A propos de nuisances routières : situation et remèdes

Autor(en): **Erbetta, Marc-Auguste**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Habitation : revue trimestrielle de la section romande de l'Association Suisse pour l'Habitat**

Band (Jahr): **47 (1974)**

Heft 12

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-127698

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

A propos de nuisances routières : situation et remèdes

par Marc-Auguste Erbetta, ingénieur physicien EPFL, et Maurice Rollier, ingénieur civil EPFL

Cet article présente quelque extraits et compléments d'une étude faite par les soussignés et par MM. Max Bucher, architecte EPFL, Jean Grau, biologiste, et Paul Weber, ingénieur chimiste EPFL, dans le cadre du cours de 3e cycle en génie de l'environnement à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, et constituant un travail de diplôme.

Introduction

Il ne s'agit ici ni du procès général de l'automobile, ni de nuisances routières selon le point de vue de l'utilisateur, mais de nuisances liées à l'impact d'une route, en milieu non urbain, sur son environnement. Ces nuisances sont considérées d'un point de vue écologique et anthropocentrique.

1. Que sont les nuisances ?

La route est un concept très complexe, aux nombreux aspects en interaction : citons le projet, le chantier, l'ouvrage réalisé, l'exploitation de l'ouvrage, l'environnement dans lequel il est plongé, la population qui y vit, l'utilité, les nuisances, les ressources, l'économie.

Par l'existence du chantier, de l'ouvrage et de son exploitation, chaque point de la zone d'influence de la route subit des modifications physiques, appelées immissions. Ces immissions ont des effets sur l'environnement de la route, sur la population, sur les ressources et sur l'économie. Certains effets sont considérés comme utiles (mobilité, transport, animation, etc.), d'autres comme indifférents (décharge accidentelle d'oxygène, émission de gaz carbonique, etc.), d'autres enfin comme nuisibles.

Les nuisances routières retenues ici sont les effets nuisibles des immissions consécutives à l'existence du chantier, de l'ouvrage routier et de son exploitation.

1.1 Quelques immissions

La modification du climat, de la composition en gaz et en poussières de l'air, la modification de la qualité du sol, de l'eau, de la quantité d'eau, du régime d'écoulement, la modification des formes, des couleurs, des odeurs, du niveau sonore, des risques d'accidents, de l'accessibilité, la modification par la présence visuelle du trafic, par la banalisation d'un site, par sa coupure, par la consommation de surface et d'espace dont la vocation antérieure à la route est détruite, par la consommation de ressources minérales, constituent une liste non exhaustive des immissions de la route ; on peut dès lors imaginer sans peine quelques-unes des nuisances qui leur sont associées.

Examinons de plus près quelques immissions citées plus haut :

1.2 Modification de la qualité de l'eau

La qualité de l'eau évacuée d'une route est surtout altérée par les immissions de diverses natures dues à son exploitation ; citons :

— *les fondants chimiques* (sel ou chorure de calcium) destinés à faire fondre la neige, et à propos desquels il y aurait lieu de déterminer le risque d'accroissement de la salinité des cours et plans d'eau et de la nappe phréatique.

— *les poussières* de la chausée qui se retrouvent sous forme de solides en suspension dans l'eau, provenant de l'usure de la chaussée, des pneus, des clous, des freins et de l'embrayage, des fumées des moteurs, etc.

Des mesures de concentration de solides en suspension dans l'eau de surface d'une route à grand trafic indiquent de 5000 à 14 000 mg/litre. Bien que ces eaux soient décantées dans les sas de canalisations, on peut être certain que la norme pour le déversement des eaux dans un exutoire (30 mg/litre, réf. 1) est largement dépassée.

— *le plomb* contenu dans plusieurs composés provenant des gaz d'échappement déposés en partie sur la chaussée et lavés par l'eau de surface. Des mesures montrent que les concentrations dans l'eau de surface peuvent être cinquante fois supérieures aux normes de déversement dans un exutoire qui seront probablement prochainement admises.

— *les hydrocarbures*. L'Office fédéral de la protection de l'environnement estime à 900 tonnes par an la quantité d'hydrocarbures se déposant sur les routes suisses.

— *le voûtage des cours d'eau*. Les routes d'une certaine importance rendent parfois nécessaire le voûtage des cours d'eau sur une certaine longueur ; ce voûtage est souvent dû a un conflit de profil en long de la route et du cours d'eau. Les conséquences biologiques et écologiques sont nombreuses, en particulier la suppression partielle de l'oxygénation.

— *les gravières*. La construction de la route implique l'emploi massif de matériaux pierreux provenant de gravières ; l'exploitation de ces gravières fait courir le risque de diminution de la qualité de

la nappe phréatique sous-jacente, ainsi que celui de sa pollution aiguë, par diminution de la couche filtrante, par déversement accidentel d'hydrocarbures (huile de moteur, carburant).

1.3 Modification de la quantité d'eau
La quantité d'eau d'irrigation disponible peut être diminuée consécutivement aux drainages de la surface de la route et de drainages latéraux des eaux de ruissellement ou superficielles. Ces quantités sont évacuées par des canalisations. Selon les conditions hydrologiques, des modifications sensibles peuvent se manifester : assèchement du sol, perte d'irrigation pour le terrain aval, modification de la végétation, de la nappe phréatique, etc.
L'eau drainée par la route, conduite par une canalisation dans un exutoire, peut avoir des répercussions importantes sur le régime de l'exutoire : le « temps d'arrivée » du débit d'averse est considérablement raccourci et l'augmentation du débit beaucoup plus rapide : on peut alors atteindre des pointes de débit beaucoup plus élevées que celles du débit naturel de l'exutoire. Ces pointes sont indésirables par l'érosion qu'elles provoquent.
Toujours à propos de la modification du régime des eaux, il faut signaler un fait important et trop souvent méconnu : l'érosion due à la modification du régime des eaux, et surtout l'érosion due à la surface du chantier de la route, qui entraînent des masses énormes de matières minérales qui se déposent sous forme de sédiments colmateurs dans les exutoires.
Dans l'ouvrage américain *Man's impact on environment*, M. E. Schmidt écrit, dans son chapitre « Environmental effects of highways », que ces inconvénients (érosion et sédimentation) figurent parmi les plus sérieux pour l'environnement.

1.4 Modification par consommation de surface et d'espace
Les surfaces occupées par la route, les talus, les murs de soutènement, par les aménagements des terrains riverains de la route, parcs, places de pique-nique, chemins et routes de chantier, places d'entrepôts de matériel de chantier ou d'entretien, les volumes et espaces occupés par les ouvrages, par les matériaux de remblais, de déblais et de décharges, les terrains résiduels (ne pouvant, par leur dimension, leur situation ou leur forme, être utilisés pour une affectation donnée) sont autant de surfaces et d'espaces consommés par la route au détriment des affectations [1] du site auquel ils appartenaient avant l'existence de la route.

1.5 Modification de la forme
C'est l'ensemble des transformations de la morphologie d'un site et de ses affectations, par l'introduction de nouvelles courbes résultant de la présence de la route et de ses ouvrages, par la variation des formes d'une partie du site (d'une surface d'eau, d'un champ, etc.), par l'opposition de la forme de la route par rapport à la forme d'une affectation, par l'introduction de formes géométriques à grande échelle (rupture d'échelle).

1.6 Modification par coupure
La route entraîne une segmentation artificielle, physique ou visuelle d'un site ou d'une affectation, parce qu'elle constitue une barrière diminuant ou supprimant le passage des hommes et de la faune, parce qu'elle produit une compartimentation du paysage qui se répercute sur son homogénéité.

1.7 Modification de la composition de l'air en gaz et en poussières
Les gaz d'échappement (monoxyde de carbone, oxydes d'azote, dioxyde de soufre, plomb, hydrocarbures imbrûlés ou évaporés, oxydants photochimiques), la consommation d'oxygène, la production de gaz carbonique, les poussières et fumées produites par l'exploitation de la route et par sa construction (fumées émises lors de la fabrication d'enrobé bitumeux) modifient la composition de l'air.

1.8 Modification du niveau sonore
Cette immission comporte l'augmentation du niveau sonore et de vibrations produits par la construction et l'exploitation de la route. Cette immission et ses effets sont repris plus loin (cf. *1.10*).

1.9 Effets synergiques
On pourrait allonger la liste. Les nuisances produites par ces immissions sont nombreuses et souvent graves. Leur étude demande des efforts considérables. La difficulté devient extrême si l'on tente d'aborder le domaine particulièrement important et mal connu des effets synergiques des immissions : l'effet d'un ensemble d'immissions est différent de l'ensemble des effets des immissions, considérés individuellement. A quelques exceptions près (neutralisation par opposition des causes ou des effets), l'effet de l'ensemble est plus fort que l'ensemble des effets.

---

[1] Affectation : voir « Détermination des valeurs du site » sous *3.2 a*).

1.10 Un exemple d'effets

Parlons un peu des effets du bruit. Cette immission est bien connue ; c'est celle à laquelle on fait le plus communément allusion (et parfois exclusivement à celle-ci), ce qui se conçoit bien : si devant un spectacle hideux on peut tourner la tête ou abaisser les paupières, dans une atmosphère bruyante nous sommes bien démunis : rien ne sert de tourner la tête, et nous ne sommes pas pourvus de « paupières à bruit ». De plus, le port permanent de casques protecteurs n'est pas encore entré dans les mœurs. Rassurons-nous cependant : le bruit cesse presque immédiatement lorsque l'on cesse de le produire, alors que d'autres immissions ont un caractère plus définitif : consommation de surface et d'espace, de ressources, présence d'un ouvrage quasi indestructible, érosion, etc.

Quels sont les effets du bruit routier sur l'homme? Les effets directs concernant l'atteinte au bien-être, la perturbation du repos et du sommeil, l'atteinte à la capacité de travail, l'excitation excessive du système neuro-végétatif (vaso-constriction et élévation de la tension artérielle, accélération de la respiration et du métabolisme, diminution de l'activité des organes de digestion, accroissement de la tension musculaire) sont des effets du bruit routier sur l'homme, impliquant une situation de stress, condition préalable à une affectation indirecte de sa santé physique.

Les effets indirects sont associés aux régions à vocation de silence, régions sauvages alpines ou forestières, plans d'eaux, marais, réserves naturelles, zones de tourisme pédestre, derniers refuges de la tranquillité, qui sont perçus différemment par l'homme lorsque des bruits qui leur sont étrangers, même s'ils sont de faible niveau, les atteignent : leur tranquillité disparaissant, c'est une partie de la valeur que l'homme leur attribue qui meurt ; par là, son bien-être est affecté

Venons-en au fait : les routes existent, sont exploitées, en construction, en projet. Par conséquent, les nuisances aussi. Que fait-on pour remédier à cela?

2. Ce qui ne va pas toujours bien

2.1 Protection juridique

Dans la législation existante, les dispositions légales en matière d'environnement sont dispersées en une multitude de textes fédéraux et cantonaux, le seul ordre perceptible étant la prise de conscience chronologique, par le législateur, de problèmes sectoriels.

Le législateur a tendance à compléter une loi et non à la remanier, et répugne à reprendre dans une nouvelle loi ce qui a été dit précédemment. Bien entendu, cette méthode évite le risque d'articles contradictoires d'une loi à l'autre, elle permet la modification d'une loi sans que cela entraîne la modification de toutes les lois connexes, mais cela au détriment de la compréhension globale de la législation sur un sujet donné.

Le fait des trois langues nationales et les subtilités de la traduction (sur laquelle s'exercent avec virtuosité les spécialistes des avis de droit) ne contribuent pas à simplifier le problème, pas plus que la multiplicité des législations cantonales.

Malgré la somme déjà considérable de textes, on n'a nullement l'impression que la législation actuelle a fait le tour du problème, et il faut s'attendre, par la sensibilisation du public aux problèmes d'environnement, à une belle floraison de textes législatifs de toutes sortes, et qu'il deviendra de plus en plus difficile d'avoir une vision globale de l'appareil législatif en matière d'environnement.

2.2 Procédure

Le but poursuivi ici est de vérifier dans quelle mesure les projets de route sont soumis à une procédure obligeant à un contrôle de l'impact probable de l'ouvrage sur l'environnement

La loi fédérale sur les routes nationales, et ses ordonnances d'application, fixent une procédure pour la préparation des projets généraux des routes nationales.

— Le canton élabore le projet et le soumet à l'approbation de la Confédération (par l'intermédiaire du Service fédéral des routes et des digues (SFRD), accompagné de l'avis de divers organismes cantonaux.

— Le SFRD sollicite l'avis de divers organismes de la Confédération, selon la liste suivante (qui n'est pas fixée par ordonnance) :

Toujours sollicités :

Inspectorat fédéral des forêts.

Commission fédérale pour la protection de la nature et du paysage (CFNP).

Office fédéral de la protection de l'environnement (OFPE).

Département militaire fédéral.

Administration des finances.

Office fédéral des améliorations foncières.

Délégué à l'aménagement du territoire.

— « Le SFRD mettra au point, en collaboration avec les services fédéraux et les cantons intéressés, les projets généraux en se fondant sur les propositions reçues » (réf. 2, art. 19).
— Le projet est approuvé par le Conseil fédéral.
— Le canton élabore sur cette base le projet d'exécution.

En ce qui concerne *les routes subventionnées* par la Confédération, comme les routes principales ou d'améliorations foncières, une procédure est fixée par la législation sur la protection de la nature (réf. 3 et 4), ces ouvrages étant compris sous la désignation « tâches de la Confédération ». Un préavis de la CFPN n'est alors obligatoire que si un « objet d'importance nationale » est atteint par le projet. Si tel n'est pas le cas, le préavis peut intervenir à titre facultatif.

Enfin, lorsqu'il s'agit de *routes cantonales ou communales*, non subventionnées par la Confédération, la législation cantonale est seule en vigueur, même si un objet d'importance nationale est menacé (réf. 5, art. 24 *sexies*).

Il n'est donc pas certain que les sites naturels, même d'importance nationale, fassent l'objet d'une protection.

Il n'est pas certain qu'un organisme aura à se prononcer sur la valeur du site, la nécessité de l'épargner ou sur l'atteinte que l'ouvrage projeté pourra lui porter. Sur le plan législatif donc, la protection d'un site dépend davantage de sa situation géographique et du mode de financement du projet, que de sa valeur intrinsèque.

En ce qui concerne d'autres nuisances, comme par exemple le bruit, la pollution de l'air ou de l'eau, c'est l'OFPE qui est chargé de l'examen du dossier, dans le cas de routes nationales. Une base juridique solide protège les eaux, permettant à l'OFPE de manifester des exigences (réf. 6 et 7). Il doit, par contre, limiter son intervention à des recommandations en ce qui concerne le bruit ou la pollution de l'air. Il faut relever que l'OFPE n'a été créé qu'au moment où de nombreux projets généraux étaient déjà approuvés, et même réalisés. Il ne peut intervenir alors qu'à titre de conseil, dans des cas particuliers, à l'initiative du canton.

Comme les eaux, les forêts sont bien protégées (réf. 8). L'Inspectorat fédéral des forêts sera donc appelé à émettre une appréciation et aura ainsi la possibilité de soumettre le dossier à sa Section protection de la nature et du paysage.

En résumé, la procédure appliquée aux routes nationales prend en compte la vérification de plusieurs nuisances, encore que d'une manière assez confuse, non réglementée et quelquefois hasardeuse.

Quant aux routes non subventionnées, le contrôle de leur impact éventuel sur l'environnement ne dépend que de la législation cantonale.

De toute manière, la dispersion des organismes de contrôle rend impossible l'évaluation d'un effet global.

2.3 Chances de succès des avis

« Le projet général doit être élaboré avec la plus grande précision possible et sa mise au point doit être réglée de façon que l'on n'ait pas à attendre d'importantes modifications pour le tracé général, les points d'accès et les ouvrages de croisement » (réf. 9, art 12). Connaissant les inconvénients d'un tracé dont la précision demeure incertaine pendant des années, les projeteurs des routes nationales ont une tendance naturelle à satisfaire cet article. Il est usuel de baser le projet général (1 : 5000) sur une étude plus détaillée (1 : 1000), avec définition du tracé par calcul électronique. Afin de pouvoir informer précisément les communes, les auteurs du projet affinent l'étude au stade préliminaire. Un inévitable lien se crée ainsi : plus le projet est avancé, plus il est rigide. Une compréhensible résistance au changement s'installe chez le projeteur, de sorte que l'immuabilité du tracé apparaîtra plus grande encore qu'elle ne l'est en réalité. On demandera alors l'avis des organes cantonaux chargés de la protection de la nature pour satisfaire à l'ordonnance, mais en étant prêt, au mieux, à des concessions mineures.

C'est donc finalement un projet très élaboré, au tracé précis et considéré comme invariable, que le SFRD recevra et soumettra aux instances fédérales. Les chances de succès de ces avis en sont diminuées d'autant.

2.4 Poids des avis des commissions fédérales

Sur le plan national, il appartient à la CFNP de faire valoir les intérêts de la protection de la nature, et à la Commission fédérale pour la protection des monuments historiques ceux des biens d'ordre culturel.

Dans la description de la procédure, on a vu dans quels cas la CFNP était appelée à se prononcer. Il est intéressant d'estimer maintenant le poids potentiel de ses avis.

Si « les exigences supérieures de la technique en matière de circulation... entrent en conflit avec d'autres intérêts importants, notamment... de l'amé-

nagement national ou de la protection des eaux, de la nature et des sites, il y aura lieu de déterminer ceux qui doivent l'emporter » (réf. 2, art 5 [1]).
L'esprit de la loi permet de supposer que les « autres intérêts importants» seront placés dans la balance avec les mêmes chances que les exigences de la technique, afin que le Conseil fédéral puisse trancher en toute objectivité. Or on sait qu'il a fallu plusieurs années aux ingénieurs, géologues, topographes, etc., pour élaborer un projet valable, en s'appuyant sur des technologies très efficaces (photos aériennes, photogrammétrie, calcul électronique), des techniques riches en méthodes, directives, normes, etc., et en profitant des compétences de plusieurs services de l'administration.
On estime à environ 150 000 à 200 000 fr., en moyenne, le coût du projet général d'un kilomètre d'autoroute.
De plus, l'autorité cantonale, favorable au projet, s'est employée et s'emploiera à le faire accepter, si besoin est.
L'examen du projet d'un tronçon de route par la CFNP se déroule généralement de la façon suivante. Une délégation est chargée de l'étude (exceptionnellement la commission in corpore) et prend connaissance du dossier. Dans certains cas, un membre est désigné pour établir un rapport préliminaire. Après une visite des lieux, la délégation met au point le préavis de la commission.
C'est donc en quelques heures que les membres de la commission doivent se familiariser avec la région, avec le projet, saisir l'intérêt du site, juger de l'impact possible, prendre connaissance de la documentation et d'avis contradictoires. Ces personnes sont réunies occasionnellement, pour des objets toujours différents; il n'y a pas de structure dans leur groupe de travail, il n'existe pas de méthode pour analyser systématiquement le problème. On leur soumet un tronçon de quelques kilomètres, isolé de son contexte routier ; ils ne peuvent juger si une autre variante pourrait s'incorporer au tracé général. Après une journée d'efforts un peu disparates, ils déposeront un rapport qui n'a qu'une valeur consultative, parmi d'autres rapports, d'autres intérêts.

2.5 Effets des avis des diverses instances
Après avoir vérifié le projet et y avoir joint les préavis des instances fédérales, le SFRD rédige le rapport du Département fédéral de l'intérieur, à l'intention du Conseil fédéral. Un paragraphe est réservé aux avis des organismes consultés ; leurs recommandations y sont résumées.
Finalement, l'arrêté du Conseil fédéral relève que, dans la mesure du possible, les vœux et demandes des instances fédérales, cantonales et communales doivent être pris en considération.
Le canton, chargé de l'élaboration du projet d'exécution, reçoit copie de l'arrêté du Conseil fédéral et du rapport du Département fédéral de l'intérieur. Aussi ne prend-il pas connaissance in extenso des préavis des administrations fédérales auxquels il devrait conformer le projet. Il est donc peu probable qu'il en soit tenu compte. Un contrôle de la mise en application des diverses exigences n'est pas institutionnalisé.
Il est exceptionnel qu'une adminstration consultée refuse le projet. Le plus souvent, elle assortit son approbation de recommandations propres à son domaine d'activité. Si donc l'auteur du projet avait connaissance de tous les avis sectoriels, il ne s'agirait jamais que d'une juxtaposition d'exigences, individuellement assez faciles à satisfaire. Ainsi, point par point, le projeteur croit remédier aux différentes difficultés. Mais les mesures isolées ne peuvent donner jour à une solution d'ensemble valable. Faute d'une méthode d'approche suffisamment ample, on aboutit à une suite de problèmes partiellement résolus.
Mais résumons un peu :

Coup d'œil d'ensemble
L'ensemble de lois, de procédures et d'organismes dont la Confédération s'est munie pour protéger l'environnement lors de la réalisation d'ouvrages est rassurant. Force est pourtant de constater que cet ensemble n'est pas cohérent.
Des failles de procédure rendent possible que des sites de grande valeur soient mis en péril, que les avis d'instances compétentes ne soient pas connus des intéressés et qu'aucun contrôle ultérieur n'intervienne.
Les exigences de l'élaboration du projet sont telles que les recommandations destinées à protéger la nature ou le paysage n'interviennent qu'à un stade avancé du projet. A posteriori, pourrait-on dire.
Loin d'être considéré de façon intégrée, l'impact probable de la construction est évalué dans un manque tridimensionnel de coordination et de continuité :
— selon le découpage de la route en tronçons,
— selon les disciplines, spécialités ou matières,
— selon l'évolution du projet, c'est-à-dire dans le temps.
Aux deux intérêts importants qui s'affrontent lors

de chaque projet (le site et la construction), la loi donne les mêmes chances. Cette équité n'est qu'apparente puisque la procédure, les compétences, la dotation en personnel, en crédits et en temps sont réparties de telle manière que le jeu est quasi joué d'avance.
Des réalités bien quantifiables contre des valeurs abstraites, une administration contre des commissions temporaires, des techniques contre des appréciations, des budgets contre des indemnités, des années de préparation contre une journée de visite, l'éclatant avantage économique contre le mystérieux équilibre écologique.
Veut-on se mettre en mesure de décider de la tolérance d'un site à l'égard d'une route, on doit alors se préparer à évaluer méthodiquement un impact global, tenant compte de tous les paramètres importants du site et de tous les paramètres importants de l'ouvrage. On doit se préparer à investir du temps dans l'évaluation de ces paramètres et dans le développement et l'application d'une méthode. Il faut accepter qu'aux normes techniques et économiques s'ajoute une norme écologique. Ou plutôt qu'elle les précède.

2.6 Vitesse de base
Pour écouler le trafic prévu, on exige de la route certaines perfomances :
— capacité (qui conditionne le gabarit, le nombre de voies, c'est-à-dire le profil en travers) ;
— vitesse de base (qui conditionne les pentes, les courbes verticales et horizontales, la visibilité, c'est-à-dire le tracé en plan et le profil en long).
Un gabarit plus généreux occasionne évidemment une atteinte supplémentaire au paysage. Mais bien plus destructeur est l'effet d'un tracé dont les pentes sont faibles et les courbes tendues (réf. 11). Or la capacité d'une route n'est que peu dépendante de la vitesse de base.
A part certains cas exceptionnels, et tous les autres paramètres étant égaux, la capacité est maximale pour une vitesse de circulation d'environ 60 km/h. D'une façon générale, on peut dire que la vitesse de base (généralement 120 km/h pour les autoroutes) est une performance supplémentaire, relative à une notion de confort ou de temps gagné, et non pas à la capacité de la route ou à la sécurité du trafic.
Une vitesse de base élevée est un luxe aux conséquences graves pour le paysage et pour le coût de la construction. Elle n'est pas une contrainte d'ordre technique, mais un choix politique.
Il apparaît que, en ce qui concerne les routes nationales, le choix de la vitesse de base a été fait sans souci de son impact sur le paysage. Une correction de cette option est extrêmement problématique, compte tenu de l'homogénéité nécessaire du réseau. Un réajustement de ces valeurs devrait pourtant être la considération première de tout nouveau projet.

2.7 Nécessité du projet
Il y a quatorze ans, l'Assemblée nationale a défini le réseau des routes nationales (réf 13). En Suisse, on ne savait pas, à ce moment, ce qu'était une autoroute. La décision prise alors correspondait sûrement à la volonté populaire, et à une certaine euphorie qui s'est maintenue pendant une dizaine d'années. Depuis peu, le centre des préoccupations s'est déplacé vers les problèmes de « l'environnement ». « Les valeurs sociales sont plus affectées par ce qui peut être perdu que par ce qui peut être gagné» (réf. 10). On sait maintenant ce qu'est une autoroute, les services qu'elle rend et le prix qu'on la paie. On sait que, par un phénomène de feedback, il est illusoire de prétendre satisfaire toujours la demande du trafic.
Si l'Assemblée nationale avait à se prononcer aujourd'hui sur ce réseau, celui-ci prendrait sûrement une autre physionomie. Considérant que l'on se trouve à mi-chemin du temps nécessaire à réaliser ce réseau, nous commençons déjà à construire à contre-courant de la volonté populaire et courons le risque de constater, en 1988, que nous avons dépensé du temps, détruit des biotopes et saccagé des paysages à poursuivre une chimère. Nous pensons urgent que l'Assemblée nationale soit appelée à reconsidérer sa décision de 1960, et qu'un moratoire soit déclaré sur les trajets non encore réalisés.
« Ne devrions-nous donc pas accorder à la société future une certaine liberté de décision en nous abstenant, autant que possible, de transformer l'environnement d'une manière irrévocable. Ne devrions-nous pas confier à ceux qui peuvent avoir une plus grande certitude que celle qui nous anime à présent, une certaine partie de ce qui est sauvage, non restaurable et naturel ? » (réf. 10).

2.8 Démocratie
Si une décision politique saine a été prise, il serait souhaitable que le processus de son application soit démocratique. La législation fédérale aussi bien que les lois cantonales prévoient l'information du public par voie de mise à l'enquête du projet. Aussi

souhaitable que soit cette démarche, elle est malheureusement entachée de tares :

— Elaborer un projet en voulant tenir compte de tous les avis divergents est une chose impossible. Les paramètres d'ordre technico-économique sont suffisamment contraignants. Cela conduit à une extrême discrétion de la part du projeteur, jusqu'au moment de l'enquête publique.

— La mise à l'enquête est destinée à informer le public, en lui présentant le projet d'exécution (normalement à l'échelle 1 : 1000). C'est dire que le projet est déjà assez avancé. Qu'on le veuille ou pas, la précision doit être grande (la mise à l'enquête fournit souvent la base juridique de l'expropriation). Or, plus grande est la précision, plus difficiles sont les modifications ou le retour en arrière.

— Nul n'est censé ignorer une mise à l'enquête ; mais, normalement, seuls les propriétaires touchés en seront informés par écrit. Et eux seuls sont habilités à faire opposition. Quant aux propriétaires limitrophes, aux locataires et à ceux qui, tout simplement, aiment le site, leur opposition n'a pas de valeur légale.

— C'est en règle générale l'organe exécutif qui a pouvoir de lever les oppositions. Or celles-ci sont dirigées contre un projet décidé par cet exécutif et élaboré par ses propres services. C'est donner bien peu de chances, bien peu de valeur à l'opposition. La mise à l'enquête publique représente pour la population la seule chance de se manifester, et l'on voit que le succès est bien aléatoire.

3. Une proposition : une procédure nouvelle

La démarche de minimisation des nuisances de la route pourrait se limiter à un simple contrôle sur le plan « écologique » si certaines hypothèses étaient acceptables, comme la nécessité de l'ouvrage et le choix de ses caractéristiques techniques. Tel n'est malheureusement pas le cas.

Minimiser l'impact de la route implique non seulement l'introduction d'une vérification, mais un changement d'attitude face au projet. Avant la technique et l'économie, il faut apprendre la biologie et la démocratie. La pérennité des réalisations dépend des lois de l'une et de l'autre.

Le projet devrait donc s'organiser d'une manière nouvelle et très différente, son ordonnancement général devrait subir les contrôles suivants :

1. Critère de nécessité
2. Choix des caractéristiques techniques
3. Norme écologique
4. Norme économique.

De plus, un processus permettant une prise de conscience bilatérale de la population, c'est-à-dire non seulement de la part de la population, mais aussi afin que le promoteur de la route puisse être informé sur l'opinion publique du sujet d'un projet proposé, devrait être inséré dans ce schéma ; la collecte des informations nécessaires à l'estimation de l'impact exige la contribution de spécialistes de divers horizons, de même que celle des habitants de la région. Ces derniers donneront des avis entachés de partis pris qu'il faudra filtrer, mais mieux que quiconque ils peuvent décrire les nuisances potentielles du projet. Leurs suggestions et commentaires, en particulier au sujet des facteurs inquantifiables, doivent être pleinement considérés.

La préparation et l'exécution d'un projet deviendront des activités beaucoup plus complexes, mais aussi beaucoup plus justifiables.

L'introduction d'une norme d'impact ne doit pas laisser penser que toute atteinte restant en deçà du seuil est tolérable. On sait que les chaînes alimentaires concentrent le DDT, qui s'accumule dans les organismes. Il est temps de se rendre compte que les routes concentrent la construction, qui s'accumule dans un paysage.

Contrôler l'impact d'un projet sera un progrès, penser à ses conséquences à long terme serait plus révélateur encore.

3.1 La norme écologique

La route est responsable d'une grande diversité d'immissions, quantitativement et qualitativement. Ces immissions ne peuvent être comparées directement : comparer un bruit de fond de 85 dB à une teneur de 250 ppm de plomb n'a évidemment pas de sens. Il est de même illusoire de chercher, à propos de pollution du milieu, à définir une unité unique d'immission. Cependant, lorsque les effets des immissions sont considérés comme défavorables (nuisances), ils entraînent une diminution de la valeur que nous attribuons aux affectations du site auxquelles ils s'appliquent. Cette diminution de valeur est l'impact de l'immission. L'impact a comme unité de mesure l'unité de valeur. Ainsi à toute immission nuisible est associé un impact mesuré dans le système d'unité de valeur.

Comparant les impacts des immissions, et admettant divers types de contraintes sur les impacts (autrement dit en admettant que telle valeur ou tel ensemble de valeurs ne peut être diminué au-delà

des limites qu'un choix politique déterminera), on obtient, par retour en arrière, des comparaisons entre les immissions, et des intensités maximales tolérables de celles-ci.

Certes le problème n'est que reporté, puisqu'il s'agit maintenant de déterminer des valeurs, de les quantifier, alors qu'elles n'ont de sens qu'en fonction de propres références subjectives.

Cet obstacle souvent soulevé n'est pas insurmontable: on peut fort bien aborder objectivement des éléments qui ne le sont pas ou, si l'on veut, *la subjectivité mérite un examen objectif.*

Ces références subjectives ne constituent-elles pas pour nous des réalités vécues aux conséquences nettement plus importantes que celles qui s'appuient sur la réalité objectivable?

En examinant par une technique d'enquête appropriée la réponse d'un grand nombre de personnes appelées à se prononcer sur différents types de valeur, on s'aperçoit souvent qu'une appréciation peut être formulée, représentant bien l'opinion générale, et que la dispersion des avis autour de cette valeur est parfois relativement faible. De plus, les estimations subjectives (beauté, valeur d'éléments naturels) procèdent de réalités comportementales et de données biologiques. C'est pour cela que l'on peut attendre d'elles qu'elles soient de bonne stabilité.

Paradoxalement, dans le domaine des sciences exactes, il arrive bien souvent que l'on soit moins exigeant: on est parfois bienheureux de connaître des grandeurs «objectives», même si elles sont associées à des intervalles d'erreur considérables. La pérennité des grandeurs se proposant de refléter la réalité est bien fragile; en forçant un peu, on peut dire que la vérité objective concerne ce qui n'a pas encore été démontré comme ne l'étant plus.

Il est probable qu'en science l'expérience ne précède pas, mais suive la connaissance: l'expérience objectivise à posteriori des croyances et connaissances admises subjectivement à priori.

3.2 Comment procéder?

Revenons à la norme écologique. Il y a deux cheminements parallèles à suivre.

3.2 a) Détermination des valeurs du site

Le site est divisé en affectations, qui sont des occupations et utilisations de celui-ci par des éléments naturels ou artificiels. On distingue:

— Les *affectations naturelles* (ou zones marginales), qui peuvent se maintenir telles quelles à long terme, sans intervention humaine. On y trouve les rochers, les éboulis, les moraines, les glaciers, les marais, les eaux de surface, les forêts non exploitées, les lisières, les pâturages boisés, etc.

— Les *affectations culturales*, ou utilisations du site qui se maintiennent grâce à l'entretien et à l'exploitation de la biomasse par l'homme: ce sont les pâturages, les terrains agricoles, viticoles ou sylvicoles, etc.

— Les *affectations construites*, où le site est fondamentalement modifié par l'homme, dans le but d'activités du secteur secondaire, tertiaire et de l'habitat: industrie, artisanat, commerce, administration, transports, équipements sociaux, loisirs aménagés, etc.

— Les *affectations superposées*: elles comprennent des éléments ou des activités qui se superposent aux affectations vues plus haut; ainsi, la nappe phréatique, les paramètres zoologiques, botaniques, les zones de loisirs non aménagées, les sites et monuments historiques, l'habitat dispersé.

Des critères de cotations permettent de déterminer la valeur de chaque affectation du site. Ces critères peuvent tenir compte:

— des dimensions morphologiques du site ou des objets du site: taille, forme et structure, homogénéité, variété;

— de la situation dans une région, caractère typique, rareté;

— de l'état de conservation/entretien;

— des impressions subjectives liées à l'appréhension du site ou des objets du site: beauté, caractère sauvage, tranquillité, densité;

— de la productivité.

D'autres critères peuvent figurer dans cette liste. D'autres valeurs, résultant d'associations d'affectations, sont définies dans la liste suivante qui reste ouverte:

— valeurs scientifiques et culturelles,
— valeurs scientifiques et pédagogiques,
— valeurs récréatives,
— valeurs agricoles et d'exploitation de la biomasse,
— valeurs urbaines.

On peut imaginer divers types d'associations d'affectations qui présentent de telles valeurs.

Enfin le site, considéré comme un tout, a une valeur globale. Il y a donc trois catégories de valeurs: valeur d'une affectation, valeur d'un groupe d'affectations, valeur globale d'un site. Ces considérations n'ont pas la prétention d'être complètes ou définitives.

3.2 b) Détermination des effets des immissions sur les affectations

Trois étapes sont nécessaires:

1° Détermination des émissions, au sens large : ce sont les différents modes d'action et leurs intensités, au niveau de leur frontière avec l'espace dans lequel ils sont plongés, du chantier, de l'ouvrage et de son exploitation. Les émissions se calculent sur la base de dimensionnements : dimensions, formes, volumes, capacité de trafic, composition de trafic, climat, etc.

2° Détermination des immissions, c'est-à-dire des modifications physiques de l'environnement consécutives aux émissions, en chaque point de l'espace. On a vu plus haut quelques types particuliers d'immissions.

Le calcul des immissions est fort complexe : il faut avoir recours à l'arsenal des méthodes empiriques, analytiques ou de simulation, ou encore à des combinaisons de celles-ci pour espérer venir à bout des difficultés rencontrées. Celles-ci ne s'arrêtent pourtant pas là.

3° Détermination des effets relatifs des immissions sur les affectations (impacts spécifiques, indiquant dans quelle proportion la valeur de l'affectation est altérée). Ici seules les immissions potentiellement défavorables sont retenues (nuisances). Il s'agit de tenir compte des effets pathologiques, des effets associés à des « maladies franchement déclarées », mais aussi des effets moindres, détectables par des indicateurs plus sensibles ; ces effets sont analogues, en termes médicaux, aux réactions de compensation d'un organisme, qui précèdent, si l'on augmente les doses d'immissions, les réactions franchement pathologiques.

Il y a lieu d'établir des relations du type immission-impact spécifique généralisant les courbes dose-réponse connue en toxicologie.

3.3 Normes

A ce point, on dispose de différents types de valeurs concernant les affectations et le site, et des impacts spécifiques. On connaît donc les valeurs et les effets des immissions sur ces valeurs (impacts).

La norme écologique dit qu'un projet est conforme s'il satisfait aux cinq types de normes suivantes :

1. Normes existantes dans la législation (émission et immission).
2. Normes d'impact d'une immission sur une affectation.
3. Normes d'impact de l'ensemble des immissions s'appliquant à une affectation.
4. Normes d'impact de l'ensemble des immissions s'appliquant à un groupe d'affectations représentant un intérêt scientifique et pédagogique, scientifique et culturel, récréatif, agricole, urbain.
5. Normes d'impact global sur l'ensemble des affectations.

La norme écologique n'établit pas de mise en balance des avantages et des inconvénients. Seuls les coûts sont « comptabilisés ».

Pourquoi cela?

Les coûts, ou les nuisances présentées ici, sont de nature bien différente que les bénéfices et avantages routiers, nullement contestés. Ainsi :

— Il n'existe pas d'effet de compensation entre les bénéfices et les coûts, ils existent en toute indépendance.

— Les coûts sont presque toujours des coûts à long terme, au caractère semi-définitif.

— Les bénéfices sont à court terme, exploités immédiatement ; ils ne profitent pas à ceux qui « paient » ces coûts.

— Plus important que les normes, le bilan global des nuisances mérite d'être connu de tous. Les normes apparaissent comme un choix politique. L'important, c'est de savoir ce que l'on accepte de faire.

3.4 Généralisation

La norme écologique est applicable dans son principe à une grande diversité d'activités humaines ayant un impact sur les zones rurales ou à faible densité de population. Que ces activités impliquent l'industrialisation d'une région, la construction d'aérodromes, de routes et de parkings, d'habitations, de barrages et d'ouvrages hydrauliques, de centrales nucléaires, la création de terrains d'exercices militaires, de zones de loisirs aménagés (champs de ski, etc.), ou tous types de modifications des affectations d'une région, l'application de telles méthodes n'est pas à la portée d'une seule personne, mais d'un groupe d'étude multidisciplinaire. Et d'un groupe qui mérite, on l'a montré plus haut, un appui et des moyens suffisants.

1143 Apples, le 15 mai 1974.

Marc-Auguste Erbetta,
ingénieur physicien, EPFL
Maurice Rollier,
ingénieur civil, EPFL

Références

1. Directives applicables au déversement des eaux résiduaires (1er novembre 1966).
2. Loi fédérale sur les routes nationales du 8 mars 1960.
3. Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage du 1er juillet 1966.
4. Ordonnance d'exécution de la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage du 27 décembre 1966.
5. Constitution fédérale de la Confédération suisse.
6. Loi fédérale sur la protection des eaux contre la pollution du 8 octobre 1971.
7. Directives du Département fédéral de l'intérieur concernant les mesures à prendre pour protéger les eaux contre la pollution lors de la construction des routes (27 mai 1968).
8. Loi fédérale concernant la haute surveillance de la Confédération sur la police des forêts du 11 octobre 1902.
9. Ordonnance sur les routes nationales du 24 mars 1964.
10. La gestion de l'eau et de l'environnement, 1973, OCDE, Direction de l'environnement.
11. « Anliegen des Natur- und Heimatschutzes an das Eidg. Amt für Strassen- und Flussbau (24 octobre 1972), Sektion Natur- und Heimatschutz. »
12. « Nebenanlagen an Nationalstrassen » (12 août 1971), ENHK.
13. Arrêté de l'Assemblée fédérale fixant le réseau des routes nationales du 21 juin 1960.