendra de les rapporter à l'année. Aucune difficulté ne se présente en ce qui concerne le petit et le gros entretien. Pour ce dernier, qui a un rythme pluri annuel, il y aura lieu de faire l'évaluation pour une période assez longue. L'annuité de gros entretiens sera la moyenne annuelle obtenue en divisant la dépense de la période considérée par le nombre d'années.

En ce qui concerne les dépenses de renouvellement, celles-ci doivent être couvertes par le versement d'une provision P annuelle dont le montant est déterminé de façon à ce que le prix R de renouvellement de l'équipement soit amorti dans sa durée de vie n. Cette durée de vie, conformément à la remarque ci-dessus, doit s'entendre de la période d'utilisation durant laquelle la bonne conservation en état de marche par entretien est rentable. Un renouvellement anticipé pour modernisation est exclu.(1)

Le mode d'amortissement du prix R doit être choisi de telle manière que, pour le trafic assuré supposé constant, l'annuité m = dépense annuelle d'entretien + provision de renouvellement, reste constante (On trouvera à la note annexe 9 bis le calcul de l'annuité de renouvellement et de l'annuité de maintenance. On notera que la somme des provisions annuelles de renouvellement est inférieure au prix de l'équipement; ceci est la conséquence de l'intervention d'un taux d'intérêt dans la détermination des provisions).

A chaque intensité I du trafic annuel supposé constant correspond une annuité "m" représentative des dépenses annuelles. On admettra, en première approximation, qu'il y a proportionnalité.

./...

(1) C.F. Observations à l'appendice rectificatif

Le coût de "maintenance" sera défini par le quotient $M = \frac{m}{T}$, T étant la durée de l'année.

Contrairement à ce qui se produit pour le coût d'exploitation, le "coût de maintenance" M varie très peu avec l'intensité du trafic et, en conséquence, est sensiblement indépendant de la répartition du trafic en cours de l'année. Dans ces conditions, le coût M dégagé ci-dessus dans un cadre annuel reste valable quelle que soit la durée de la période considérée. Il s'ensuit que pour une opération de trafic d'intensité i et de durée t, la formulation tarifaire du coût de maintien du potentiel aura pour expression $\mathcal{V} = M.i.t.$

Si on désigne comme précédemment par q la quantité de trafic correspondante ($q = it$), l'expression de $\mathcal{V}$ devient $\mathcal{V} = M.q.$

§ 18 Il se pose également pour le coût M un problème de répartition entre plusieurs catégories de trafic, dans les cas notamment d'un équipement d'infrastructure utilisé par divers trafics. La solution relève de la même méthode que celle indiquée plus haut pour le coût d'exploitation. Elle se traduit dans la pratique par l'établissement de coefficients d'équivalence spécifique à chacune des catégories ; mais ces coefficients ne sont pas les mêmes que ceux à prendre en compte pour la détermination des coûts marginaux instantanés d'exploitation.

§ 19 Il résulte du caractère invariant du coût de maintenance que la tarification par application de M couvre sensiblement les dépenses d'entretien et de renouvellement des équipements. Il n'y a ni perte ni gain contrairement avec ce qui est susceptible de se produire pour l'exploitation taxée au coût marginal d'exploitation.

*

* *

./...

TITRE III.- COUT DE 1er ETABLISSEMENT ET DE MODERNISATION -

§ 20 A la différence du coût de développement et du coût de renouvellement qui ont trait à des investissements futurs, le coût de 1er établissement et de modernisation se rapporte à des investissements effectués dans le passé qui se traduisent dans le présent pour le service public par des charges fixes d'intérêt et d'amortissement.

Les investissements de 1er établissement visés ici peuvent être définis comme étant ceux ayant été exécutés lors de la création d'un service public, ou lors de l'extension de son champ d'action sur d'autres régions, à l'exclusion de ceux destinés à répondre à l'expansion du trafic (32).

Les investissements de modernisation sont ceux entrepris, soit pour améliorer les qualités des équipements de 1er établissement, soit pour les remplacer avant l'échéance normale de renouvellement à limite d'usure, par des équipements de qualité supérieure bénéficiant des derniers progrès de la technique.

Dans la pratique, il est vrai, la distinction entre équipements de développement, de renouvellement, de 1er établissement et de modernisation, n'est pas toujours aussi simple. Le plus souvent un investissement de modernisation comporte une part de renouvellement et d'extension. Mais ceci n'est pas un obstacle, sur le plan des principes pour examiner à "l'état pur" les problèmes posés par le financement des investissements de modernisation. Il conviendra seulement de s'assurer que les taxes tarifaires de renouvellement et de développement sont suffisantes.

*

* *

§ 21 La question essentielle qui se pose au sujet du coût de 1er établissement et de modernisation est de savoir s'il y a lieu de le faire intervenir dans la tarification.

./...

On examinera au présent titre III la réponse à faire à cette question dans l'optique de la théorie économique de l'optimum de gestion et dans le cadre de la notion de "bon tarif" dégagée plus haut (C.F. § 3).

Conformément à cette conception, la tarification ne doit imputer à l'usager les charges auxquelles donnent lieu pour le service public les remises du trafic de cet usager, que dans la mesure où ces charges sont bien la conséquence de ces remises. Or, les décisions de l'usager n'ont aucune répercussion sur les charges d'intérêt et d'amortissement qu'à laissées service public la réalisation et la modernisation des équipements existants.

L'incorporation dans les tarifs d'une taxe destinée à la couverture de ces charges aurait pour effet de freiner l'évolution normale du trafic et corrélativement d'engendrer une perte économique par stérilisation partielle du potentiel du service public. Autrement dit, les investissements passés doivent être considérés comme un fait accompli, dont il convient de tirer tous les avantages économiques, il n'y a pas lieu théoriquement d'inclure dans les tarifs un terme spécial relatif à cet héritage du passé.(1)

§ 22

Sans doute, pourra-t-on observer, la modernisation des équipements a généralement pour effet d'augmenter le trafic et par là même de nécessiter, dans un avenir plus ou moins éloigné, un développement de ces équipements. Ce processus peut justifier, ainsi qu'on le verra au titre IV (coût de développement), des incidences tarifaires, mais la détermination des taxations dont il s'agit ne fait pas intervenir les charges laissées par les investissements passés.

D'autres aménagements tarifaires sont d'ailleurs la conséquence logique de la réalisation d'investissements de modernisation. La mise en service d'équipements modernisés entraîne, en effet, une modification de leurs coûts d'exploitation, d'entretien et de renouvellement, la nécessité s'ensuit d'un réajustement des taxes tarifaires correspondantes.

(1) C.F. Observations à l'appendice rectificatif

./...

A cet égard, il y a lieu de distinguer deux catégories de travaux de modernisation, d'une part, ceux entrepris en vue de la réduction des frais de fonctionnement ou d'entretien du service public, et d'autre part, ceux qui visent à l'amélioration de la qualité des services rendus à l'usager. Dans le premier cas, il y aura réduction du coût d'exploitation et du coût d'entretien ; consécutivement les tarifs devront être abaissés. Dans le deuxième cas, en revanche, les coûts d'exploitation, d'entretien et de renouvellement seront le plus souvent accrus ; il devra y avoir relèvement des tarifs.

§ 23

Cette incidence des investissements de modernisation sur les tarifs pose la question de savoir s'il serait contraire à la théorie de l'optimum de gestion, d'appliquer avant réalisation de l'investissement la baisse tarifaire que justifierait éventuellement cette réalisation. Elle fait l'objet d'un examen spécial à la note annexe 10.

La question du déséquilibre financier susceptible de résulter de l'exécution d'investissements de modernisation et de l'opportunité d'y parer par certains artifices tarifaires sera examinée plus loin au chapitre III (cf. § 50).

*

* *

TITRE IV.- COUT DE DEVELOPPEMENT -

§ 24

Les analyses faites ci-dessus des coûts d'exploitation et de "maintenance" et l'étude corrélative de leur tarification se plaçaient dans une perspective statique, c'est-à-dire de stabilité du trafic et des équipements.

Au présent titre IV relatif au coût de développement, on introduira la notion d'évolution du trafic et des équipements et on recherchera ses répercussions sur la tarification.

./...

L'évolution considérée correspond à une hypothèse générale d'expansion qui répond à une loi de l'économie moderne, c'est ce qui justifie l'appellation "coût de développement", mais on n'exclura pas pour autant l'éventualité de recession particulière.

Comme on l'a déjà dit au § 9, le coût de développement présente un aspect économique d'aggravation des charges d'exploitation ou de diminution de la qualité du service rendu aux usagers, et un aspect financier de couverture des investissements de capacité. Ces deux aspects sont de nature différente, mais doivent, du point de vue de la tarification, être examinés simultanément, car le deuxième est la conséquence du premier.

Avant de procéder à cet examen, il convient de faire certaines observations préliminaires et certaines distinctions.

§ 25 Services intégrés et services non intégrés -

On rappellera, tout d'abord, la distinction faite pour le coût d'exploitation (cf. titre I- § 10) entre services publics "intégrés" et services publics "non intégrés", les premiers étant ceux utilisant une infrastructure qui leur est propre et les seconds une infrastructure commune avec d'autres services publics. Ce qui diffère du point de vue coût d'exploitation pour ces deux cas, c'est que le deuxième cas fait intervenir non seulement le trafic propre I du service public, mais également le trafic global J de tous les services publics utilisant l'infrastructure commune. Pour le coût de développement non seulement cette distinction sera faite, mais on examinera, en outre, un troisième cas, celui des services publics dits "prestataires d'infrastructure" en entendant par là les services publics dont la seule fonction est de mettre à la disposition des usagers l'utilisation d'une infrastructure. On l'examinera tout spécialement en raison de son importance dans le secteur des transports, car ce cas permet de cerner un élément essentiel qui doit intervenir dans la détermination des péages d'usage des infrastructures des moyens de transport.

./...

§ 26 On rappellera également le principe de base de la tarification exposé au § 3 du chapitre premier. La taxe réclamée à l'usager d'un service public en contrepartie de la prestation qu'il reçoit doit théoriquement être égale aux charges ou aux diminutions de satisfaction qui sont la conséquence pour " autrui" de son choix. Or "autrui" - et c'est là une observation très importante pour l'exposé du titre IV - désigne non seulement le service public prestataire dont les charges constituent le coût d'exploitation objet du titre I examiné précédemment, mais également toute personne (en particulier autre usager du service public) ou toute collectivité qui subirait un préjudice quelconque du fait de l'octroi de la prestation à l'usager.

Le coût de développement fera intervenir dans la tarification ces préjudices non saisis par le coût d'exploitation.

§ 27

Variations de la qualité du service rendu à l'usager -

On a vu au § 11 que le coût marginal instantané d'exploitation était lié à l'intensité du trafic. Pour certains services publics la dépendance entre coût marginal et intensité du trafic est très faible tant que l'intensité reste comprise entre certaines limites, le coût pourra, dans ces limites, être considéré comme pratiquement indépendant du trafic. Pour d'autres, au contraire, le coût marginal instantané augmente avec l'intensité du trafic, d'abord lentement et ensuite de plus en plus rapidement. Une telle corrélation des charges d'exploitation avec l'intensité du trafic existe d'ailleurs pour les préjudices visés au pragraphe précédent. On citera, à titre d'exemple de ce dernier cas, les services publics d'infrastructure routière, l'augmentation de trafic d'un usager utilisant, par exemple, des poids lourds a un effet nuisible sur les autres usagers de l'infrastructure par les ralentissements, embouteillages et accidents de la circulation qu'elle provoque. Cette incidence de l'augmentation de l'intensité du trafic se manifeste sous la forme d'une réduction de la qualité du service rendu à l'usager. On en donnera un

./...

autre exemple, celui du passeur fluvial ou des bacs; une augmentation du trafic aux heures de pointe a pour effet de provoquer des attentes pour le passage et, par là même, des pertes de temps qui diminuent ' la valeur de la prestation passage si l'usager est producteur, et une diminution de satisfaction si l'usager est consommateur final. Cette réduction de la qualité du service rendu n'a, pour l'usager consommateur final, qu'une valeur subjective, son effet sera cependant de même nature qu'une majoration de la taxe tarifaire traduisant l'incidence d'une augmentation de l'intensité du trafic sur le coût marginal d'exploitation d'un service public assurant une qualité immuable des services rendus (c'est le cas des services de distribution d'énergie électrique).

§ 29

Services publics à goulot physique ou à goulot économique de capacité - Equipements inélastiques ou élastiques -

Les corrélations existantes entre, d'une part, intensité du trafic et, d'autre part, coût marginal instantané d'exploitation, qualité du service rendu et préjudices divers causés à autrui, permettent théoriquement de définir pour chaque modèle de référence de la répartition I (t) du trafic dans l'année (cf. § 11) une capacité optimale de l'ensemble des équipements du service public, mais il y a lieu, à ce sujet, de faire une distinction. Pour les services publics où les trois facteurs ci-dessus énoncés (coût marginal, qualité et préjudices causés) sont sensiblement indépendants de l'intensité du trafic propre au service public, tant que cette intensité reste inférieure à un seuil dit de saturation, mais où le dépassement de ce seuil constitue une impossibilité physique, la capacité optimale doit être fixée un peu au-dessous de la capacité correspondante au trafic de saturation, la marge entre capacité optimale et capacité de saturation étant déterminée un peu arbitrairement en considération des aléas de fonctionnement et des irrégularités prévisibles du trafic. De tels services publics seront désignés dans ce qui suit par "services publics à goulot physique de capacité". Rentrent, par exemple, dans cette catégorie les services publics exploitant des outillages tels que matériel de manutention, engins de

./...

transport ; les prix d'exploitation de ces outillages ainsi que la qualité du service qu'ils rendent aux usagers sont sensiblement indépendants de l'intensité du trafic du service public qui les exploite (Equipements inélastiques).

Pour les services publics où dans une situation donnée des équipements, soit les coûts marginaux instantanés d'exploitation, soit la qualité du service rendu aux usagers, soit encore les préjudices divers visés plus haut, varient avec l'intensité du trafic propre au service public, la capacité optimale des équipements devra être déterminée par des calculs classiques de rentabilité économique. On désignera ces services publics par l'appellation de services publics à "goulot économique de capacité". Rentrent dans cette catégorie, par exemple, les infrastructures routières; la qualité du service rendu par une route à chacun de ses usagers diminue, en effet, lorsque l'intensité du trafic augmente (Equipements élastiques).

§ 30

Services publics à développement continu ou à développement discontinu des équipements.

Une dernière distinction est encore à faire. Lorsque le développement de la capacité des équipements d'un service public peut s'effectuer d'une manière quasi continue (c'est-à-dire dans la pratique par tranches de faible importance), sans que cette croissance fractionnée ne conduise à une majoration du prix total des investissements, la capacité globale des équipements fixée à son niveau optimal et le développement du trafic doivent marcher de pair. Un tel service public sera dit " à développement continu des équipements".

Cette situation se rencontre généralement lorsque l'équipement du service public est constitué par des unités de production en grand nombre, toutes identiques et de faible capacité individuelle. Le développement se fait par addition de nouvelles unités. C'est sensiblement le cas, par exemple, des camions d'une grande entreprise de transports publics, c'est aussi le cas des centrales électriques interconnectes d'un réseau national de distribution d'énergie électrique. On pourrait mentionner aussi dans une certaine mesure

./...

l'ensemble de l'infrastructure routière dont le développement devrait suivre d'une manière continue celui de la circulation automobile.

Pour un grand nombre de services publics, au contraire, le développement des équipements se fait par remplacement ou transformation. L'opération est dès lors forcément discontinue. La capacité des équipements lors de leur mise en service est généralement très surabondante, et il se passera de nombreuses années avant qu'il soit nécessaire d'en augmenter la capacité. Les services seront dits "à développement discontinu des équipements ".

Toutes les catégorisations faites dans les paragraphes ci-dessus sont quelque peu théoriques et conventionnelles ; dans la pratique, toutes les situations intermédiaires peuvent se rencontrer.

L'intérêt de ces catégorisations est de faciliter l'étude des principes de la tarification en abordant le problème dans chaque cas sur des données précises.

On commencera par l'étude des services publics à développement continu des équipements, bien que ce cas soit assez éloigné de la réalité pratique, mais l'examen de ce cas, qui se prête à une analyse mathématique, permettra ensuite de traiter plus facilement le cas plus général des services publics à développement discontinu des équipements.

A - EXAMEN DES MODALITES DE LA TARIFICATION DU COUT DE DEVELOPPEMENT DES SERVICES PUBLICS A DEVELOPPEMENT CONTINU DES EQUIPEMENTS ET A GOULOT PHYSIQUE DE CAPACITE (1)

§ 31 Pour la clarté et la facilité de l'exposé on commencera cet examen en le simplifiant par diverses hypothèses restrictives ; mais ensuite on verra comment on peut généraliser.

(1) C.F. Observations à l'appendice rectificatif

./...

Celles-ci peuvent être formulées comme suit :

a) Le Service Public est en expansion indéfinie et ses équipements sont adaptés au mieux à l'intensité du trafic -

b) La répartition du trafic dans l'année est régulière c'est-à-dire son intensité I ne varie pas au cours de l'année -

c) Le service public est du type dit intégré -

d) Le trafic est d'une seule espèce et les unités de production sont toutes identiques -

Un service public satisfaisant à ces diverses conditions et hypothèses a, évidemment, un caractère très schématique. L'intérêt de cet examen est qu'il correspond à un cas où le coût de développement s'intègre directement dans la tarification. On remarquera qu'on trouve d'ailleurs dans la réalité des services publics qui se rapprochent de ces conditions. C'est, par exemple, le cas d'un réseau de distribution d'énergie électrique, dont les centrales seraient d'un type unique, et qui aurait à faire face à une demande d'énergie sensiblement constante toute l'année.

Ces hypothèses étant provisoirement admises, on peut concevoir deux types de formulation tarifaire du coût de développement satisfaisant à la notion de "bon tarif" précisée au § 3.

§ 32 Formulation du 1er type - On considèrera pour l'approche du problème le cas tout théorique d'un usager qui s'installe ou développe ses activités et qui souscrit à la mise à sa disposition permanente toute l'année d'une intensité de trafic i constante (cf. renvoi 2).

./...

Les équipements du service public doivent être en mesure de faire face au total des intensités de trafic souscrites par les usagers $I = \sum i + j$ j étant une marge de sécurité et de développement que l'on supposera petite et constante.

Si on désigne par d le prix de l'équipement supplémentaire correspondant à l'unité d'intensité souscrite, la dépense supplémentaire d'investissement que devra effectuer le service public pour reconstituer la marge j sur laquelle a été prélevée la fourniture de l'intensité i souscrite par le nouvel usager sera

$$W = d \cdot i$$

En posant $D = \frac{d}{T}$ (T étant la durée de l'année et D étant le prix de l'équipement supplémentaire rapporté à l'unité de temps) l'expression de W deviendra

$$W = D \cdot i \cdot T$$

Cette formule peut encore s'écrire

$$W = D \cdot q$$

en désignant par q la quantité de trafic annuelle de l'usager au sens du renvoi 2.

La "bonne tarification" des dépenses de développement dans le cas considéré consiste à réclamer à l'usager qui souscrit l'intensité i, un versement en capital égal à W, étant précisé que l'usager garde la faculté de résilier sa souscription avec remboursement par le service public du versement W s'il renonçait à l'utilisation de l'intensité i. (Il y a lieu de remarquer en outre qu'au cas où le service public engagerait par la suite des investissements d'amélioration, l'usager serait dans l'obligation d'effectuer le versement supplémentaire W correspondant (cf. §).

Le terme D servant de base à la formulation tarifaire du 1er type représente le coût de développement. Il a un caractère marginal comme le coût d'exploitation "E" défini au Titre I.

./...

§ 33 Formulation du 2ème type -

La formulation du 1er type a un caractère tout à fait théorique. Dans la pratique, il est généralement impossible de réclamer à l'usager un versement en capital.

La formulation du 2ème type répond à cette nécessité d'ordre pratique. Au lieu de faire un versement en capital W, l'usager peut s'acquitter par le payement d'une redevance annuelle rémunérant le capital D.i.T. engagé par le service public.

Eu égard d'une part, au sens donné au coût de développement qui ne tient pas compte du progrès technique et des charges du renouvellement, et d'autre part, à l'hyptohèse dans laquelle on s'est d'abord placé d'une expansion indéfinie, la redevance annuelle à verser par l'usager pourra s'identifier, à la rente d'un emprunt perpétuel d'un montant égal au prix des équipements supplémentaires.

En désignant par " a " le taux de l'intérêt (cf. renvoi 11), la redevance annuelle de l'usager souscripteur d'une intensité i aurait ainsi comme expression

$$W = a.\ D.\ i.\ T.$$

Cette redevance, bien entendu, cesserait en cas de résiliation par l'usager de sa souscription.

Cette formulation du 2ème type peut revêtir une autre forme. On peut, en particulier, donner comme assiette à la redevance de développement non pas l'intensité annuelle souscrite, mais la quantité annuelle de trafic q confiée par l'usager au service public, laquelle est égale à i.T. (18), T étant la durée de l'année.

Dans ces conditions, la redevance annuelle de développement pourra se formuler comme suit :

$$W = a.\ D.\ q.$$

Il convient de noter que cette dernière formulation tarifaire reste valable même si l'intensité utilisée par l'usager ne demeura pas constante toute l'année. Il suffit que l'intensité I du trafic global du

./...

service public reste sensiblement constante pendant toute la durée de l'année. La redevance n'a plus alors un caractère annuel ; elle est proportionnelle à la quantité de trafic assurée pour chaque usager, elle revêt la forme habituelle des taxes tarifaires.

Mais, dans ce cas, I est $< \sum i + j$, en désignant par i les intensités maximales souscrites par chacun des usagers. Ceci a pour conséquence qu'il n'est pas nécessaire que l'équipement du service public soit capable d'assurer l'intensité maximale théorique $\sum i + j$. La puissance de l'équipement à installer ne sera qu'une fraction de ce maximum. De ce fait, le terme D pourra subir un abattement et celui-ci sera une fonction croissante de $\sum i$.

§ 34 Remarque - Il est intéressant de comparer cette tarification du coût de développement avec les modalités classiques de tarification en usage dans les services publics pour les charges de capital. Suivant celles-ci les tarifs sont généralement déterminés de manière à ce que les recettes couvrent les annuités constantes d'intérêt et d'amortissement des capitaux engagés pour l'achat des équipements.La durée d'amortissement est inférieure à la durée de vie normale de l'équipement telle qu'on l'a considéré plus haut aux § 16 et 17, elle est abrégée pour tenir compte de l'obsolescence.

Les modalités de tarification exposées dans la présente étude font intervenir les charges de capital par le terme M du coût de "maintenance" et le terme a.D. du coût de développement. Soit un usager dont le trafic annuel constant a une intensité i, le prix d'achat des équipements utilisés par le service public pour assurer son trafic a pour valeur P = D.i. T. D'autre part, l'usager paye une annuité de maintenance M.i.T.(cf. § 17) et une annuité de développement a.D.i.T.(cf. § 33).

L'annuité de maintenance comporte deux éléments une annuité d'entretien dont il ne faut pas tenir compte ici car il ne s'agit pas d'une charge de capital, et une provision de renouvellement M.I.T. qui est égale à l'annuité dont la capitalisation permet de reconstituer dans le délai de renouvellement le prix d'achat de l'équipement.

L'usager paye ainsi pour l'utilisation des équipements affectés à son trafic qui ont pour valeur P= D.i.T., l'annuité d'intérêt du capital P et la provision annuelle permettant de reconstituer ce capital dans la durée de vie normale de ces équipements.

./..

Il est facile de vérifier que la somme de cette annuité d'intérêt et de cette provision annuelle serait égale à l'annuité d'intérêt et d'amortissement du capital P telle qu'elle est déterminée dans la méthode classique (cf. renvoi 11 Bis), si la durée d'amortissement n'était pas réduite pour tenir compte de l'obsolescence.(1) En adoptant une durée réduite, la méthode classique introduit dans la tarification le coût de modernisation, alors que l'application rigoureuse de la tarification économique telle qu'elle est conçue dans la présente note n'a pas à faire intervenir ce dernier.

Sous réserve de cette différence de durée d'amortissement, il y a donc coincidence en ce qui concerne les charges d'équipement entre la tarification classique et celle conforme à la présente théorie économique dans le cas des services publics à développement continu des équipements et à goulot physique de capacité. Sous cette même réserve, les recettes tarifaires de développement et de maintenance couvrent les charges de développement et de renouvellement des équipements. Mais cette assimilation n'est plus valable dans le cas des services publics à goulot économique de capacité.

§ 35 <u>Examen des modifications qu'entraîne l'abandon de l'hypothèse restrictive a) de l'expansion indéfinie du trafic</u> -

On recherchera les conséquences du passage d'une situation d'expansion à une situation de recession (recession conjoncturelle ou recession technique).

En période de recession prévue comme devant être de très longue durée sinon définitive, le coût de développement s'annule pratiquement car le service public dispose alors d'équipements pléthoriques (cf. renvoi 12).

En période de recession prévue comme devant être seulement temporaire, un versement V de développement calculé par la formule du 1er type W = D.i.T. reste valable, à la double condition :

./...

(1) C.F. Observations à l'appendice rectificatif

- que le coût de développement évalué comme il a été indiqué au § 32 subisse un abattement de dépréciation tenant compte du fait que la souscription d'une intensité i par un nouvel usager ne nécessite pas dans ce cas l'augmentation immédiate des équipements des services publics -
- que le remboursement W à l'usager qui résilie une souscription d'intensité i supporte ce même abattement de dépréciation.

Pour traduire cette double condition la formule peut s'écrire W = k.D.i., k étant un coefficient d'abattement dont la valeur comprise entre 0 et 1 fait intervenir la dépréciation des équipements liés aux perspectives de recession. La valeur du coefficient k doit être révisée chaque année en fonction du degré d'utilisation des équipements du service public et des prévisions de l'évolution de son activité.

En ce qui concerne les formulations tarifaires du 2ème type, une condition supplémentaire doit être prise en considération. En effet, avec elles les perspectives de recession nécessitent, outre l'introduction du coefficient de dépréciation k comme ci-dessus, l'intervention en sens contraire d'un coefficient de majoration K applicable seulement en période de haute conjoncture, pour tenir compte du fait qu'en période de basse conjoncture l'application du coefficient de dépréciation k dans les dernières formules, causera une perte au service public. Ce risque de perte est supporté à juste titre par l'usager dans le premier type de formulation, celui-ci en cas de réalisation ne récupérant pas l'intégralité du capital versé au moment de sa souscription.

Le coefficient de majoration K à introduire dans les formulations du 2ème type apparaît en quelque sorte comme une prime d'assurance versée par l'usager pour le couvrir du risque de recession qui est pris en charge par le service public.

Les formulations du 2ème type peuvent dans ces conditions s'exprimer comme suit :

$$w = K.\ K.\ a.\ D.\ i.\ T.$$

ou bien $$w = K\ K.\ a.\ D.\ q.$$

./...

La détermination des coefficients k et K le premier $\leqslant$ I, le deuxième $\geqslant$ I, relève du calcul des probabilités et de la recherche conjoncturelle. Elle prête donc dans la pratique à une bonne part d'arbitraire.

§ 36

Examen des conséquences de l'abandon de l'hypothèse restrictive b de la constance du trafic pendant toute la durée de l'année -

On supposera, comme on l'a déjà fait pour l'étude du coût d'exploitation au § 11, que l'intensité du trafic varie au cours de l'année suivant une fonction I (t) qui reste de même forme chaque année. Mais, dans le cas du coût de développement, les ordonnées de la fonction subissent d'une année à la suivante une majoration suivant un pourcentage égal au taux de l'expansion lequel est d'ailleurs variable pour les différentes périodes de l'année.

On admettra que les équipements du service public doivent satisfaire dans des conditions normales les demandes de trafic des heures de pointe (c'est le cas cité à titre d'exemple d'un réseau de distribution d'énergie électrique, c'est plus généralement le cas de tous les services publics assujettis par leur cahier des charges à la clause d'obligation de service public). On remarquera que cette condition reste assez exceptionnelle. Le plus souvent aux heures de pointe l'usager est soumis à des attentes ainsi qu'on l'a déjà indiqué au § 27 à propos du passeur fluvial. Quand il en est ainsi, la qualité du service rendu à l'usager diminue, on ne se trouve plus dans le cas du service public à "goulot physique de capacité" défini au § 27, il y a "goulot" économique".

Dans le cas du "goulot physique", présentement examiné, ce sont les usagers des heures de pointe qui sont responsables de l'augmentation des équipements, c'est donc à eux seuls qu'on devrait imputer la charge du coût de développement.

Cependant, une telle manière de faire peut avoir pour conséquence, lorsque le coût de développement est élevé, de faire disparaître la pointe.

Aussi la solution de ce problème ne peut-elle être qu'empirique. La surtaxe de développement applicable aux heures de pointe devra être déterminée expérimentalement de telle manière que la demande de pointe s'ajuste à la capacité totale de l'équipement.

./...

Mais l'optimum économique ne sera alors obtenu que dans la mesure où la capacité de l'équipement correspondra elle-même à l'optimum. Ce n'est plus là un problème tarifaire mais un problème de rentabilité des investissements qui s'apparente étroitement à celui qui est évoqué plus loin au § 48.

Une autre remarque est à faire. La taxe tarifaire du coût de développement doit s'ajouter à celle du coût marginal instantané d'exploitation et à celle du coût de maintenance. Le tarif total, qui doit être appliqué à l'usager des heures creuses, se limitera au coût marginal instantané d'exploitation des heures creuses et au coût de maintenance. L'usager des heures de pointe doit supporter, outre le coût marginal instantané des heures de pointe et le coût de maintenance, la taxe de développement déterminée empiriquement comme il est indiqué ci-dessus. Cette dernière peut d'ailleurs être très faible et même nulle si la variation de la valeur du coût instantané d'exploitation suffit à ajuster le trafic à la capacité des équipements.

§ 37

Examen du rejet de l'hypothèse restrictive d impliquant que le trafic est d'une seule espèce et que les unités de production sont toutes identiques -

Le rejet de cette hypothèse ne pose pas de problème théorique difficile, mais complique singulièrement l'application pratique des principes de base de

./...

la tarification. Les solutions de tels problèmes relèvent de la méthode déjà exposée au § 15 pour la détermination du coût marginal d'exploitation relatif à chacun des trafics d'un service public assurant de multiples trafics. Elles s'obtiendront théoriquement par différenciation partielle de la fonction D par rapport aux intensités de chacune des catégories de trafic. Dans la pratique, on simplifiera la méthode par l'attribution de coefficients d'équivalence aux divers trafics ; mais il y a lieu de noter que les coefficients d'équivalence à adopter pour le coût de développement ne sont pas les mêmes que ceux à faire intervenir pour le coût d'exploitation et pour le coût de maintenance.

On reviendra sur ces problèmes dans la 2ème partie, car ils ont une importance majeure pour la tarification des charges d'exploitation et de développement des infrastructures des services publics de transports (cf. renvoi 13)

B - EXAMEN DES MODALITES DE LA TARIFICATION DES SERVICES PUBLICS A DEVELOPPEMENT CONTINU DES EQUIPEMENTS ET A GOULOT ECONOMIQUE DE CAPACITE -

§ 38

La notion de goulot économique exposée au § 29 conduit pour la tarification du coût de développement à des conclusions différentes de celles auxquelles on a abouti dans les paragraphes précédents pour les services publics à goulot physique de capacité. C'est ce qui justifie un examen à part du cas du goulot économique.

On procèdera, comme dans le cas précédent, par approches successives. On reprendra, tout d'abord, les mêmes hypothèses restrictives préalables a, b, c, d, déjà prises en considération au § 31 et on supposera, en outre, au début, que la qualité du service rendu par le service public est indépendante de l'intensité du trafic pour chaque état des équipements. Un service public assujetti à toutes ces conditions restrictives se conçoit difficilement dans la réalité ; mais son

./...

examen préalable a paru nécessaire pour la facilité de l'exposé car il sert pour les études successives de plus en plus générales où on éliminera les diverses hypothèses restrictives et où on rencontrera des cas d'un grand intérêt pratique.

On considèrera, comme on l'a déjà fait pour l'examen du coût d'exploitation au § 11 le montant R' des dépenses annuelles d'exploitation du service public en y comprenant, toutefois, les dépenses de maintenance. Dans le cas du coût de développement, les équipements ne sont plus supposés comme restant fixes, le montant R' dépendra donc, cette fois, de l'importance des équipements. Dans l'hypothèse préalable b d'une intensité de trafic invariable dans l'année, R' se présentera comme une fonction continue R' (I,S) de deux variables, I l'intensité du trafic annuel et S la valeur des équipements.

A chaque valeur de l'intensité du trafic correspond un niveau optimal des équipements. S est ainsi une fonction continue de I.

La détermination de cette fonction S (I) est un problème économique complexe. En première approximation et pour la facilité de l'exposé on la déterminera de la manière suivante. On considèrera pour chaque valeur de I la variation $\Delta R'$ correspondant à une variation ΔS, I restant constant et on admettra la validité de la relation classique de rentabilité $\frac{\Delta R'}{\Delta S} = - a$

(a étant le taux de l'intérêt au sens du renvoi 11).

Cette relation qui, en langage algébrique, s'écrira $\frac{\partial R'}{\partial S} = - a$ (cf. renvoi 13 Bis) définit la fonction S(I).

Considérons maintenant la variation dR' de la fonction R' lorsque I varie de dI et corrélativement S de dS, l'équipement S conservant son niveau optimal

./...

On a $$\frac{d\,R'}{d\,I} = \frac{\partial\,R'}{\partial\,I} + \frac{\partial\,R'}{\partial\,S}\,\frac{d\,S}{d\,I}$$

Soit $$\frac{d\,R'}{d\,I} = \frac{\partial\,R'}{\partial\,I} - a.\,\frac{d\,S}{d\,I}$$

Mais $$\frac{d\,S}{d\,I} = D.\,T.$$

Le terme D ayant la définition donnée au § 32.

On a donc $$\frac{\partial\,R'}{\partial\,I} = \frac{d\,R'}{d\,I} + a.\,D.\,T.$$

Recherchons maintenant le tarif qu'il y a lieu d'appliquer à un usager qui s'installe ou développe ses activités et qui souscrit à la mise à sa disposition permanente toute l'année d'un trafic q d'intensité i ; mais au lieu de vouloir déterminer seulement la taxe partielle représentative du coût de développement comme on l'a fait aux § 32 et 33, proposons nous d'établir le tarif global à appliquer à cet usager en tenant compte de toutes les charges (exploitation, maintenance et développement).

Le montant de la taxe annuelle globale qu'il doit payer en conformité du principe de base énoncé au § 2 est

$$U' = \frac{\partial\,R'}{\partial\,I}\,i$$

expression qui peut s'écrire également

$$U' = \frac{1}{T}\,\frac{\partial\,R'}{\partial\,I}\,q$$

T étant la durée de l'année et q la quantité de trafic de l'usager (q = i.T).

En effet, par le payement de la taxe U',l'usager s'acquitte bien de toutes les charges qui sont la conséquence pour autrui de son choix, autrui ne visant ici que le service public prestataire, puisque dans l'hypothèse où on s'est placé du maintien de la qualité du service rendu les autres usagers du service public ne

./...

subissent aucun préjudice du fait de l'augmentation de l'intensité du trafic consécutive au choix de l'usager considéré.

Les dépenses d'investissement dS que l'exploitant du service public doit engager pour ajuster ses équipements à cette augmentation de trafic ne doivent pas être imputées à l'usager bien qu'il en soit à l'origine, car cet ajustement, qui a pour objet de rétablir le rendement du service public, est un investissement de productivité effectué dans l'intérêt de la collectivité parce qu'il est rentable pour elle. On remarquera d'ailleurs que cet investissement est, en outre, rentable pour l'exploitant du service public, son intérêt coïncidant, dans le cas présent, avec celui de la collectivité. Toutefois, cette coïncidence n'est pas nécessaire pour justifier la non imputation à l'usager de cet investissement (cf. § 40 infra et annexe 16).

On désignera par coût marginal d'exploitation et de maintenance le terme $E' = \frac{1}{T} \frac{\partial R'}{\partial I}$;

la taxe tarifaire globale à imputer à un usager d'un service public répondant aux caractéristiques et hypothèses définies au début du présent paragraphe aura pour expression

$$U' = E'. i. T.$$

qui peut s'écrire également

$$U' = E'. q.$$

On remarquera que le coût marginal E', qui englobe à la fois les dépenses d'exploitation et celles de maintenance, répond à la conception statique de fixité des équipements adoptée au § 9 pour la définition des coûts d'exploitation et de maintenance ; en effet, la dérivée partielle $\frac{\partial R'}{\partial I}$ que détermine E' correspond aux variations de R' quand l'intensité I varie, les équipements S restant fixes.

La conclusion à tirer de cette analyse est que, dans le cas d'un service public du type présentement

./...

considéré, la tarification ne doit faire intervenir que les coûts marginaux d'exploitation et de maintenance, l'inclusion dans la tarif d'une taxe de développement ferait double emploi et donnerait lieu à distorsion (cf. renvoi 14).

§ 39 <u>Abandon de l'hypothèse restrictive faite au § 38 que la qualité du service rendu est indépendante de l'intensité du trafic pour chaque état des équipements du service public</u> -

On considèrera qu'une augmentation du trafic, lorsque les équipements restent fixes, a pour effet de diminuer la qualité du service rendu aux usagers.

Il en résulte deux conséquences :

- La relation, qui détermine l'importance optimale des équipements en fonction du trafic, est modifiée -

- Un usager, qui s'installe ou développe ses activités et qui souscrit à la mise à sa disposition toute l'année d'un trafic d'intensité i , cause aux autres usagers du service public des préjudices, puisqu'il provoque une diminution de la qualité du service qui leur est rendu.

En vertu du principe de base de la tarification énoncé au § 2, le tarif appliqué doit comprendre une taxe dont la valeur est égale au montant global des préjudices causés.

Désignons par π (I, S) la fonction de satisfaction de l'ensemble des usagers du service public. C'est une fonction de deux variables, I l'intensité du trafic global et S l'importance des équipements. Elle n'est déterminée qu'à une constante prés, mais ses dérivées partielles peuvent être évaluées directement :

- $\frac{\partial \pi}{\partial I}$ d I qui représente les préjudices subis par l'ensemble des usagers, lorsque l'augmentation d'intensité du trafic annuel de l'un d'eux augmente de dI = i sans augmentation corrélative des équipements ;

- $\frac{\partial \pi}{\partial S}$ d S qui représente les profits dont bénéficie l'ensemble des usagers, lorsque l'importance des équipements augmente de dS sans augmentation corrélative du trafic.

./...

En désignant par $R'(I,S)$ comme au § 39 la fonction représentative des dépenses annuelles d'exploitation et de maintenance du service public, la relation qui détermine l'importance optimale des équipements peut s'écrire en première approximation

$$\frac{\frac{\partial \pi}{\partial S} ds - \frac{\partial R'}{\partial S} ds}{ds} = a$$

soit $$\frac{\partial \pi}{\partial S} - \frac{\partial R'}{\partial S} = a$$

Cette relation définit une fonction $S(I)$ donnant pour chaque valeur de I la capacité globale optimale des équipements.

Ceci posé, quel est le tarif applicable à l'usager pour son trafic annuel d'intensité i ?

Tout d'abord, comme dans le cas du § 39, il devra s'acquitter d'une taxe d'exploitation et de maintenance

$$U' = \frac{\partial R'}{\partial I} i$$

qui peut s'écrire en définissant comme précédemment le coût marginal d'exploitation et de maintenance par l'expression $E' \frac{1}{T} \frac{\partial R'}{\partial I}$

$$U' = E' i T$$

ou $$U' = E' q$$

En outre, il sera redevable d'une taxe dite de développement, W', dont la valeur sera égale au montant global des préjudices causés aux autres usagers

$$W' = - \frac{\partial \pi}{\partial I} i$$

./...

qui peut s'écrire en définissant le coût de développement par l'expression $D' = - \frac{1}{T.a} \frac{\partial \pi}{\partial I}$

$$W' = a \; D' \; i \; T$$

ou bien $W' = a \; D' \; q$ (cf. annexe 15)

Les dépenses d'investissement dS que l'exploitant du service public doit engager pour ajuster ses équipements à l'augmentation du trafic ne doivent pas être imputées à l'usager qui en est à l'origine, car, comme précédemment pour le cas du § 38, il s'agit d'un investissement de productivité dans l'intérêt de la collectivité ; mais, contrairement à ce qui se passe dans le cas précédent, il n'y a pas nécessairement concordance entre, d'une part, les charges financières de l'investissement dS et, d'autre part, l'augmentation du produit d'exploitation du service public, consécutive au trafic supplémentaire i et à l'investissement dS corrélatif.

Toutefois, ainsi qu'il résulte du calcul fait à l'annexe 16, cette concordance est réalisée dans le cas où le développement des équipements dS consécutif au développement dI du trafic assure la stabilité de la qualité du service rendu aux usagers ainsi que celle du tarif global théorique.

Or on peut considérer, en première approximation, que cette condition est généralement satisfaite. Il s'ensuit que la situation financière du service public n'est pas sensiblement modifiée.

La conclusion à tirer de cette observation est intéressante, car elle tendrait à démontrer que l'application d'une tarification conforme aux principes théoriques admis dans la présente étude assure sensiblement l'équilibre financier d'un service public à développement continu des équipements et à goulot économique de capacité. Une telle conclusion suppose, toutefois, que le trafic est en expansion indéfinie, et que la répartition du trafic est constante dans l'année.

./...

§ 40 Abandon de l'hypothèse restrictive a du § 31 de l'expansion indéfinie du trafic -

Le tarif global théorique $\left(\frac{\partial R'}{\partial I} - \frac{\partial \pi}{\partial I} \right)$ i déterminé au paragraphe précédent reste valable en première approximation en cas de recession du trafic.

Le passage d'un état d'expansion à un état de recession a seulement pour conséquence d'introduire dans la formule de petites distorsions résultant du fait que la fonction R' et, dans une moindre mesure, la fonction π ne sont pas parfaitement reversibles quand la variation de l'intensité du trafic change de sens (cf. à ce sujet le § 14). Il se produit une espèce d'hystérésis qui justifierait des corrections du 2ème ordre aux termes

$$\frac{\partial R'}{\partial I} \quad \text{et} \quad \frac{\partial \pi}{\partial I}$$

Sous réserve de cette observation, l'hypothèse de l'expansion indéfinie du trafic n'est pas nécessaire.

On remarquera qu'une baisse du trafic du service public a généralement pour effet de diminuer la valeur des termes

$$\frac{\partial R'}{\partial I} \quad \text{et} \quad -\frac{\partial \pi}{\partial I}$$

et, par conséquent, d'abaisser le tarif global appliqué aux usagers ; mais à la différence de ce qui se produit pour un service public à goulot physique de capacité (cf. § 35) où l'apparition d'une recession engendre une discontinuité tarifaire par l'annulation du coût de développement; dans le cas d'un service public à goulot économique, la baisse tarifaire n'a pas le caractère discontinu, elle suit la variation du trafic.

Par ailleurs, il est intéressant de rechercher l'effet d'une recession de trafic sur l'équilibre financier du service public. La conclusion du § 39 tendant à montrer que dans l'hypothèse d'une expansion indéfinie cet équilibre est sensiblement assuré est-elle toujours valable ?

./...

Il est difficile de donner une réponse précise à cette question, étant donné le caractère imparfaitement reversible des fonctions R' et π . Mais il est bien certain qu'une diminution du trafic a pour effet d'augmenter le coefficient de frais généraux du service public et, en conséquence, de provoquer un déficit.

On remarquera, toutefois, conformément au nota "infine" de l'annexe 16 qu'en période de recession tout usager supplémentaire améliore la situation du service public. Une reprise du trafic succédant à une recession aura donc pour effet de réduire le déficit.

§ 41 <u>Cas du service public non intégré et du service public prestataire d'infrastructure - Détermination du péage d'infrastructure</u> -

La définition de ces deux catégories de service public a déjà été donnée aux § 14 Bis et 25. On y a souligné l'importance que leur étude revêt pour la tarification des transports publics.

Au présent paragraphe, on recherchera la taxe tarifaire de développement qu'il y a lieu d'appliquer dans l'hypothèse d'une intensité constante du trafic dans l'année. On supposera, en outre, que tous les services publics non intégrés qui sont usagers de l'infrastructure commune sont de même nature, c'est-à-dire qu'ils ont les mêmes types d'équipements et font le même trafic ; ils ne diffèrent que par l'importance de leurs trafics respectifs.

On désignera par :

r' la dépense annuelle d'exploitation et de maintenance de l'un quelconque des services publics usagers de l'infrastructure commune -

p le péage unitaire d'infrastructure payé par ce service public au service public prestataire de l'infrastructure commune -

m la valeur des équipements de ce service public -

π la fonction de satisfaction des usagers de ce service public -

I l'intensité supposée constante dans l'année du trafic de ce service public -

./...

ρ la dépense annuelle d'exploitation et de maintenance du service public prestataire de l'infrastructure commune -

S la valeur des équipements de l'infrastructure commune-

ϕ la fonction de satisfaction des usagers de l'infrastructure commune -

J le trafic global de l'infrastructure $J = \sum I$

On observera immédiatement que r' et π sont des fonctions de I, de J, de m et de S. De même ρ et ϕ sont des fonctions de J et de S.

Ceci posé, considérons comme précédemment un usager du service public non intégré qui souscrit à la mise à sa disposition toute l'année d'une intensité supplémentaire i de trafic.

Le tarif à lui appliquer pour cette intensité i sera la somme de trois taxes annuelles : une taxe d'exploitation et de maintenance, une taxe de développement enfin une taxe correspondant au péage d'infrastructure.

Suivant un raisonnement analogue à celui du § 40, les deux premières taxes auront respectivement pour expression :

$$U' = \left(\frac{\partial r'(I,J,m,S)}{\partial I} + \frac{\partial r'(I,J,m,S)}{\partial J} \frac{dJ}{dI} \right) i$$

$$W' = \left\{ - \frac{\partial \pi (I,J,m,S)}{\partial I} - \frac{\partial \pi (I,J,m,S)}{\partial J} \frac{dJ}{dI} \right\} i$$

avec $i = dI = dJ$

Mais on remarquera que $\frac{\partial r'}{\partial J}$ et $\frac{\partial \pi}{\partial J}$

sont respectivement négligeables vis à vis de

$\frac{\partial r'}{\partial I}$ et de $\frac{\partial \pi}{\partial I}$, car $\frac{dJ}{J}$ est un infiniment petit du 2ème ordre vis à vis de $\frac{dI}{I}$, J étant le trafic

./...

global sur l'infrastructure et I le trafic de l'un des services publics usagers de l'infrastructure.

La troisième taxe sera le péage d'infrastructure relatif au trafic i soit p i.

Finalement, le tarif appliqué à l'usager pour son trafic i s'exprimera par la formule

$$\left(\frac{\partial r'}{\partial I} + \left(- \frac{\partial \pi}{\partial I}\right) + p \right) i$$ qui peut encore

s'écrire en fonction de la quantité de trafic iT de l'usager

$$\left(\frac{1}{T} \frac{\partial r'}{\partial I} + \left(- \frac{1}{T} \frac{\partial \pi}{\partial I}\right) + \frac{p}{T} \right) q$$

ou en posant

$$e' = \frac{1}{T} \frac{\partial r'}{\partial I}$$

$$D' = - \frac{1}{T.a} \frac{\partial \pi}{\partial I}$$

et $$P = \frac{p}{T}$$

l'expression du tarif devient $(e' + a D' + P)\, q$

Recherchons maintenant l'expression du péage unitaire $\frac{p}{T}$ rapporté à l'unité de temps.

Ce péage, c'est la redevance que les services publics non intégrés doivent payer au service public prestataire de l'infrastructure pour le trafic qu'ils font passer sur l'infrastructure.

En application du § 40, ce péage aura pour expression

$$P = \frac{p}{T} = \frac{1}{T} \frac{\partial P(J,S)}{\partial J} + \frac{1}{T} \left(- \frac{\partial \Phi(J,S)}{\partial J}\right)$$

./...

Dans le cas envisagé au présent paragraphe où l'infrastructure n'est utilisée que par des services publics non intégrés, et non par des usagers consommateurs finals, le terme

$$- \frac{\partial \Phi (J,S)}{\partial J} \, dJ$$

a pour mesure l'augmentation des dépenses d'exploitation et de maintenance engendrée, pour l'ensemble des services publics non intégrés usagers de l'infrastructure, par une augmentation dJ du trafic de l'infrastructure.

On a $- \frac{\partial \Phi}{\partial J} = \Sigma \frac{\partial r'}{\partial J}$

Le terme $\frac{\partial \rho}{\partial J}$ sera appelé péage d'exploitation et de maintenance de l'infrastructure, et le terme $\Sigma \frac{\partial r'}{\partial J}$ péage de développement de l'infrastructure.

<u>Remarque</u> - Comme pour le § 40, la détermination des équipements optima m et S, correspondant aux trafics I des entreprises non intégrées et au trafic global de l'infrastructure $J = \Sigma I$, s'obtiendra en première approximation par les relations de rentabilité

$$\frac{\partial \pi}{\partial m} - \frac{\partial r'}{\partial m} = a$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial S} - \frac{\partial \Phi}{\partial S} = a$$

§ 42 <u>Elimination de l'hypothèse restrictive de la répartition constante du trafic pendant l'année</u> -

L'examen des conséquences de l'abandon de cette hypothèse a déjà été fait pour les services publics à goulot physique de capacité (cf. § 36).

Dans le cas des services publics à goulot économique, on examinera d'abord les entreprises intégrées et ensuite les entreprises non intégrées et les prestataires d'infrastructures.

./...

Pour les entreprises intégrées, on fera encore les deux distinctions déjà considérées aux paragraphes précédents dans l'hypothèse de la répartition constante du trafic, à savoir le cas où la qualité du service rendu à l'usager est indépendant de l'intensité du trafic et celui, au contraire, où elle dépend de cette intensité.

§ 42-1 -

Cas de l'entreprise intégrée où la qualité du service rendu est indépendante de l'intensité du trafic -

Ce premier cas correspond à celui examiné au § 38 dans l'hypothèse de la répartition constante du trafic. L'abandon de cette hypothèse ne modifie pas la conclusion finale de ce paragraphe ; elle reste entièrement valable. Le tarif global ne doit comporter que le coût marginal d'exploitation et de maintenance, il n'y a pas lieu de lui superposer un coût de développement, parce que cela ferait double emploi. La seule observation à noter, c'est que le coût marginal d'exploitation à prendre en compte est le coût marginal instantané défini au § 11.

§ 42-2 -

Cas de l'entreprise intégrée où la qualité du service rendu à l'usager diminue lorsque l'intensité du trafic augmente - C'est le cas, par exemple, du passeur fluvial (cf. § 36 et 27)

On examinera ici le cas très fréquent où cette diminution de qualité se manifeste par une attente des usagers aux heures de pointe du trafic. Une telle attente est cause d'un amoindrissement de la satisfaction des usagers se mesurant directement par une perte financière s'il s'agit d'usagers producteurs, non susceptible de mesure directe s'il s'agit d'usagers consommateurs finals ; dans ce dernier cas, la diminution de satisfaction ne peut être chiffrée que par l'appréciation subjective de ce que chacun d'eux serait prêt à payer pour ne pas attendre.

./...

Désignons par Π la fonction de satisfaction des usagers (laquelle ne peut être définie qu'à une constante prés), et considérons comme au § 11 la fonction I(t) modèle de référence de la répartition de l'intensité du trafic du service public dans le cours de l'année.

Considérons un quelconque usager qui s'adresse au service public pour l'exécution à l'instant t de durée dt. d'une quantité élémentaire de trafic dq à laquelle correspond une intensité supplémentaire de trafic à l'instant t

$$\Delta I_t = \frac{dq}{dt}$$

Il en résulte, d'une part (cf. § 11) une augmentation $\Delta R'_t$ des dépenses annuelles d'exploitation et de maintenance du service public, d'autre part, une diminution éventuelle de la satisfaction des autres usagers $\Delta\Pi$ qui, du fait de l'usager considéré, peuvent subir une attente.

$$\frac{\Delta R'}{\Delta I_t} \text{ et } \frac{\Delta\Pi}{\Delta I_t}$$

sont des fonctions de l'équipement S et de l'instant t par le truchement du modèle de référence I(t). En effet, pour un équipement déterminé s les valeurs à chaque instant t de ces fonctions sont définies et susceptibles théoriquement d'une évaluation (cf. annexe 6).

Considérons de même pour une répartition donnée du trafic I(t) supposé immuable l'effet sur les fonctions R' et Π d'une variation ΔS des équipements. A cette variation ΔS correspondent deux fonctions

$$\frac{\Delta R'}{\Delta S} \text{ et } \frac{\Delta\Pi}{\Delta S}$$

dont les valeurs sont définies et susceptibles théoriquement d'une évaluation pour chaque valeur de S.

La valeur optimale de S pour une répartition donnée du trafic I(t) supposée immuable est définie en première approximation par la relation

$$\frac{\Delta R'}{\Delta S} - \frac{\Delta\Pi}{\Delta S} = a$$ (a étant le taux de l'intérêt).

./...

Ceci posé, recherchons le tarif global qu'il y a lieu d'appliquer à l'usager auteur de l'augmentation $\Delta I_t = \frac{dq}{dt}$ du trafic I du service public à l'instant t de durée dt.

Celui-ci doit payer conformément au principe de base énoncé au § 3 : d'une part, une taxe d'exploitation et de maintenance

$$U' = E'_t . \Delta I_t . dt$$

qui peut s'écrire également

$$U' = E'_t . dq$$

E'_t étant le coût marginal instantané d'exploitation et de maintenance défini au § 11 par l'égalité

$$E'_t = \frac{1}{dt} \frac{\Delta R'}{\Delta I_t} \quad ;$$

d'autre part, une taxe dite de développement qui a pour expression

$$W' = - \frac{\Delta \Pi}{\Delta I_t} \Delta I_t$$

qui peut s'écrire

$$W' = a . D'_t . dq$$

D'_t étant le coût marginal instantané de développement à l'instant t, défini par la relation $D'_t = \frac{1}{a.dt} \frac{\Delta \Pi}{\Delta I_t}$

Au total, la tarification de la quantité du trafic dq à l'instant t aura pour expression $(E'_t + a D'_t)dq$

Pendant les périodes où le trafic est faible, les usagers n'attendent pas, $D'_t = 0$

la taxe dite de développement est nulle .

./...

Lorsque le trafic augmente, à partir d'une certaine intensité de trafic des attentes se produisent, c'est le début d'une période de pointe, la taxe de développement commence à être applicable ; elle atteint son maximum à l'instant du maximum du trafic.

Nota - Il serait intéressant de rechercher si la conclusion, dégagée à la fin du § 39 en ce qui concerne l'équilibre financier du service public, se trouve modifiée par l'abandon de l'hypothèse de la répartition constante du trafic pendant l'année. L'analyse mathématique de cette question serait assez complexe et comporterait une part d'imprécision. On se bornera à deux observations.

En cas de développement homothètique du trafic, c'est-à-dire sans changement relatif de sa répartition dans l'année, la conclusion du § 39 reste valable, l'équilibre financier reste sensiblement assuré.

Au cas où ce développement ne serait pas homothétique, il apparaît qu'une évolution du trafic comportant augmentation d'intensité en période de creux et invariance en période de pointe devrait être bénéficiaire pour le service public, car, d'une part, cette évolution ne donnerait pas lieu à accroissement des équipements, et d'autre part, l'augmentation des tarifs qui interviendrait en période de creux couvrirait l'augmentation des dépenses d'exploitation et de maintenance par la majoration de la taxe d'exploitation et de maintenance et assurerait un gain net par la majoration de la taxe de développement.

§ 42-3 - Cas de l'entreprise non intégrée et du service public prestataire d'infrastructure - Détermination du péage d'infrastructure dans le cas d'une répartition de l'intensité du trafic non constante dans l'année.

On se dispensera, pour ce cas, d'un examen spécial. Les exposés faits au § 41 et au § 42-2 ci-dessus permettent, sans qu'il soit besoin de justification complémentaire, de formuler le péage instantané d'infrastructure.

./...

En gardant les mêmes notations qu'aux deux paragraphes précités, le péage à l'instant t aura pour expression

$$P_t = \frac{1}{dt} \frac{\Delta \rho_t}{\Delta J_t} + \frac{1}{dt} \left(- \frac{\Delta \phi_t}{\Delta J_t}\right)$$

On appellera péage instantané d'exploitation et de maintenance de l'infrastructure, le terme

$$\Omega_t = \frac{1}{dt} \frac{\Delta \rho_t}{\Delta J_t}$$, et péage instantané de développement, le terme

$$\Gamma_t = -\frac{1}{a.dt} \frac{\Delta \phi_t}{\Delta J_t}$$

Les deux termes du péage d'infrastructure croissent généralement rapidement lorsque l'intensité du trafic sur l'infrastructure dépasse un certain niveau. L'application de ce péage aura donc pour effet d'inciter fortement les usagers à reporter l'utilisation par eux de l'infrastructure des périodes de pointes aux périodes de creux. Il y aura étalement bénéfique du trafic.

C- EXAMEN DE LA TARIFICATION DES SERVICES PUBLICS A DEVELOPPEMENT DISCONTINU DES EQUIPEMENTS -

§ 44 Considérations générales -

Dans les paragraphes précédents relatifs aux services publics à développement continu, on avait admis que les équipements étaient constitués par des unités de production de faible capacité individuelle vis à vis de leur capacité globale, et que leur développement s'effectuait par addition de nouvelles unités au fur et à mesure

./...

de l'expansion du trafic. Partant de là, il était possible d'établir une relation entre la capacité globale optimale des équipements du service public et l'intensité du trafic. Cette relation était très simple dans le cas des services publics à goulot physique de capacité, la somme des capacités de trafic des unités de production devant être égale à l'intensité globale du trafic majorée d'une marge de sécurité de fonctionnement. Dans le cas des services publics à goulot économique de capacité, la relation liant la capacité des équipements à l'intensité du trafic était donnée en première approximation par la condition de rentabilité d'une variation élémentaire de la capacité des équipements à intensité constante de trafic

$$\frac{\partial \pi}{\partial S} - \frac{\partial R'}{\partial S} = a \quad \text{(cf. § 39)}$$

Le problème se présente d'une façon beaucoup plus complexe lorsque le développement des équipements est discontinu, se produisant par transformation ou remplacement des équipements existants. Les nouveaux équipements ont généralement une capacité très supérieure aux anciens et réservent une grande marge par rapport aux besoins immédiats. La discontinuité introduit dans le problème à résoudre des facteurs nouveaux dont les deux principaux sont la détermination de la date optimale de réalisation et le choix de la capacité optimale.

Dans la recherche des solutions à ces problèmes particuliers et partiellement indépendants interviennent de nombreuses considérations, telles que : relations, d'une part, entre capacité et prix de l'investissement, d'autre part, entre capacité et rendement du service public ; perspectives du développement du trafic (cf. renvoi 17) ; incidences du progrés technique de la modernisation et de l'obsolescence ; répercussions sur les services publics substituables et plus généralement sur d'autres secteurs de l'Economie ; enfin, considérations extra économiques d'intérêt général d'ordre social ou politique (cf. § 8).

S'il s'agit d'investissements importants, ces problèmes ne peuvent être traités que dans le cadre de la planification d'ensemble de l'Economie. Les solutions relèvent d'ailleurs pour partie du calcul des probabilités en raison du caractère prévisionnel et aléatoire de certaines données.

./...

On n'abordera pas ici ces questions très difficiles, car heureusement ce n'est pas indispensable pour l'examen du problème tarifaire du coût de développement. En effet, quelle que soit la complexité du choix d'un investissement, une fois que la décision a été prise et a été suivie d'exécution, on se trouve devant un fait accompli, et ce fait accompli (qu'il soit ou non opportun, conforme ou non à l'optimum) devient la donnée essentielle du problème tarifaire ; les motifs qui ont dicté le choix ne sont plus en cause (cf. § 21).

On se placera donc ici dans l'optique suivante. Un investissement de développement vient d'être réalisé dans un service public ; la capacité de trafic de celui-ci dépasse largement les besoins actuels des usagers. Comment doit-on fixer les tarifs applicables ?

En application du principe de base de la tarification énoncé au § 3, un usager qui s'adresse à un service public pour l'exécution d'un trafic, n'est redevable que des conséquences de la satisfaction de sa demande.

On examinera successivement les modalités d'application de ce principe pour les services publics à développement discontinu des équipements dans le cas du goulot économique de capacité et dans celui du goulot physique.

§ 45 Cas du goulot économique de capacité (équipements élastiques)-

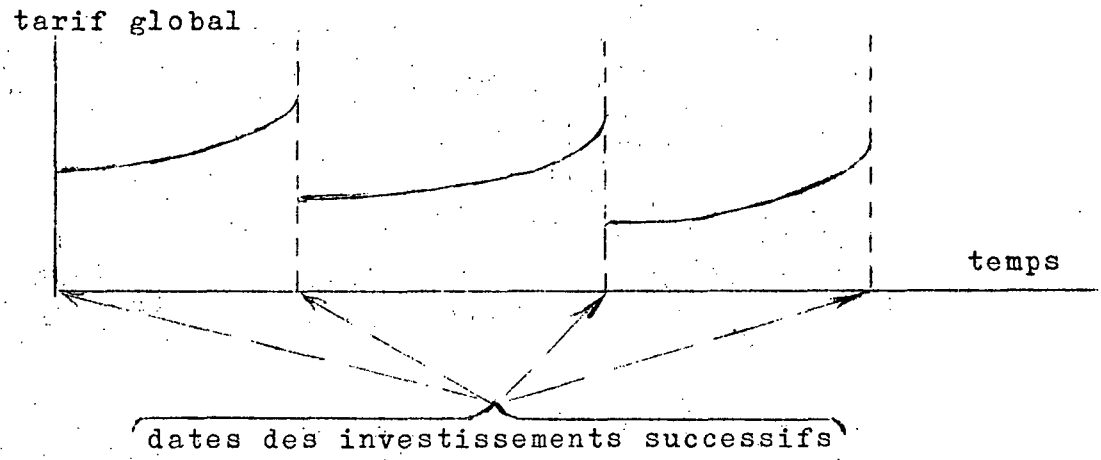
L'hypothèse de la discontinuité du développement des équipements ne modifie pas les formules tarifaires établies aux § 38 à 42 ci-dessus, sous réserve des deux observations suivantes :

1°/ - La capacité S de l'équipement déterminée dans les conditions indiquées au § 44 qui précède n'est plus une fonction continue de l'intensité du trafic. Durant toute la période s'écoulant entre deux investissements successifs, S reste une donnée constante. Il s'ensuit que la fonction R' représentative des dépenses annuelles d'exploitation et de maintenance et la fonction de satisfaction π ne dépendent plus que d'une seule variable, l'intensité du trafic et les dérivées partielles se confondent avec la dérivée totale -

./...

2°/ - Les tarifs établis pour une période comprise entre deux investissements successifs ne sont pas applicables à la période suivante. Chaque mise en service d'un nouvel équipement (de développement comme d'ailleurs de modernisation) donne lieu à révision des tarifs. Il y a discontinuité dans l'évolution des tarifs.

En gros, et abstraction faite des variations saisonnières et horaires, la courbe tarifaire en fonction du temps a l'allure du diagramme ci-dessous.



On ne reviendra pas au présent paragraphe sur les formules établies aux § 38 à 42. Mais, en raison de son importance dans le secteur des transports, on a fait à l'annexe 18 une application de ces formules pour la détermination du péage d'infrastructure routière dans un cas concret (suivant un schéma simplifié pour la facilité de l'exposé, mais dont la généralisation ne soulèverait pas de difficultés théoriques).

§ 46 <u>Conséquences de la discontinuité tarifaire</u> -

La discontinuité tarifaire à laquelle aboutit la théorie n'est pas sans inconvénients dans la pratique ; elle peut être, en effet, génératrice de pertes économiques pour les usagers dits stables au sens du § 7. Cette observation vaut tout particulièrement pour les services publics de transport. La localisation de nombreuses industries et leurs investissements en

./...

équipements de manutention sont fonction des moyens de transport qu'elles sont susceptibles d'utiliser ; une implantation faite sur la base de conditions tarifaires données peut se révéler à l'avenir un mauvais choix si les tarifs sont modifiés ; d'autre part, une baisse brutale des tarifs d'un moyen de transport consécutive à un investissement d'infrastructure peut provoquer une rupture d'équilibre entre entreprises industrielles concurrentes, avec, comme conséquence, des chomages, des stérilisations d'outillage et des reconversions onéreuses.

Ces pertes économiques provoquées par les variations de tarif ne sont pas contestables ; mais, d'un point de vue purement théorique, on doit les attribuer à la "viscosité" de fonctionnement de la mécanique économique. Ce sont des pertes secondaires vis à vis de celles qui résulteraient d'un tarif artificiel maintenu constant indéfiniment.

De même le risque de mauvais choix est un phénomène inéluctable. Il est dans la nature des choses que les agents économiques qui ont la liberté du choix de leurs investissements en supportent ces risques. Sans doute il appartient aux autorités économiques de réduire ces risques dans la mesure du possible. A cet effet, il leur incombe, d'une part, d'établir et de publier des plans d'équipement à long terme, et d'autre part, de mettre sur pied, et ensuite d'appliquer avec fermeté et continuité de vue une doctrine tarifaire des services publics. Si ces conditions sont bien réalisées, les usagers de ces services publics sont en mesure de faire leurs options en matière d'investissement au mieux de l'intérêt général et de leurs intérêts particuliers.

Quant aux pertes secondaires d'adaptation aux variations tarifaires, il est possible et il convient de les pallier ou, tout au moins, de les atténuer par des mesures tarifaires transitoires et progressives.

Cependant, dans la pratique courante cela n'est pas toujours possible, car les variations tarifaires mettent un peu des réactions psychologiques qu'il est très difficile de maitriser. Aussi bien est-il souvent recommandable, dans le cas où les discontinuités tarifaires à prévoir sont relativement rapprochées, de les supprimer complètement par l'adoption de tarifs moyens.

./...

Ceci revient pour l'établissement des tarifs à substituer au développement en escalier des équipements un développement linéaire moyen. On est ramené au problème déjà examiné des services publics à développement continu des équipements. Mais ceci n'est valable que si les délais à prévoir entre chaque marche de l'escalier ne sont pas considérables, et si l'utilité économique de ce développement est incontestable.

Il y a lieu d'observer encore, à ce sujet, que les inconvénients des discontinuités tarifaires sont surtout sérieux pour les usagers stables, alors que pour les usagers instables il en est autrement. Cette remarque pourrait justifier des discriminations tarifaires entre les deux catégories d'usagers ; dans la pratique, elles pourraient revêtir la forme de tarif d'abonnement ou de contrats spéciaux de longue durée en faveur des usagers stables.

En ce qui concerne les variations saisonnières et horaires des tarifs correspondant aux pointes et creux du trafic, il est d'un grand intérêt économique de les mettre en application, toutes les fois qu'on ne se heurte pas à des impossibilités d'ordre pratique. Il est recommandable que cette application soit faite par variation quasi continue pour éviter les perturbations que toute discontinuité tarifaire provoque dans le trafic.

§ 47 <u>Equilibre financier du coût de développement des services publics à développement discontinu des équipements</u> -

On a vu plus haut (cf. fin des § 39 et 40) que pour les services publics à développement continu des équipements, les recettes tarifaires de la taxe de développement doivent en première approximation et sous certaines réserves couvrir les charges financières des dépenses de développement des équipements. Il n'en est pas de même pour les services publics à développement discontinu des équipements, car les décisions de développement ne résultent pas comme précédemment de la relation directe de rentabilité de l'équipement supplémentaire dans le cadre étroit du service public, mais s'inspirent de multiples considérations dans un cadre

./...

beaucoup plus général pouvant intéresser de nombreux secteurs de l'économie. Le bilan peut être aussi bien déficitaire que bénéficiaire.

§ 48 Cas du goulot physique de capacité (équipements inélastiques).

On se placera d'abord dans l'hypothèse simplificatrice d'une économie en expansion et d'une répartition constante du trafic. Considérons un service public à développement discontinu des équipements et à goulot physique de capacité, qui vient de faire l'objet d'investissements de capacité dépassant largement les besoins actuels des usagers et devant répondre pendant une longue période de temps aux augmentations prévues du trafic.

Au début, le trafic sera donc très inférieur à celui permis par les équipements ; il se développera progressivement suivant un rythme qui dépendra des tarifs appliqués.

Ceci posé, comment les tarifs doivent-ils être fixés, du point de vue de la théorie pure et comment doivent-il évoluer ?

Lors de la mise en service des nouveaux équipements, il convient d'ajuster les tarifs sur le coût marginal d'exploitation et de maintenance ; leur fixation à un niveau plus élevé aurait pour effet d'écarter certains usagers et, par conséquent, de réduire les profits susceptibles d'être retirés par la collectivité des équipements qui ont été mis en service.

Mais il arrive un moment (très éloigné de la mise en service dans l'hypothèse considérée) où le trafic commence à se rapprocher du seuil de saturation des équipements, lequel se traduit dans le cas du goulot physique par une interruption brutale du service public par suite d'embouteillage ou même de mise hors d'usage. Pour parer à ce risque très dommageable pour la collectivité, il convient de prendre, en temps utile, des mesures adéquates à cette situation. Celles-ci peuvent être de trois ordres : mesures autoritaires de restriction de trafic, augmentations tarifaires de nature à contenir la demande, exécution de nouveaux investissements de capacité pour faire face à la demande.

./...

On exclura ici les mesures autoritaires, celles-ci n'étant pas compatibles avec un régime d'économie libérale qui est à la base même de la présente étude.

La décision à prendre en ce qui concerne les investissements se détermine d'après les considérations de rentabilité généralisée exposées au § 44.

Si la décision prise est d'ajourner la réalisation d'équipements de développement, il est indispensable d'arrêter l'expansion du trafic par des augmentations de tarif.

Lorsque, dans le cadre du plan général d'investissements, les équipements qui avaient été ajournés font l'objet d'une décision d'exécution, il convient de revenir aux tarifs basés sur le coût marginal d'exploitation et de maintenance.

Ce processus tarifaire est susceptible d'assurer la couverture financière des investissements, si les périodes pendant lesquelles sont appliquées les majorations tarifaires de freinage du trafic sont de durée suffisamment longue. Il en serait ainsi dans l'hypothèse d'une économie en expansion homothétique sans progrés technique. Une telle hypothèse est valable en première approximation, lorsque les dates des investissements successifs de développement sont relativement rapprochées, l'incidence du progrés technique étant faible entre deux investissements successifs.

A la limite, on retrouve le cas du développement continu des équipements où le tarif de développement couvre l'investissement de développement (cf. fin du § 34).

Mais si les dates des investissements successifs sont trés éloignées, les nombreux facteurs qui s'introduisent dans la détermination du choix des dates et des capacités des investissements (cf. § 44) ont pour conséquence, de produire des déséquilibres financiers.

Le processus tarifaire théorique qui vient d'être exposé dans le cas du goulot physique de capacité

./...

et qui aboutit à des discontinuités dans l'évolution des tarifs, donne lieu aux mêmes observations et aux mêmes critiques que celles faites au § 46 dans le cas du goulot économique.

Ceci justifie, lorsque les dates successives des investissements sont relativement rapprochées, l'application de tarifs de développement fixes déterminés de manière à assurer la couverture financière des investissements de développement. Les pertes théoriques qui résultent du payement d'une taxe de développement dans une période où la capacité des équipements est mal utilisée sont minimes vis à vis des avantages de la stabilité tarifaire, plus particulièrement en ce qui concerne les usagers stables.

Mais le calcul de cette taxe de développement doit être faite non pas en fonction des charges des investissements passés (amortissements amont), mais en fonction des investissements à prévoir pour faire face à l'expansion escomptée du trafic (amortissements aval).

L'abandon de l'hypothèse simplificatrice de l'expansion indéfinie du trafic faite au début du présent paragraphe ne nécessite pas de longues observations.

En effet, en période de recession du trafic, le risque de saturation des équipements n'existe pas, il n'y a pas lieu d'appliquer une taxe tarifaire de développement.

En ce qui concerne l'abandon de l'hypothèse de la répartition constante du trafic, on se reportera à ce qui a été dit au § 36 pour les services publics à développement continu des équipements. Seuls les usagers des périodes ou heures de pointe doivent payer une taxe de développement, et cette taxe de développement doit être fixée à un niveau tel que la capacité de développement des équipements ne soit pas dépassée.

On remarquera d'ailleurs que l'hypothèse du goulot physique ne se présente rarement dans le cas d'une répartition variable du trafic, car le plus généralement l'ajustement du trafic à la capacité des

./...

équipements se fait aux heures de pointe par attente des usagers et étalement du trafic ; il s'ensuit que la qualité du service rendu aux usagers diminue.

On est ramené pour la détermination du tarif de développement au cas des services publics au goulot économique de capacité (cf. aux § 27 et 36 le cas typique du bac et du passeur fluvial).

§ 49 Problème de la répartition du coût de développement entre plusieurs catégories de trafic -

Ce problème est de même nature que ceux examinés plus haut pour l'imputation du coût marginal instantané d'exploitation et du coût de maintenance (cf. § 15 et 18). Sa solution relève des mêmes méthodes; elle se traduit dans la pratique par l'établissement de coefficients d'équivalence spécifique à chacune des catégories. Quelques indications sont également données à ce sujet à l'annexe 18 , relative au péage de développement des infrastructures routières.

CHAPITRE III .-

PROBLEMES DE LA COUVERTURE DES CHARGES DES SERVICES PUBLICS .

§ 50 Le principe de base énoncé au chapitre I et les modalités d'application de ce principe exposées au chapitre II conduisent à la détermination des charges qu'il y a lieu d'imputer aux usagers des services publics pour assurer une utilisation de ces services publics conforme à l'optimum.

On a pu ainsi définir théoriquement trois taxes, taxe d'exploitation, taxe de maintenance et taxe de développement, dont le versement doit être fait par l'usager en contrepartie de l'utilisation qu'il a faite

./...

du service public pour une situation donnée et un degré d'emploi donné des équipements.

On a vu qu'il n'y avait pas correspondance comptable entre les recettes provenant de ces taxes et les charges financières de toutes natures assumées par le service public.

Le bilan de celui-ci peut être, selon les cas et suivant la conjoncture, bénéficiaire ou déficitaire. Le cas du déficit, qui est le plus fréquent à cause des charges financières laissées par les investissements de 1er établissement ou de modernisation, pose des problèmes que l'économiste ne peut écarter, car la façon dont sera couvert ce déficit a des incidences économiques et sociales importantes.

Il est hors de doute, en effet, que la couverture du déficit par des subventions à la charge de la collectivité a des effets préjudiciables.

Tout d'abord la prise en charge de ce déficit par la collectivité fait perdre aux responsables de la gestion des services publics à tous les échelons, un mobile d'action puissant dans la recherche de la productivité.

En second lieu - et cette observation vise spécialement le déficit causé par les charges financières des investissements de 1er établissement ou de modernisation non couvertes par les tarifs - les usagers ou les consommateurs finals intéressés à la création ou à la modernisation d'un service public sont tentés d'exercer des pressions politiques pour obtenir satisfaction. Quelle que soit l'indépendance des Autorités à qui appartiennent les décisions d'investissement, il n'en est pas moins vrai que les arbitrages qu'elles ont à faire en ces matières sont souvent rendus très délicats par les campagnes et interventions déclanchées par les intéressés. Ces difficultés et les risques consécutifs de décisions injustifiées seraient certainement très atténuées si les intéressés devaient supporter la charge financière de tels investissements.

Dans le même ordre d'idées, la création ou la modernisation d'un service public a un caractère discriminatoire dans ses incidences sur les situations des

./...

différents citoyens d'un même pays. Elle favorise les uns (par exemple les habitants de telle région ou les membres de telle catégorie sociale); elle n'a en revanche aucun intérêt pour les autres si même elle ne les défavorise pas. Le caractère discriminatoire serait fortement accentué s'il n'est exigé en contre partie des avantages retirés aucune participation aux charges de 1er établissement et de modernisation (cf. renvoi 19).

Un problème très important se pose donc. Comment assurer l'équilibre financier des services publics sans, d'une part, compromettre la répartition optimale des trafics et provoquer de mauvais choix générateurs de pertes économiques et sans, d'autre part, favoriser certains membres de la collectivité au détriment des autres.

Ce problème ne comporte pas de solution rigoureuse du point de vue de la théorie de l'optimum de gestion. Les diverses modalités qu'il convient d'appliquer apparaissent comme un compromis basé sur des considérations pratiques d'ordre politique, social, économique, fiscal et conjoncturel ; elles varient, en outre, suivant les cas d'espèces.

En ce qui concerne les dépenses de 1er établissement et de modernisation, une modalité satisfaisante consisterait à subordonner les investissements en cause au versement préalable d'un fonds de concours par les principaux intéressés.

Un tel versement qui n'est pas lié au trafic ne présenterait pas l'effet stérilisant qu'aurait une taxe supplémentaire "ad hoc" réclamée à l'usager chaque fois qu'il ferait appel au service public. Mais le versement volontaire d'un tel fonds de concours par les principaux intéressés se heurte généralement à des impossibilités d'ordre pratique lorsque les intéressés sont nombreux. Sans doute, pourrait-on envisager de donner à ces fonds de concours un caractère obligatoire par l'institution d'une procédure inspirée de la législation sur les plus-values foncières en matière de travaux publics, mais les expériences faites en ces matières sont très décevantes.

Après intervention de ces fonds de concours éventuels, la couverture du déficit global subsistant doit être recherchée, pour partie par imputation directe

./...

aux usagers de redevances dites "péages budgétaires" (qu'il ne faut pas confondre avec les "péages d'infrastructure" dont il a été question plus haut), suivant un processus réduisant au minimum les effets perturbateurs d'une telle imputation sur la répartition du trafic, pour le surplus au moyen de subventions gagées par des taxes fiscales spécialisées ou par des impôts généraux.

On examinera successivement ces deux processus.

§ 51 Le premier est bien connu sous le nom de "règle d'égalité des péages". Un agent économique ayant la possibilité de confier un même trafic à plusieurs services publics substituables, n'aura pas son choix faussé, si les tarifs appliqués comportent un terme supplémentaire appelé "péage budgétaire" qui reste le même quel que soit le service public utilisé par lui.

Cette règle n'est pas pleinement satisfaisante. Contrairement à ce qu'on croit généralement elle est souvent en défaut. C'est la cas, en particulier, lorsque les choix qu'ont à faire les agents économiques pour réaliser un objectif déterminé, portent sur des solutions ne comportant pas les mêmes prestations. Une référence dans le domaine des transports aidera à comprendre cette observation. La règle de l'égalité des péages est en défaut dès l'instant où le choix de l'usager porte sur des produits dont l'origine n'est pas la même suivant le mode de transport assurant leur livraison et, à plus forte raison, si ces produits sont de tonnages différents. Considérons, par exemple, un entrepreneur qui a le choix pour la construction d'un pont entre deux solutions : pont en acier, ou pont en maçonnerie. Supposons que dans la première le transport des matières à mettre en oeuvre doit être effectué par chemin de fer et représente un faible tonnage ; dans la seconde,en revanche, les transports doivent être assurés par camion et correspondent à des tonnages élevés. L'application, dans ce cas, de la règle d'égalité des péages fausserait induement le choix de l'entrepreneur, car la solution maçonnerie serait obérée par un péage budgétaire total plus important, en raison des plus forts tonnages mis en oeuvre ; par contre, elle pourrait être favorisée si la distance de transport est plus faible.

./...

La règle d'égalité des péages budgétaires ne constitue donc pas une panacée. Elle ne saurait sans inconvénients assurer à elle seule la couverture intégrale des déficits. On peut toutefois recommander son emploi partiel. La question se pose alors de déterminer le mode de ventilation du péage budgétaire entre les diverses catégories de trafic, de manière à réduire au minimum ses effets perturbateurs. On se rapprochera de ce but si le taux applicable à chaque catégorie de trafic est en raison inverse de l'élasticité de la demande de chacune d'elles par rapport au tarif. A titre d'exemple, l'effet nocif de la règle de l'égalité des péages sera atténué dans le domaine des transports des marchandises par la fixation pour chaque marchandise d'un "péage budgétaire ad valorem" quel que soit le mode de transport utilisé. Rien ne s'oppose d'ailleurs à faire un nuancement géographique de ce "péage ad valorem" pour tenir compte dans une certaine mesure des avantages apportés aux usagers d'une région par des investissements en matière d'équipements de transports.

§ 52

La part du déficit qu'il ne convient pas de couvrir par des péages budgétaires doit être équilibrée, comme il a été dit plus haut par le moyen de surtaxes fiscales spécialisées. Le champ de la fiscalité est très vaste, la recherche de la nature des surtaxes les plus adéquates déborderait le cadre limité de la présente étude. On se bornera ici à trois indications générales qui sont la conséquence des considérations exposées au § 50.

1°/ - Les surtaxes doivent avoir dans toute la mesure du possible un caractère de neutralité en ce qui concerne les répercussions sur le trafic. Ceci rend désirable qu'elles ne soient pas liées directement au trafic.

2°/ - Le deuxième processus, pour assurer la couverture du déficit, processus qu'il convient de n'appliquer qu'en dernier ressort, est celui de la subvention, laquelle doit être gagée de préférence par des taxes fiscales spécialisées (taxe locale ou taxe spécifique) tendant à une certaine compensation des avantages que les investissements effectués par le service public et la tarification appliquée apportent à certains membres de la collectivité (cf.§ 50).

./...

A défaut de telles taxes, la subvention sera imputée sur le produit des impôts généraux.

Au sujet de ce processus, nous nous bornerons à trois remarques :

1°/ - Les taxes fiscales spécialisées en question ne doivent pas avoir un lien direct avec le trafic de chaque usager, c'est-à-dire elles ne doivent pas revêtir le caractère d'un impôt indirect sur les transports. S'il en était autrement, elles seraient assimilables à un supertarif qui viendrait fausser la tarification économique -

2°/ - L'importance de la subvention d'équilibre nécessaire varie avec la conjoncture économique. En période de basse conjoncture, le déficit augmente, d'où nécessité d'augmenter la subvention et aggravation des charges du budget de la collectivité. Cette conséquence budgétaire serait regrettable, si un certain sous équilibre du budget de la collectivité n'était pas tolérable en période de basse conjoncture. Or, non seulement il est tolérable, mais même il est favorable à une reprise de l'activité économique. En période de haute conjoncture, c'est le phénomène inverse qui se produit, la subvention nécessaire diminue et même peut devenir négative, le budget de la collectivité a tendance à un superéquilibre favorable à un retour à une activité normale.

De cette observation il y a lieu de retenir que l'équilibre financier d'un service public n'est à rechercher que dans le cadre d'une perspective à long terme ; la nécessité d'une subvention en période de basse conjoncture ne doit pas être considérée comme anormale.

On pourrait faire utilement deux parts à la subvention, la première serait invariable ou forfaitaire, la deuxième qui varierait suivant les besoins aurait le caractère d'une avance remboursable par le service public et portant intérêt. Au cas où l'avance remboursable aurait tendance à augmenter d'une manière démesurée, l'existance même du service public serait mise en cause dans les conditions indiquées à la 3ème observation ci-dessous.

./...

Une telle manière de faire aurait l'avantage de remédier, dans une certaine mesure, à ce qu'aurait de néfaste pour la productivité un bouclage des déficits par subvention automatique (cf. § 50).

3°/ - Lorsqu'en dehors d'une période de basse conjoncture le trafic d'un service public est en décroissance et que corrélativement son déficit d'exploitation et de maintenance s'accroit d'année en année, il appartient aux autorités compétentes d'examiner si l'utilité économique du service public justifie les charges pour la collectivité que son maintien en exploitation lui impose. C'est le problème du "désinvestissement", inverse du problème de l'investissement évoqué au § 44, et dont l'étude relève des mêmes méthodes. Mais dans ces suppressions de services publics, il convient de ménager des transitions, à défaut de pouvoir opérer par reconversions.

CHAPITRE IV.-

CONCLUSION DE LA 1ère PARTIE ET INTRODUCTION A LA 2ème PARTIE .

§ 53

L'analyse faite au chapitre II du processus théorique de la tarification des services publics montre la complexité du problème. Pour le simplifier et permettre de sérier les difficultés, il a fallu procéder à une décomposition quelque peu arbitraire des dépenses et charges en diverses rubriques, exploitation, maintenance, modernisation et développement ; on a été amené, par ailleurs, à une schématisation des caractères des services publics et à leur classification en plusieurs catégories.

Toutes ces distinctions sont très théoriques ; la réalité pratique est assez différente, elle se joue des classifications et ne connaît que des états intermédiaires.

./...

Il n'est pas étonnant, dans ces conditions, que les résultats auxquels on a abouti comportent une grande part d'incertitude et d'imprécision. Cependant, certaines conclusions peuvent être dégagées, et celles-ci malgré leur caractère théorique ont une portée pratique incontestable.

§ 54 La première de ces conclusions est relative au rôle de la tarification des services publics et aux modalités d'établissement des tarifs. A l'inverse du problème du choix des investissements qui est résolu par les planificateurs en vue d'objectifs à atteindre fixés à priori (ou par approximations successives compte tenu des ressources disponibles), le problème de la tarification n'est pas d'atteindre un objectif fixé à priori, il est plus modestement d'établir rationnellement(c'est-à-dire par des raisonnements qui théoriquement se prètent au calcul) les tarifs applicables pour une situation donnée des équipements et du trafic. L'intérêt de l'analyse faite au chapitre II est justement de montrer que ce problème est théoriquement déterminé, si, toutefois, on reconnaît la validité du principe de base énoncé au chapitre I.

Ainsi le rôle de la tarification n'est pas d'obtenir une répartition autoritaire des trafics entre services publics substituables suivant des objectifs préétablis par des experts, il vise à laisser cette répartition s'établir sans contrainte, à partir de tarifs déterminés sur la base de prix de revient et d'effets susceptibles de mesures, par le libre choix des usagers qui, mieux que les planificateurs les plus expérimentés, sont à même d'apprécier les avantages respectifs à leur égard des prestations assurées par les différents services publics.

La recherche de l'optimum économique et l'orientation de l'activité des individus conformément aux objectifs définis par les programmes doivent se faire par planification des investissements (cf. § 8 et 44) et non pas par la tarification de l'utilisation de ces investissements.

./...

Le planificateur n'a pas normalement à intervenir dans l'établissement des tarifs, exception faite des circonstances qui justifieraient une anticipation tarifaire d'un investissement de modernisation ajournée (cf. § 23 et renvoi 10) et mis à part également le cas de l'ajournement d'investissement de développement d'un service public à goulot physique de capacité (cf. § 48) ainsi que l'attribution d'une aide de démarrage pour certaines techniques nouvelles comme les transports aériens (cf. renvoi 20), mais ces exceptions n'enlèvent rien au caractère bien déterminé des tarifs théoriques pour une situation donnée des équipements et du trafic.

En bref, pour la réalisation de l'optimum économique, le planificateur dispose, sans autre restriction qu'une limitation budgétaire globale, de facteurs qui sont les divers investissements possibles en l'état de la technique ; par contre, il n'est pas maître des tarifs qui sont des produits déterminés par les équipements et les intensités de trafic auxquels ceux-ci ont à faire face.

§ 55

La deuxième de ces conclusions est la mise en évidence de certaines notions et de certains facteurs qu'il convient de faire intervenir dans la tarification ; c'est d'abord la notion de "maintenance" qui permet de jeter un pont entre les notions d'entretien et de renouvellement et de faire une distinction entre, d'une part, l'investissement de renouvellement, d'autre part, l'investissement de développement (cf. § 34) et l'investissement de productivité, ce dernier répondant à l'obsolescence et au progrés technique (cf. 16, 20 et 34) ; c'est ensuite les incidences de l'expansion du trafic sur la qualité du service rendu aux usagers, par le fait qu'elle donne naissance à des attentes, des embouteillages, des usures anormales et des accidents ; le coût de développement fait la synthèse de ces incidences et de la charge financière des investissements d'expansion, en interférence avec le coût d'exploitation et le coût de maintenance, tous deux de caractère statique, et qui, de ce fait, ont besoin d'un complément justement inclus dans le coût de développement.

Ces notions sont fécondes parce qu'elles

./...

éclairent la question des amortissements dus au progrés technique et parce qu'elles doivent être prises en considération pour une large part dans deux problèmes à l'ordre du jour en matière de transports, l'institution de péages d'infrastructure et la tarification des pointes et creux de trafic.

§ 56 L'application dans le secteur économique des transports des vues théoriques qui viennent d'être exposées fait l'objet de la deuxième partie de la présente étude. On s'apercevra tout de suite en entrant dans le réel toute la différence qu'il y a entre la théorie et la pratique et les difficultés considérables qui se présentent pour saisir, suivre et mesurer les phénomènes économiques dans leurs fluctuantes intéractions.

A vrai dire les services de transport sont parmi les services publics ceux qui posent les problèmes de tarification les plus ardus et les plus importants par leurs conséquences économiques. Cette situation tient à certaines de leurs caractéristiques et à certaines circonstances particulières. On énumèrera ici, à titre de préface, à la 2ème partie quelques unes de ces caractéristiques et circonstances et les problèmes qui se posent à leur sujet, étant précisé que cette énumération n'est nullement limitative.

- Rôle très spécial du secteur des transports parmi les autres secteurs de l'économie.

Le transport n'est pas une "fin en soi", c'est un trait d'union entre les différentes activités économiques. De là résulte l'importance des répercussions de la tarification des transports sur le rendement, la localisation et l'expansion de ces activités économiques.

- importance des investissements dans les transports et caractères particuliers de leurs équipements.

Il y a lieu de distinguer parmi les équipements, ceux consistant en matériel roulant ou flottant et ceux relatifs à l'infrastructure. Les premiers qui peuvent le plus souvent se ranger dans la catégorie des "équipements à développement continu" ne soulèvent pas de difficultés particulières, si ce n'est celles qui tiennent à leur caractère de mobilité. En revanche les équipements d'infrastructure qui sont à classer généralement dans la catégorie "à développement discontinu" posent de très nombreux problèmes d'ordre théorique et pratique.

./...

En dehors de leur importance considérable et de leur développement discontinu, les équipements d'infrastructure des transports ont la particularité d'être utilisés simultanément par de trés nombreuses catégories de trafic de nature trés différentes (ex. voyageurs, marchandises pondéreuses, marchandises spécialisées, etc.). L'établissement de taxes tarifaires relatives à l'infrastructure nécessite donc une ventilation du coût d'exploitation de l'infrastructure, de son coût de "maintenance" et de son coût de développement entre ces différentes natures de trafic ; pour chacune d'elles et pour chaque coût, il y aurait lieu de fixer des coefficients d'équivalence dont le calcul soulève de nombreuses difficultés. Cette détermination est rendue plus complexe encore par le fait que le choix des caractéristiques techniques de l'infrastructure est le résultat d'un compromis entre les exigences parfois contradictoires qu'impose son utilisation par les diverses catégories de trafic.

Par ailleurs, la tarification des coûts relatifs à l'infrastructure se heurte souvent à une difficulté d'ordre pratique, notamment dans le domaine routier, c'est l'identification et l'évaluation quantitative des trafics auxquels il y a lieu d'appliquer les coûts. En matière de transports routiers, par exemple, on ne dispose guère que de deux paramètres directement mesurables et taxables, à savoir : nombre et nature des véhicules en service, quantités et nature des carburants consommés. Ils sont insuffisants pour répondre aux objectifs d'une tarification rationnelle de l'utilisation de l'infrastructure routière.

- Problèmes liés à certaines caractéristiques du trafic transport.

Ce trafic a une première particularité, c'est d'avoir deux sens d'application. Sur une même relation, en effet, il y a lieu de distinguer le trafic dans un sens et celui en sens inverse. Il n'y a aucune raison qu'il y ait égalité entre les deux, c'est-à-dire qu'il y ait, suivant l'expression consacrée, équilibre du trafic. Le déséquilibre du trafic, ce qui est le cas normal a pour effet d'apporter un élément d'indécision dans la répartition des coûts entre les trafics dans les deux directions et une parturbation dans les conditions de concurrence entre moyens de transport qui desservent la relation.

./...

Une deuxième caractéristique du trafic transport est sa grande irrégularité, il varie dans de fortes proportions, suivant les saisons, les jours de la semaine et suivant les heures de la journée. Cette irrégularité est encore aggravée par le fait que le transport est une prestation qui ne se stocke pas. Dans un régime de concurrence libre les tarifs connaissent des variations en dents de scie extrêmement accentuées. Dans un régime de tarifs homologués, l'établissement des tarifs de pointes et de creux, trés utile au point de vue économique, pose des problèmes qui n'ont jamais pu être résolus d'une manière satisfaisante.

- Caractère de substitualité des services de transport et coexistance des transports pour compte propre et pour compte de tiers.

Ce caractère des transports, ainsi que les caractéristiques rappelées ci-dessus du trafic posent le problème de la règlementation de la concurrence et de l'organisation de l'affrêtement, et les problèmes corrélatifs du degré de liberté des tarifs (tarifs obligatoires fixes, ou tarifs variables entre un maximum et un minimum, ou tarifs libres) et celui particulièrement délicat du respect des tarifs.

- Problème de la prise en considération dans les tarifs des obligations de service public.

Le chemin de fer est soumis par son cahier des charges à certaines obligations d'intérêt général qui ont des répercussions sur les dépenses d'exploitation et ses investissements. La question se pose de savoir, comment et dans quelle mesure ces charges doivent être répercutées dans les tarifs de chemin de fer.

- Problème de l'équilibre financier des entreprises de transport.

On a supposé au début de la présenté étude que les services publics étaient gérés par l'Etat ou pour le compte de l'Etat, ce qui simplifiait le problème de la couverture des déficits.

L'application aux entreprises privées des principes de tarification dégagés dans cette étude soulève

./...

la question du financement de leurs charges fixes (frais généraux et charges financières des investissements). De sérieuses difficultés se présenteraient pour les entreprises qui ont à créer une infrastructure importante. Dans le cas général des entreprises empruntant une infrastructure créée et gérée par l'Etat ces difficultés sont moindres ; en effet, ainsi qu'on l'a vu, du fait du caractère continu du développement des équipements en matériel roulant, le coût de développement et le coût de renouvellement couvrent sensiblement les charges financières des investissements en matériel ; d'autre part, les frais généraux fixes de ces entreprises sont peu élevés.

Un deuxième aspect du problème de l'équilibre financier des entreprises de transport est l'imputation des déficits. L'application des principes dégagés au paragraphe 50 soulève de nombreuses difficultés.

- Nécessité de l'introduction de paramètres supplémentaires.

Dans le domaine des transports le paramètre quantité de trafic mesurée en tonne kilomètre ne détermine la valeur de la fonction R (dépenses annuelles) qu'en première approximation grossière. Il est indispensable de faire intervenir dans les tarifs d'autres paramètres notamment la distance de transports et la densité de la marchandise transportée. La prise en considération de la distance de transports soulève quelques difficultés théoriques car elle complique les notions d'intensité et de quantité de trafic qui sont à la base, la théorie.

Préalablement à l'examen de ces divers problèmes, une question préjudicielle se pose. Dans quelle mesure le régime actuel en France des transports satisfait-il aux principes d'une tarification rationnelle, et dans quelle mesure les distorsions éventuellement constatées sont-elles préjudiciables au bon rendement global des activités économiques.

PARIS, le 15 AVRIL 1960

François BEAU.

Ingénieur Général des Ponts & Chaussées,
Ministère des Travaux Publics
244, Boulevard Saint-Germain - PARIS-

CONTRIBUTION A LA RECHERCHE DES PRINCIPES DE LA TARIFICATION DES SERVICES PUBLICS.

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

NOTES DE RENVOIS ET ANNEXES DE LA PREMIERE PARTIE .

REPERTOIRE DES ANNEXES .

2	-	Définition de l'unité et de la quantité de trafic -
6	-	Remarques sur la dépense annuelle d'exploitation R et la variation ΔR de cette dépense
9 Bis	-	Détermination des provisions de renouvellement -
10	-	Anticipation tarifaire -
15	-	Rapprochement entre goulot physique et goulot économique -
16	-	Equilibre financier d'un service public à goulot économique de capacité -
18	-	Détermination du péage d'infrastructure routière -

NOTES DE RENVOIS ET ANNEXES DE LA PREMIERE PARTIE .

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

NOTA - Des deux chiffres inscrits en marge de chaque renvoi, le premier est le numéro du renvoi et le deuxième est celui du paragraphe auquel il se rapporte) -

---

1/ - On examinera dans la deuxième partie, lors de l'application aux transports des principes dégagés dans la première partie quelles modifications entraîne la gestion par des entreprises privées.

§ 2

*

* *

2/ - Définition de "l'intensité" et de la "quantité" de trafic -

§ 2

Le trafic peut, en général, être caractérisé par trois paramètres : quantité q , durée t et intensité i. Ce dernier n'est d'ailleurs pas indépendant des deux premiers

$$i = \frac{dq}{dt}$$

$$\text{ou} = q = \int i.\, dt$$

Dans le cas d'un service public de distribution d'énergie électrique par exemple, i représente le nombre d'ampères et q le nombre d'ampères heures. Dans le cas d'un service public de transports q peut représenter le nombre de tonnes ou de tonnes-kilomètre et i le nombre de tonnes-jour ou tonnes-kilomètre-jour ou véhicules-jour.

*

* *

./...

§ 8

3/ - Cette méconnaissance peut d'ailleurs résulter de l'insuffisance des ressources de l'usager, qui peut être contraint à se priver de certains services nécessaires à sa santé, à son rendement économique et à son équilibre moral. Cette méconnaissance est alors, dans ce cas, une véritable impossibilité.

*

* *

§ 11

6/ - Remarque sur la dépense annuelle d'exploitation R et la variation ΔR de cette dépense -

Considérons pour un service public un modèle stable de référence de la répartition au cours de l'année de l'intensité de son trafic, définie par la fonction I(t).

A un tel modèle de référence correspond une valeur déterminée R de ses dépenses annuelles d'exploitation.

R est une fonction de la fonction I(t) ; mais en tant que fonction de fonction elle ne se prête pas au calcul.

Considérons, par contre, à un instant quelconque t de l'année une variation élémentaire ΔI de l'intensité du trafic par rapport au modèle de référence se produisant pendant la période élémentaire de temps dt pour satisfaire à la demande d'un usager se produisant à l'instant t. Cette variation d'intensité ΔI à l'instant t entraînera une variation ΔR de la dépense annuelle.

Pour le modèle de référence I(t) considéré, le quotient $\frac{\Delta R}{\Delta I}$ a donc à chaque instant de l'année une valeur sensiblement déterminée. $\frac{\Delta R}{\Delta I}$ peut donc être considéré en première approximation comme une fonction du temps t, et théoriquement il est susceptible d'évaluation directe.

*

* *

./...

§ 11

8/ - La sommation Σ n'est légitime qu'en première approximation. Des correctifs généralement du 2ème ordre seraient nécessaires notamment pour tenir compte des charges terminales et originales.

*

* *

§ 16

9/ - C'est le cas, par exemple, de la réparation des dommages causés par les tempêtes dans les ports maritimes.

*

* *

9 Bis-<u>Détermination des provisions de renouvellement</u> -

§ 17

Désignons par

R le prix de l'équipement -

$P_1, P_2, P_3 \ldots P_n$ les provisions de renouvellement relatives à chacune des années 1, 2, 3, ... n -

a le taux de l'intérêt -

On a

$$R = P(1 + a)^{n-1} + P_2 (1 + a)^{n-2} \ldots\ldots P_i + P_n$$

D'autre part, en désignant par $C_1, C_2, C_i, \ldots C_n$ les dépenses d'entretien relatives à chacune des années d'utilisation de l'équipement, la condition de la constance de l'annuité de maintenance $m=P_i+C_i$ se traduit par les n-1 équations suivantes :

$$e_1 + P_1 = e_2 + P_2$$
$$e_2 + P_2 = e_3 + P_3$$
$$e_{n-1} + P_{n-1} = e_n + P_n$$

On dispose ainsi de n équations qui permettent de déterminer les n inconnues P_1 P_2 ..... P_n

./...

On remarquera ainsi qu'il résulte de la 1ère équation, qu'en raison du caractère de provision des annuités de renouvellement justifiant l'intervention d'un intérêt, la somme des annuités $P_1 + P_2 \ldots + P_n$

est inférieure au prix de renouvellement R.

*

* *

10/ - Anticipation tarifaire du coût de modernisation -

§ 23 La question se pose de savoir s'il serait contraire à la théorie de l'optimum de gestion d'appliquer avant la réalisation d'un investissement de modernisation la baisse tarifaire qu'autoriserait sa réalisation.

Une telle anticipation tarifaire reviendrait à faire bénéficier les usagers d'un service public des avantages attendus d'un travail de modernisation dont l'exécution aurait été différée faute de moyens financiers. En contrepartie, l'exploitant du service public (c'est-à-dire l'Etat suivant l'hypothèse faite au début de la présente étude) serait grevé de la diminution des recettes résultant de la baisse tarifaire.

Le recours à cet expédient peut être intéressant par exemple dans le cas de la réalisation d'un programme d'industrialisation d'une région, entraînant des investissements d'infrastructure extrêmement lourds qui dépassent les possibilités momentanées de l'Epargne ou du Budget. La mise en vigueur anticipée de tarifs établis en fonction de la situation future permet d'orienter sur des bases rationnelles l'installation de nouvelles industries.

D'une manière purement théorique ce processus peut se justifier moyennant certaines conditions énumérées ci-après :

1°/ Le travail de modernisation différé dont la réalisation autoriserait normalement la baisse

./...

tarifaire doit être d'une rentabilité incontestable ou faire partie d'un programme collectif d'équipement classé en 1ère urgence par les instances compétentes.

2°/ Le bénéfice de la baisse tarifaire anticipée doit si possible être réservé aux seuls usagers "stables" (au sens du § 6) et sous condition qu'ils aient eux-mêmes à engager des investissements dont la rentabilité est surbordonnée à l'application de la baisse tarifaire en question. L'application aux usagers "occasionnels" de cette baisse serait nuisible, car elle les aiguillerait vers de mauvais choix.

3°/ La réalisation de l'investissement que justifie l'anticipation tarifaire ne doit pas être indéfiniment ajournée. On doit profiter pour l'entreprendre de toutes circonstances propices (baisse du taux de l'intérêt, début de récession économique, etc...).

4°/ Enfin, la charge financière qui résulte de la baisse tarifaire risque de créer ou d'aggraver le déficit du service public. Les observations faites plus loin au chapitre III sur les effets préjudiciables du déséquilibre financier et les moyens d'y faire face s'appliquent intégralement.

De toute manière, cette charge financière doit être effectivement comptabilisée et inscrite au budget de la collectivité qui la supporte.

Pour toutes ces raisons le recours à l'expédient de l'anticipation tarifaire doit revêtir un caractère exceptionnel et provisoire. Il doit être utilisé avec une très grande circonspection, car c'est une solution de facilité, génératrice d'inflation s'il n'en est pas usé à bon escient.

11/ - <u>Sens donné au taux de l'intérêt</u> -

<u>§ 33</u> et <u>39</u>

Le taux de l'intérêt considéré ici dans la perspective théorique de l'optimum de gestion n'est

./...

pas le taux du marché, car celui-ci peut être faussé par des facteurs perturbateurs, en particulier, le déséquilibre budgétaire ou en sens inverse le financement des investissements par l'impôt.

La détermination du taux réel à prendre en compte sort du cadre de la présente étude et fera l'objet d'une étude ultérieure. Sa valeur est liée à l'état de développement du pays au rythme du progrés technique et aux objectifs des planificateurs en ce qui concerne l'évolution, dans l'avenir, du niveau de vie, de la durée journalière de travail et de la productivité. Ce problème est connexe de celui du taux d'actualisation et du taux de rentabilité.

*

* *

11 Bis/ En effet, en désignant par a le taux de l'intérêt et par n le nombre d'années de l'amortissement, la somme de l'annuité d'intérêt du capital P et de la provision annuelle permettant de reconstituer le capital P est égale à $P = \left\{a + \frac{a}{(1+a)^n - 1}\right\}$

§ 34

D'autre part, l'annuité d'intérêt et d'amortissement du capital P est égale à $Pa \frac{(1+a)^n}{(1+a)^n - 1}$

Ces deux expressions sont des identités.

C'est d'ailleurs évident a priori. Pour réaliser et renouveler indéfiniment un équipement de valeur P , on peut opérer suivant deux processus :

<u>1er processus</u> - Faire un emprunt perpétuel et constituer chaque année une provision placée à intérêts composés qui permet de remplacer cet équipement à l'expiration de sa vie -

<u>2me processus</u> - Faire un emprunt amorti sur la durée de vie de l'équipement, et lorsque l'équipement arrive à l'expiration de sa vie refaire un nouvel emprunt dans les mêmes conditions.

./...

L'équivalence de ces deux processus entraîne l'égalité des annuités constantes données par ces processus.

*

* *

§ 35 12/ - Dans certains cas, le coût de développement pourrait même être négatif ; il en serait ainsi si les équipements disponibles pouvaient recevoir une autre affectation (par exemple utilisation pour le renouvellement, vente à d'autres services publics, etc...).

*

* *

§ 37 13/ - Une difficulté particulière se présente pour les transports ; elle tient au fait qu'une infrastructure destinée à être utilisée par les différentes catégories de trafic diffère de ce qu'elle serait si elle avait été conçue pour un trafic particulier. Son prix d'établissement notamment s'en trouve augmenté. Les catégories de trafic qui sont responsables de ces augmentations de prix d'établissement doivent être taxées d'un coût de développement plus élevé.

*

* *

§ 38 13 Bis/ Une telle relation n'est exacte qu'en première approximation ; on néglige notamment les incidences sur R' de la capacité unitaire des unités de production. Or, il peut y avoir intérêt à augmenter cette capacité au fur et à mesure que le trafic augmente (cf. à ce sujet § 30) relatif aux services publics à équipement discontinu).

*

* * ./...

14/ - Il serait possible de faire apparaître dans le tarif du service public considéré au § 39 un terme
§ 38 représentatif du coût de développement.

Reprenons, en effet, l'expression de la dérivée partielle

$$\frac{\partial R'}{\partial I} = \frac{d\,R'}{d\,I} + a\,D\,T$$

Si on définissait le coût marginal d'exploitation et de maintenance par $F' = \frac{1}{T}\,\frac{d\,R'}{d\,I}$, le tarif comporterait une taxe d'exploitation et de maintenance $F'\,i\,T$ ou $F\,q$ et une taxe de développement a.D.i.T. ou a. D q.

Il y aurait analogie complète avec la tarification du service public à goulot physique proposée au § 33, car, pour ce dernier, R' est indépendant de l'importance de l'équipement, c'est-à-dire $\frac{\partial R'}{\partial S} = 0$ il s'ensuit, dans ce cas, que $\frac{\partial R'}{\partial I} = \frac{d\,R'}{d\,I}$, il y a alors identité entre les coûts marginaux E' et F'.

Dans le cas du goulot physique, E' est le coût marginal à équipement fixe et F' le coût marginal à équipement variable ajusté à l'intensité du trafic ; la valeur de E' est plus grande que celle de F', la différence E' - F' étant justement égale à a.D.

Il est, toutefois, préférable d'adopter pour définition du coût marginal d'exploitation l'hypothèse statique d'équipement constant comme on l'a fait au § 9, car cette définition a une portée plus générale ; elle reste valable dans une conjoncture de recession et reste applicable aux services publics à équipement discontinu, alors que le coût F' n'a de sens que pour le développement continu des équipements

*

* *

./...

15/ - Rapprochement entre goulot physique et goulot économique -

§ 39

Il est intéressant de rapprocher les formules qui définissent le coût de développement dans les deux types de service public considérés, entreprises à goulot physique de capacité (§ 31 à 37) et entreprises à goulot économique (§ 38 et suivants).

Pour les premières, le coût de développement est égal au produit du coût unitaire des équipements par le taux de l'intérêt, pour les secondes, il est égal à la diminution de satisfaction des usagers du service public quand le trafic augmente à équipement constant.

On peut jeter un pont entre ces deux conceptions qui, dès l'abord, paraissent de nature trés différente.

Dans le premier cas, en effet, la diminution de satisfaction des usagers quand le trafic augmente à équipement constant correspondrait à un arrêt brusque du service public par saturation sous l'effet de l'augmentation du trafic. Les conséquences, pour les usagers, en seraient difficilement mesurables directement. Mais justement la rente des investissements à engager pour parer à une interruption par saturation est une mesure indirecte valable du préjudice causé aux usagers par l'interruption du service public.

*

* *

16/ - Equilibre financier d'un service public à goulot économique de capacité -

§ 39

Evaluons dans le cas du § 39 le gain ou la perte marginale de l'exploitant du service public consécutive à la décision de l'usager qui souscrit à un trafic supplémentaire annuel d'intensité i.

Le service public bénéficie, tout d'abord,

./...

d'une économie annuelle γ de dépenses d'exploitation et de maintenance procurée par son investissement ds

$$\gamma = - \frac{\partial R'}{\partial S} ds$$

D'autre part, l'usager qui a souscrit i lui verse une taxe tarifaire

$$\frac{\partial R'}{\partial I} i + \left(- \frac{\partial \Pi}{\partial I} i\right)$$

Le premier terme compense exactement le supplément des dépenses d'exploitation et de maintenance causées par l'usager. Il n'y a donc pas à en tenir compte.

Le deuxième terme $\gamma' = - \frac{\partial \Pi}{\partial I}$ qui est une recette sans contrepartie est à compter intégralement au bénéfice du service public.

Enfin, les autres usagers dont l'intensité de trafic ne varie pas ont une taxe tarifaire unitaire applicable à I qui passe de

$$\frac{\partial R'(I,S)}{\partial I} + \left(- \frac{\partial \Pi(I,S)}{\partial I}\right)$$

$$\text{à} \quad \frac{\partial R'(I+dI,S+dS)}{\partial I} + \left(- \frac{\partial \Pi(I+dI,S+dS)}{\partial I}\right)$$

Le service public encaisse, de ce fait, sans aucune contrepartie de dépenses, un supplément de recettes annuelles appliquées à I

$$\gamma'' = \left(\frac{d\left(\frac{\partial R'}{\partial I}\right)}{dI} + \left(- \frac{d\left(\frac{\partial R'}{\partial I}\right)}{dI}\right)\right) dI.I$$

En revanche, le service public qui a effectué l'investissement ds, a ses charges financières augmentées de a.ds.

./...

Finalement, le supplément de trafic annuel $dI = i$ se solde, pour le service public, par un profit ou une perte $P.P. = \delta + \delta' + \delta'' - a.d\,s$.

Mais $a.d\,s = \frac{\partial \pi}{\partial s} ds - \frac{\partial R'}{\partial s} ds$

D'autre part, $\delta = - \frac{\partial R'}{\partial s} ds$

d'où $P.P. = \left\{ - \frac{\partial \pi}{\partial I} - \frac{\partial \pi}{\partial s} \frac{ds}{dI} + I \frac{d\left(\frac{\partial R'}{\partial I} - \frac{\partial \pi}{\partial I}\right)}{d\,I} \right\} i$

Mais $\frac{d\pi}{dI} = \frac{\partial \pi}{\partial I} + \frac{\partial \pi}{\partial s} \frac{ds}{dI}$

D'autre part, $\frac{\partial R'}{\partial I} - \frac{\partial \pi}{\partial I}$ représente au facteur $\frac{1}{T}$ près la taxe tarifaire globale théorique $\varphi = \frac{1}{T} \left\{ \frac{\partial R'}{\partial I} - \frac{\partial \pi}{\partial I} \right\}$

Finalement, la valeur de PP sera

$$P.P = \left\{ - \frac{1}{T} \frac{d\pi}{d\,I} + I \frac{d\,\varphi}{d\,I} \right\} i\,T$$

Il convient de remarquer que P.P sera nul, si le développement optimal des équipements dS consécutif au développement du trafic dI a pour effet d'assurer la stabilité de la satisfaction des usagers et la stabilité du tarif global. En effet, dans ce cas, $\frac{d\pi}{d\,I} = o$ et $\frac{d\,\varphi}{d\,I} = o$

Cette condition est généralement réalisée en première approximation.

<u>NOTA</u> - Au cas où on se trouverait en période de recession de trafic, dS serait nul ainsi que δ

On peut vérifier cependant

./...

qu'on a encore $P.P. = \left\{ - \frac{1}{T} \frac{d\Pi}{dI} + I \frac{d\varphi}{dI} \right\} i\ T$

mais alors $\frac{d\Pi}{dI}$ et $\frac{d\varphi}{dI}$ ne sont pas nuls, $\frac{d\Pi}{dI}$ est négatif et $\frac{d\varphi}{dI}$ est positif.

Il en résulte qu'en période de recession P.P. est positif, ce qui signifie que tout usager supplémentaire améliore la situation financière du service public.

§ 42

18/ - <u>Détermination du tarif théorique applicable à un service public de transport routier et du péage d'infrastructure routière</u> -

L'examen de cette question dans sa généralité sera reprise à la 2ème partie de l'étude. Ici on se bornera pour son approche à un schéma simplifié.

On considèrera que l'intensité du trafic varie au cours de l'année suivant un modèle de référence (cf. renvoi 6).

On supposera que les entreprises de transport routier considérées ont toutes le même type de matériel et qu'elles effectuent la même nature de trafic (on se bornera dans une remarque à montrer comment on pourrait généraliser).

On admettra, ce qui est sensiblement conforme à la réalité, que le matériel de chaque entreprise (c'est-à-dire le nombre de leurs camions) suit d'une façon continue la progression de leur trafic, et que pour une intensité de trafic donnée ces entreprises ont un goulot physique de capacité.

Le réseau routier utilisé par ces entreprises sera en revanche considéré comme un service public prestataire d'infrastructure à goulot économique de capacité.

./...

Considérons une quelconque λ de ces entreprises dont l'intensité de trafic à l'instant t sera désigné par $I_\lambda(t)$, et considérons un usager de cette entreprise qui s'adresse à elle pour l'exécution d'une quantité élémentaire de trafic dq à l'instant t de durée dt et d'intensité élémentaire $i = \frac{dq}{dt}$.

L'intensité élémentaire i sera égale à la variation de l'intensité I_λ à l'instant t, variation que l'on désignera par $\Delta_t I_\lambda$.

Représentons par l'indice μ les autres entreprises utilisant le réseau routier et désignons par $I_\mu(t)$ l'intensité de leur trafic à l'instant t.

Désignons par J(t) l'intensité totale du trafic à l'instant t sur l'infrastructure.

On aura $J(t) = I_\lambda(t) + \sum I_\mu(t)$

Désignons par M_λ et par M_μ les valeurs du parc des camions de l'entreprise λ et des entreprises μ.

Désignons par S la valeur de l'infrastructure routière.

Considérons les dépenses annuelles r'_λ et r'_μ d'exploitation et de maintenance de l'entreprise λ et des entreprises μ, elles peuvent être représentées par les fonctions $r'_\lambda \{I_\lambda(t), J(t), M_\lambda, S\}$ et $r'_\mu \{I_\mu(t), J(t), M_\mu, S\}$.

Désignons par $\rho(J(t), S)$ la fonction représentative des dépenses annuelles d'exploitation et de maintenance de l'infrastructure routière.

Désignons enfin par R' l'ensemble des dépenses annuelles d'exploitation et de maintenance de l'entreprise λ, des entreprises μ et du service public prestataire de l'infrastructure routière

./...

$$R' = r'_\lambda + \Sigma\ r'_\mu + \rho$$

$I_\lambda(t)$, $I_\mu(t)$ et $J(t)$ sont des fonctions représentatives des modèles de référence de la répartition des trafics dans l'année (cf. § 11 et 12) et annexe 6 .

Les fonctions R', r'_λ , r'_μ, ρ ne sont pas des fonctions simples, mais des fonctions de fonction puisqu'elles dépendant des fonctions $I_\lambda(t)$, $I_\mu(t)$ et $J(t)$. En revanche les variations $\Delta_t R'$, $\Delta_t r'_\lambda$, $\Delta_t r'_\mu$ et $\Delta_t \rho$ à l'instant t de durée dt de ces fonctions de fonction, engendrées par la décision de l'usager qui s'est adressé à l'entreprise λ pour un trafic élémentaire $i = \Delta_t I_\lambda = \Delta_t J$, peuvent être considérées, en première approximation, comme des fonctions simples de la variable t et de la variable i par analogie avec la remarque faite à l'annexe 6.

<u>Ceci posé</u>, recherchons le tarif global qu'il y a lieu d'appliquer à l'usager de l'entreprise λ

Ce tarif a pour expression

$$\left(\frac{\Delta_t R'}{\Delta_t I_\lambda} + a.D.dt\right)\Delta_t I_\lambda \text{ (1)}$$

Dans cette formule

$$\Delta_t R' = \Delta_t r'_\lambda + \Sigma\ \Delta_t r'_\mu + \Delta_t \rho$$

Mais $\dfrac{\Delta_t r'_\lambda}{\Delta_t I_\lambda} = dt.\ \mathcal{C}'_{\lambda t}$

./...

---

(1) Dans cette formule le terme a.D.dt représente la taxe de développement de l'entreprise λ considérée comme service public à goulot physique de capacité (cf. § 36 et 33) -

$e'_{\lambda t}$ désignant le coût marginal instantané d'exploitation et de maintenance de l'entreprise λ à l'instant t, tel qu'il a été défini au § 14 Bis ($e'_{\lambda t}$ est une fonction de J_t, $I_{\lambda t}$ et de S).

De même $\frac{\Delta_t r'_\mu}{\Delta_t I_\lambda}$ peut être représenté par une fonction de la forme $\frac{\Delta_t r'_\mu}{\Delta_t I_\lambda} = dt\ (K_\mu + C_\mu I_{\mu t})$ (2)

K_μ et C_μ étant des fonctions de J_t, M_μ et S.

Toutefois, en première approximation on peut admettre que $K_\mu = o$ et que C_μ est indépendant de M_μ et a la même valeur pour toutes les entreprises μ c'est-à-dire que C_μ est simplement une fonction de J_t et de S ($C_\mu = C(J_t, S)$. En effet, l'hypothèse $K_\mu = o$ revient à admettre que les petites entreprises routières sont compétitives avec les grandes et l'expérience montre qu'il en est bien ainsi.

D'autre part, C est indépendant de μ du fait que toutes les entreprises sont supposées avoir le même type de camions.

./...

---

(2) Cette ralation exprime que la variation Δ des dépenses d'exploitation et de maintenance, d'une entreprise μ, quand le trafic de l'entreprise λ augmente de i à l'instant t (ou, ce qui revient au même, quand le trafic de l'infrastructure augmente de $\Delta J = i$), est une fonction linéaire binôme de l'entreprise μ à cet instant t.

On a donc $\dfrac{\Delta_t \overset{r'}{\mu}}{\Delta_t I_\lambda} = dt.\ C\ (J_t.S).\ I_{\mu t}$

Par suite, on a pour l'ensemble des entreprises

$$\sum \frac{\Delta_t \overset{r'}{\mu}}{\Delta_t I_\lambda} = dt.\ C \sum I_{\mu t} = dt.\ C.\ J_t$$

D'autre part, en désignant par Ω_t le péage instantané d'exploitation et de maintenance de l'infrastructure $\left(\Omega_t = \dfrac{1}{dt}\ \dfrac{\Delta_t \rho}{\Delta_t J}\right)$ comme on l'a fait au § 42-3, on aura $\dfrac{\Delta_t \rho}{\Delta_t J} = \Omega_t\ dt$

D'où $\dfrac{\Delta_t R'}{\Delta_t I_\lambda} = (\mathcal{C}'_{\lambda t} + C.J_t + \Omega_t)\ dt.$

Finalement, le tarif global applicable à l'usager de l'entreprise pour son trafic élémentaire à l'instant t

$dq = i.\ dt = \Delta_t I_\lambda.\ dt$ aura pour expression :

$$(\mathcal{C}'_{\lambda t} + a.\ D + \Omega_t + C.\ J_t)\ dq$$

coût marginal instantané d'exploitation et de maintenance des entreprises de transport	Coût de développement des entreprises	péage instantané d'exploitation et de maintenance de l'infrastructure	péage de développement de l'infrastructure

On voit que le péage de développement de l'infrastructure est le produit de deux facteurs, le premier étant le facteur C que l'on appellera facteur instantané <u>d'enchérissement</u> du coût marginal instantané d'exploitation et de maintenance des entreprises de transport quand l'intensité globale du trafic augmente sur l'infrastructure, le

./...

deuxième facteur étant cette intensité globale du trafic de l'infrastructure.

Comme on l'a dit plus haut cette formule tarifaire suppose que toutes les entreprises de transport ont le même type de camion et assurent la même nature de trafic. S'il n'en est pas ainsi, le principe d'établissement de la formule tarifaire reste le même, mais la formule devient extrêmement complexe, car le facteur d'enchérissement C diffère d'une entreprise à l'autre et, d'autre part, il faut décomposer le trafic global J en autant de trafics partiels J_1, J_2, ... J_n qu'il y a de types de camions. Dans la pratique, il sera indispensable de simplifier en appliquant à ces trafics partiels des coefficients d'équivalence et en adoptant pour le facteur d'enchérissement une valeur moyenne pondérée. On sera, grâce à ces artifices (malheureusement trés imprécis) ramené au cas du type unique de matériel.

Cette question fera l'objet d'un examen plus complet à la 2ème partie. Dès maintenant, on remarquera que les coefficients d'équivalence pour l'application des péages d'infrastructure sont trés différents suivant que l'on considère le péage d'exploitation et de maintenance ou celui de développement. C'est ainsi que pour le péage de maintenance les camions à marche rapide doivent être frappés d'un coefficient d'équivalence élevé, parce qu'ils nécessitent de gros travaux d'entretien de l'infrastructure, tandis que pour le péage de développement la vitesse justifie généralement un abaissement des coefficients d'équivalence, parce qu'elle réduit l'encombrement de l'infrastructure.

*

* *

./...

§ 50

19/ - La portée de cette objection serait encore plus considérable s'il s'agissait de l'amortissement d'un équipement dont la réalisation répondrait à un objectif de durée limitée et dont le renouvellement et le développement ne seraient pas envisagés. On ne comprendrait pas dans ce cas que les usagers soient complètement exonérés des charges financières. Mais nous n'examinerons pas ce cas en détail, car les services publics considérés dans la présente étude sont supposés être de durée indéfinie.

*

* *

§ 54

20/ - Une aide de l'Etat peut éventuellement se justifier dans le cas des services publics exploitant des techniques nouvelles dont le démarrage est souvent difficile, d'abord en raison de la méfiance qu'elles suscitent auprès des futurs usagers, ensuite, parce que leur mise au point n'est possible qu'après une longue expérience de l'exploitation. On citera à titre d'exemple le début des transports aériens. En ce cas, il n'est pas contraire aux principes de tarification exposés dans la présente étude, que l'Etat, non seulement supporte intégralement la charge des travaux de 1er établissement de l'infrastructure et celle relative à sa modernisation conformément aux observations du § 21, mais en outre puisse participer par des subventions à l'équilibre de l'exploitation et à la couverture financière des investissements de développement, jusqu'à ce que le service public ait atteint sa maturité. De telles subventions, en effet, peuvent être assimilées à une participation aux dépenses du 1er établissement, au titre de la mise au point et de l'acclimatation de ces techniques nouvelles.

*

* *

./...

§ 44

17/ - Il y a lieu de remarquer que les perspectives de développement du trafic sont fonction des tarifs qui seront appliqués. Une étude de choix d'investissement comporte donc nécessairement une étude tarifaire corrélative. La comparaison des nouveaux tarifs avec les tarifs existants et avec ceux des services publics substituables permet de faire des prévisions plus ou moins grossières des incidences du type d'équipement projeté sur le trafic. La recherche de la solution optimum a ainsi nécessairement recours à la méthode par approximations successives. Mais il ne s'ensuit nullement que le problème du choix des investissements et celui de la tarification soient à mettre sur le même plan. Le second, tout en ayant à intervenir dans la solution du premier, n'est que la conséquence de la solution donnée au premier.

PARIS, le

F. BEAU

Inspecteur Général des Ponts
et Chaussées.

APPENDICE RECTIFICATIF A LA PREMIERE PARTIE

A la suite d'observations faites à certaines considérations de la première partie de l'étude, l'auteur est amené à y apporter quelques retouches. En attendant la refonte consécutive du texte, il précise dans le présent appendice les deux points sur lesquels sa position a légèrement changé et il répond aux observations concernant un troisième point.

I.- Incidences tarifaires des charges permanentes d'exploitation des charges d'entretien résultant de l'usure temporelle et, d'une manière plus générale, des charges fixes non liées directement au trafic -

Dans l'examen, au § 10, du coût d'exploitation on s'est placé dans une perspective statique. Ainsi qu'il est indiqué au 3ème alinéa de ce paragraphe, on n'a fait entrer en ligne de compte ni l'expansion ou la recession à long terme du trafic, ni les conséquences du progrès technique, ni les modifications corrélatives des équipements. Mais le trafic n'a pas pour autant été considéré comme constant au cours de l'année. On a admis (§ 11) que son intensité moyenne à chaque instant t pouvait être représentée par une fonction I(t), modèle de référence de la répartition du trafic au cours de l'année. On a, en outre, supposé que malgré la fluctuation annuelle du trafic, une grande partie de la main-d'oeuvre est stable (c'est le cas des services publics de transports).

Dans cette optique, le coût marginal instantané d'exploitation comprend essentiellement les coûts de matières consommables; en période de pointe, il s'y ajoute les heures supplémentaires de main-d'oeuvre et, éventuellement, les heures de main-d'oeuvre occasionnelle.

Mais ceci n'entraîne pas que les charges permanentes de main-d'oeuvre ne doivent avoir aucune incidence dans les tarifs.

Cette incidence intervient par la prise en considération de la notion de coût de développement qu'introduit au titre IV l'hypothèse de l'expansion du trafic et de l'accroissement corrélatif des équipements. Sur ce point, la théorie exposée au titre IV dans les § 31 à 37 (pages 28 à 37) a besoin d'être complétée. Le coût de développement, en effet, doit comprendre non seulement le terme correspondant au développement des équipements qui fait l'objet de ces paragraphes, mais également un terme relatif au supplément des frais fixes entraîné par la

./...

mise en service des équipements supplémentaires, à savoir : la main-d'oeuvre permanente nécessaire à leur fonctionnement, les dépenses causées indépendamment du trafic par leur vieillissement naturel et les intempéries auxquelles ils restent exposés même en période de repos (usure temporelle), enfin les frais généraux supplémentaires liés à leur mise en service.

L'introduction dans la tarification du coût de développement de ce terme supplémentaire relatif à l'accroissement des charges permanentes ne présente pas de difficulté théorique, dans le cas où les équipements sont du type à goulot physique de capacité et à qualité constante des services rendus et où leur importance est fonction continue ou quasi continue de l'intensité du trafic (§ 31 à 35).

La question a un aspect différent dans le cas des équipements à développement discontinu et à goulot économique de capacité, pour lesquels la qualité des services rendus à l'usager diminue lorsque l'intensité du trafic augmente.

Dans ce cas, en effet, le coût de développement des équipements (cf. § 39) n'est pas pris en compte directement dans le tarif, il intervient par le biais de la prise en charge (lorsque à équipement maintenu constant l'intensité du trafic augmente de Δ I) des augmentations élémentaires des dépenses d'exploitation, ainsi que des préjudices et diminutions de satisfactions de l'ensemble des usagers résultant de la diminution liée à Δ I de la qualité des services rendus. On n'a pas alors, dans ce cas, à faire intervenir l'augmentation des charges fixes d'exploitation et d'entretien.

II.- Incidence tarifaire de l'obsolescence -

Dans l'évaluation du coût de renouvellement et sa traduction tarifaire, il n'a pas été tenu compte du phénomène de l'obsolescence lié au progrès technique (cf. § 16). Ce phénomène se traduit dans la tarification traditionnelle par un raccourcissement de la durée d'amortissement; Les équipements sont en général remplacés, eu égard au progrès technique, bien avant l'époque justifiée par l'usure, soit en considération des économies rendues possibles par leur modernisation, soit en vue de l'amélioration de la qualité du service rendu aux usagers.

Les motifs pour lesquels au § 16 il n'a pas été tenu compte des effets de l'obsolescence sont ceux indiqués au titre III § 20 à 24 (coût de modernisation). Le remplacement anticipé d'un matériel pour raison d'obsolescence est, en effet, en tous

./...

points assimilable à un investissement de modernisation. Les charges financières qui en résultent sont indépendantes du trafic, elles correspondent à un fait accompli dont il apparaît qu'il n'y a pas lieu de tenir compte dans la tarification.

Cependant, ce qui vient d'être exposé ci-dessus au sujet des charges fixes d'exploitation et d'usure temporelle conduisent à nuancer ce point de vue. Les charges d'obsolescence présentent une grande analogie avec les charges fixes ci-dessus; comme ces dernières, elles sont indépendantes des variations instantanées du trafic; mais l'expansion du trafic qui exige la mise en service de nouveaux équipements a corrélativement pour effet un accroissement des charges d'obsolescence, en même temps que des autres charges fixes liées aux équipements.

La seule différence entre les charges d'obsolescence et ces autres charges fixes est leur caractère aléatoire et le fait qu'elles ne sont pas strictement obligatoires pour faire face à l'accroissement du trafic. Mais dans la pratique, si l'exploitant d'un service public peut différer une modernisation économiquement rentable, il ne peut le faire indéfiniment ; la concurrence ou la pression des usagers l'y contraignent.

Les charges d'obsolescence, comme les charges fixes d'exploitation et l'usure temporelle des équipements rentrent donc dans le coût de développement et doivent intervenir par ce biais dans la tarification. Leur prise en compte dans la tarification traditionnelle par un raccourcissement des durées d'amortissement est un procédé valable, en ce qui concerne les équipements à développement continu ou quasi-continu parallèlement à l'expansion du trafic.

En revanche, pour les équipements à développement discontinu comme les grandes infrastructures de base, les charges de modernisation, elles-mêmes de caractère discontinu, ne doivent pas intervenir directement dans la tarification; les processus de tarification résumés aux § 45 et 48 restent entièrement valables.

III.- Coût de développement dans le cas où la qualité du service rendu aux usagers diminue lorsque l'intensité du trafic augmente (§ 39 et suivants et § 45).

La théorie exposée à ce sujet dans le mémoire est susceptible d'applications intéressantes pour la tarification de l'usage des infrastructure de base, lorsque la qualité du service rendu aux utilisateurs de cette infrastructure varie suivant l'intensité du trafic existant sur ces infrastructures.

./...

On rappellera très brièvement que le principe de cette théorie consiste à apprécier le coût de développement de l'usage de ces infrastructures par les préjudices et diminutions de satisfaction de l'ensemble des usagers (qui se traduisent en général par une augmentation de leur prix de revient d'exploitation), lors de l'introduction d'un nouvel usager sur ces infrastructures.

Ce principe a été critiqué par des lecteurs qui lui préfèrent les méthodes basées directement sur l'incorporation dans le tarif des charges des investissements nécessaires pour faire face aux augmentations de trafic.

De l'avis de l'auteur, ces méthodes, qui sont valables pour la tarification du coût de développement de l'usage d'infrastructures inélastiques à développement quasi-continu (cas de la fourniture d'énergie électrique), se révèlent inadaptées pour le cas des infrastructures à développement discontinu où l'augmentation de trafic donne lieu au phénomène de la diminution de qualité du service aux usagers, phénomène qui se traduit par une augmentation du prix de revient de son utilisation.

Un tel phénomène, qui ne se produit pas pour la production et la distribution de l'énergie électrique et qui dès lors n'a pas à intervenir dans sa tarification, est au contraire prépondérant pour la tarification de l'usage des infrastructures de base à développement discontinu et à goulot économique de capacité, routes, voies navigables, ports maritimes, centraux automatiques de communications téléphoniques, etc...

En particulier, le principe qui a été proposé paraît être le seul valable en ce qui concerne l'établissement pour l'usage de ces infrastructures d'une tarification rationnelle des pointes et creux de trafic; il permet théoriquement la détermination de péages variables suivant la période d'après l'intensité du trafic. Si, en effet, on se bornait à des considérations basées sur le coût d'exploitation de ces infrastructures ou leurs coûts d'entretien, lesquels sont sensiblement constants quelles que soient la période et l'intensité du trafic, le péage devrait être lui-même constant; seul leur coût de développement, tel qu'il a été analysé dans le mémoire, subit des variations considérables suivant les périodes d'après l'intensité du trafic; seul donc peut-il servir de base à une modulation des péages en fonction de l'intensité du trafic.

PARIS, le 1er JUIN 1961

F. BEAU.