



Ministère de l'Équipement,
du Logement, de l'Aménagement
du Territoire et des Transports
DR - DSCR

NOTE D'INFORMATION

07

Documentation Technique
Circulation Sécurité

Auteur : SETRA/DTCS

Editeur : SETRA
Mission Sécurité Routière

LES INDICES NATIONAUX DE LA CIRCULATION ROUTIÈRE Pourquoi ? Pour qui ? Comment ?

Mars 1986

Il est indispensable que les responsables routiers puissent disposer mensuellement, dans des délais courts, d'indices nationaux fiables représentatifs de l'évolution de la circulation routière sur les différents réseaux.

A cette fin, un plan de sondage, distinct des recensements annuels, a été défini et une procédure précise, applicable à partir de Janvier 1986, a été établie (voir circulaire du 28 Février 1986).

Le choix des postes de comptage concernés a été dicté par des considérations de validité statistique qui impliquent une bonne répartition géographique ainsi qu'un bon équilibre des différents niveaux de trafic.

Un effort particulier est indispensable pour automatiser le plus possible la transmission des données, le fonctionnement correct du système mis en place reposant essentiellement sur la coopération et la motivation de tous les partenaires, en premier lieu des Directions Départementales de l'Équipement, responsables de l'implantation et du bon fonctionnement des matériels.

1. — A QUOI SERVENT LES INDICES MENSUELS NATIONAUX DE CIRCULATION ROUTIÈRE ?

Pour les responsables qui interviennent dans la définition et la mise en œuvre de la politique routière, les indices mensuels nationaux de la circulation offrent un intérêt primordial tant par leur signification intrinsèque que par leur pouvoir explicatif.

C'est vrai pour les décideurs nationaux, préoccupés par trois catégories de réseaux : routes nationales, autoroutes de liaison, autoroutes de dégagement.

Ce sera également de plus en plus vrai pour les conseils généraux maîtres d'ouvrage du réseau des chemins départementaux.

En effet, trois grandes catégories d'objectifs exigent une bonne connaissance du trafic et de son évolution :

- L'appréciation de la fonction économique globale des liaisons routières, par rapport à l'évolution générale de la conjoncture, par rapport aux autres modes de transport, par rapport à l'évolution sociale dans son ensemble.
- Le suivi mensuel des indicateurs d'insécurité routière et l'interprétation de leur évolution ne peuvent être réalisés indépendamment de la considération du trafic correspondant.

- Nombre d'études particulières dans le domaine routier (études de projet, études de sécurité ; études économiques, etc.) intègrent le trafic et sa distribution dans le temps comme données de base.

Ces diverses exigences conduisent logiquement à la mise en place d'un système d'estimation statistique et régulière du trafic, en parallèle aux recensements de la circulation, plus complets mais plus lourds, et dont les résultats sont connus plus tardivement sur une base annuelle.

En d'autres termes, on pourrait dire que l'indice mensuel national de circulation est dans le domaine routier ce qu'est l'indice mensuel des prix à la consommation de l'INSEE dans le domaine de la politique économique nationale.

C'est le système mis en place à compter de Janvier 1986 pour déterminer les indices mensuels de la circulation routière qui sera ci-après brièvement décrit dans ses aspects essentiels.

2. — COMMENT SONT RECUEILLIES LES DONNÉES ?

Les nouvelles dispositions prises pour le recueil des données se fondent sur quelques principes de base :

liés aux objectifs :

- La validité statistique qui suppose une bonne répartition géographique des points de comptage ainsi qu'une distribution adéquate des sections comptées en fonction du niveau de trafic.
- La recherche d'un système unitaire de saisie des informations au service de plusieurs types d'objectifs (données en temps immédiat pour l'exploitation de la route, moyennes mensuelles pour le calcul des indices, etc...) dans le cadre des moyens existants.

liés aux moyens :

- Répartir plus équitablement et alléger les tâches demandées à ce titre aux Directions Départementales de l'Équipement, plus précisément aux Cellules Départementales d'Exploitation et de Sécurité.
- Bénéficier au mieux et favoriser l'extension des progrès technologiques (automatisme de la saisie et de la transmission des informations de base).

Pour les raisons indiquées, les postes de comptage permettant le calcul des indices mensuels ont ainsi été déterminés :

- Prise en compte de l'ensemble des postes du Système National de Recueil de Données (SNRD) mis en place par la Direction de la Sécurité et de la Circulation Routières (D.S.C.R.) en liaison avec les Centres Régionaux d'Information sur la Circulation Routière (C.R.I.C.R.).

- Prise en compte des stations d'analyse de trafic lourd (SATL).

Ces postes, dotés d'une bonne fiabilité, offrent un intérêt évident puisqu'ils permettent une transmission directe et immédiate des informations.

Cependant, leur implantation a été dictée principalement par des considérations d'exploitation de la route (connaissance en temps réel du trafic en des points stratégiques) et non dans le souci d'obtenir un échantillon représentatif de la circulation.

C'est pourquoi il a été nécessaire de les compléter par des postes permanents (déjà installés) pour assurer une bonne répartition géographique et une bonne répartition des réseaux par classe de débit.

En fin de compte, le plan de sondage est constitué comme indiqué par le tableau synthétique ci-dessous.

Réseaux	Nombres de postes SNRD	Nombre de stations SATL au 1.6.86	Compteurs permanents supplémentaires		Nombre total de postes
			Nombre	Nombre de DDE concernées	
Routes nationales	40	23	59	49	132
Autoroutes de dégagement	4	-	35	18	39
Autoroutes de liaison	33	-	23	P.M.	56

Deux points essentiels doivent être soulignés :

- Il est **impératif** que les postes de comptage ainsi choisis **ne changent pas de place** (c'est un principe fondamental dans la méthode de calcul explicitée ci-après).
- Un plan de **modernisation** concernant prioritairement les postes permanents entrant dans le calcul des indices mensuels est en cours d'élaboration. Il a pour but d'automatiser le recueil et la transmission des données.

3. — QUELLE EST LA METHODE DE CALCUL DES INDICES MENSUELS ?

Il nous faut ici parler de statistiques...

Ce que nous cherchons, pour chacune des trois catégories de réseaux indiquées, c'est à déterminer l'évolution du trafic entre le mois considéré de l'année en cours et le même mois de l'année précédente, en termes de parcours (véhicules X kilomètres).

La théorie statistique enseigne que la méthode de sondage qui permet de satisfaire un tel besoin s'appelle le "**sondage par le quotient**".

La méthodologie se fonde sur cinq caractéristiques brièvement exposées successivement :

- importance égale accordée à chaque poste,
- représentativité du sondage,
- cohérence des résultats,
- prise en compte des pannes éventuelles,
- bonne précision des résultats.

3.1. — IMPORTANCE EGALE ACCORDEE A CHAQUE POSTE

Il est souhaitable que tous les postes de comptage pris en compte pèsent d'un "poids" approximativement égal dans le calcul de l'indice en termes de parcours (c'est-à-dire produit du trafic enregistré par la longueur de la section de comptage correspondante).

En s'en tenant strictement à cette règle, il faudrait par exemple 10 sections de comptage supportant 2000 véhicules X par jour pour "équilibrer" dans le calcul de l'indice une seule section comptant 20.000 véhicules X jour puisque la longueur des sections de comptage est indépendante du trafic (de l'ordre de 10 km en moyenne).

Par ailleurs, 50 % de la longueur des routes nationales supportent moins de 7.000 véhicules X jour : dans ces conditions, l'application immédiate de la règle conduirait inéluctablement à retenir un trop grand nombre de sections qui, prises isolément, auraient un faible poids au sein de l'indice.

On est donc conduit à sous-représenter en nombre les sections à faible trafic mais à leur affecter un **coefficient de pondération** qui corrige cette sous-représentation en fonction du taux d'échantillonnage.

Concrètement, ces coefficients de pondération pour le réseau routier national vont de 1 à 5 selon la classe de taux de charge considérée. (Voir ci-après la définition du taux de charge).

3.2. — REPRESENTATIVITE DU SONDAGE

Trois variables ont une influence déterminante sur la représentativité de la valeur à sonder :

- la largeur roulable de la route qui conditionne sa capacité,
- la classe de trafic enregistrée pour l'année de référence (il y a tout lieu de penser, en effet, que l'évolution du trafic dépend du niveau déjà atteint à un moment donné),
- la répartition géographique des points de comptage.

Du fait du nombre volontairement limité de postes pris en considération, la définition d'un plan de sondage par croisement de trois variables s'avère très difficile. C'est pourquoi les deux premières variables citées ci-dessus ont été synthétisées par un critère unique qu'on peut appeler "**taux de charge**".

Il se définit par le rapport du trafic moyen journalier annuel de l'année de référence et du débit de saturation (évidemment directement fonction de la largeur roulable). Pour un taux de charge proche de 1 par exemple, il est clair que le trafic ne peut physiquement augmenter sensiblement.

Le plan de sondage (choix des postes et des coefficients de pondération évoqués plus haut) a été établi de telle sorte que, pour l'année de référence, les résultats en termes de parcours correspondent strictement à ceux du recensement à la fois en fonction du taux de charge et pour chaque zone d'action des CETE (critère de bonne répartition géographique).

3.3. — COHERENCE DES RESULTATS

Malgré les précautions prises, il peut se faire que les résultats enregistrés sur une section se révèlent aberrants (entre autres par suite d'une erreur de saisie), faussant du même coup le calcul de l'indice.

C'est la raison pour laquelle on raisonnera bien sûr sur les valeurs moyennes, mais aussi sur la **médiane** de l'évolution par poste, moins sensible à ce type d'erreur.

Rappelons que la médiane, par définition, est telle que 50 % des valeurs lui sont inférieures et 50 % supérieures.

Puisque chaque poste de comptage pèse, en termes de parcours, d'un poids égal dans le calcul de l'indice (voir 3.1. ci-dessus), la médiane traduit correctement les évolutions de trafic mais par contre, ne permet pas d'intégrer la représentation géographique. On utilisera donc la médiane uniquement comme procédure de contrôle : si elle diffère sensiblement de la moyenne, c'est la preuve de l'existence d'un grand nombre d'erreurs.

3.4. — LES PANNES

Il est malheureusement bien difficile de supprimer tout risque de panne des compteurs de circulation.

Dans le cas où une panne rend impossible la production des données requises, il faut donc trouver une méthode de correction adaptée. D'abord, il ne serait pas satisfaisant d'estimer empiriquement (par exemple en prolongeant les tendances passées) les résultats manquants : il en résulterait une perte de fiabilité. Il ne serait pas satisfaisant non plus de se résigner à prendre en considération un nombre de compteurs inférieur à ce qui est nécessaire : il en résulterait une perte de précision.

En conséquence, il a paru sage d'ajouter une vingtaine de postes supplémentaires aux postes strictement nécessaires du point de vue de la validité statistique du sondage.

En cas (et seulement en cas) de non fonctionnement d'un poste, on peut alors augmenter le coefficient de pondération des postes appartenant à la même classe

de taux de charge et à la même zone géographique (même CETE).

3.5. — PRECISION DES RESULTATS

Pour chacun des réseaux routiers et autoroutiers, le nombre de postes pris en compte pour le calcul de l'indice mensuel de circulation a été déterminé pour obtenir une précision comprise entre 2 et 4 % (selon le mois) avec un intervalle de confiance de 95 % ; en d'autres termes, on sait qu'on a 95 chances sur 100 que l'indice **réel** se situe dans une fourchette de ± 2 à 4 % (selon le mois considéré) autour de l'indice **calculé**.

Autrement dit, il ne faut pas perdre de vue que nous restons dans un univers statistique et que les indices ainsi définis sont entachés d'une possibilité d'"erreur", par ailleurs tout-à-fait acceptable compte tenu des objectifs fixés, à condition toutefois que les règles de fonctionnement et de transmission des données de base indiquées dans la présente note et dans la circulaire du 28 février soient rigoureusement respectées.

A noter enfin qu'une faible amélioration de la précision aurait conduit à augmenter le nombre de postes nécessaires de manière très importante, d'où des surcoûts et un surcroît de travail inutiles.

4. — DES AMELIORATIONS A L'ETUDE...

Il est courant, en statistique, de déterminer des données ou indices **bruts** d'une part, des données ou indices "**corrigés des variations saisonnières**" d'autre part. Pour ne citer qu'un exemple bien connu, c'est le cas des statistiques d'emploi mensuellement publiées par l'INSEE. Le but est de prendre en considération le fait que le phénomène étudié est étroitement dépendant d'effets saisonniers ou cycliques.

C'est évidemment le cas du trafic routier et une méthode de prise en compte des effets saisonniers est actuellement **en cours d'étude**.

C'est du fait des effets saisonniers, d'ailleurs, que les comparaisons des indices de trafic d'une année à l'autre seront effectuées pour le même mois et que des analyses de tendance spécifiques seront effectuées périodiquement (par exemple par trimestre).

La considération de "moyennes mobiles" en effet n'est pas très satisfaisante, dans la mesure où elles subsistent pendant 12 mois les effets d'évènements exceptionnels (par exemple la forte chute de la circulation routière durant l'hiver 1984-1985, particulièrement rigoureux).

Cependant, même dans les conditions de comparaisons ainsi fixées, les mêmes mois de deux années consécutives peuvent présenter un contexte radicalement différent en fonction de la date des vacances scolaires, de la position des fêtes au sein de la semaine, des grèves éventuelles, des intempéries, du nombre de dimanches que compte le mois, etc...

Une méthode de correction de tout ou partie de ces effets dits "de calendrier" est en cours de définition et permettra de produire, outre des indices bruts, des indices de circulation corrigés dans le but de permettre une meilleure comparaison.

5. — CONCLUSIONS

Pour conclure brièvement cette présentation sommaire des indices mensuels de circulation, nous retiendrons 5 points essentiels :

5.1. On ne saurait trop souligner l'importance primordiale des indices mensuels de circulation qui doivent être **fiables et produits rapidement**.

5.2. Comme pour tout sondage statistique, une **grande rigueur** est indispensable pour le recueil, la transmission et le traitement des données.

Il est nécessaire que les partenaires concernés (Directions Départementales de l'Équipement et services techniques) conjuguent leurs efforts et restent mobilisés.

La règle en la matière est fixée par la **circulaire** du Ministre de l'Urbanisme, du Logement et des Transports en date du 28 février 1986.

5.3. Il faut particulièrement insister sur la nécessité d'une **maintenance** soignée des compteurs de circula-

tion et l'intérêt de parvenir rapidement à une plus grande **automatisation** des matériels.

5.4. L'indice mensuel national sera calculé automatiquement, de même que les parcours à l'aide d'un programme établi par le SETRA sur **micro-ordinateur**.

5.5. Les méthodes utilisées pour la définition du plan de sondage, la méthodologie et le programme, le mode (futur) de prise en compte des variations saisonnières, etc... pourraient sans doute être utilement **adaptés** aux besoins des maîtres d'ouvrage du réseau des **chemins départementaux** et des réflexions ont été engagées sur ce point.

ANNEXE STATISTIQUE

Cette année présente le calcul de l'évolution de l'indice de circulation entre le même mois de l'année n-1 et de l'année n (par exemple Janvier 1986 comparé à Janvier 1985).

Les calculs sont évidemment réalisés pour les postes de comptage dont les résultats sont connus pour l'ensemble des deux mois considérés.

La détermination des coefficients de pondération à affecter aux postes de comptage considérés est réalisée pour l'année de référence.

soient :

i = indice de la classe de taux de charge
j = indice de la zone d'action d'un CETE
k = indice de la section de comptage

On détermine alors :

V_i = parcours total des postes de sondage appartenant à la classe de taux de charge i , pour l'année de référence.

W_j = parcours total de l'ensemble des postes du sondage pour le CETE j , à l'année de référence.

T_i = trafic total de l'ensemble des postes du sondage appartenant à la classe de taux de charge i , pour l'année de référence.

Le coefficient de pondération à affecter à chaque poste est alors de la forme :

$$I_k = m_i \times n_j$$

$$\text{Avec } \begin{cases} m_i = \frac{V_i}{T_i} = (\text{pondération en fonction du taux de charge}) \\ n_j = \frac{W_j}{X_j} = (\text{pondération géographique}) \end{cases}$$

X_j est le parcours pour la zone d'action du CETE j déterminé à partir des valeurs de m_i et des trafics des postes considérés à l'année de référence.

Si on note par S_k, n le trafic enregistré sur la section k pour le mois considéré de l'année n , l'évolution du trafic entre le même mois de l'année $n-1$ et de l'année n s'obtient alors par la formule :

$$\frac{\sum_k S_k, n I_k}{\sum_k S_k, n-1 I_k}$$

Cette note a été rédigée par :

M. LEBRETON

Division Technique Circulation Sécurité
Arrondissement CS 10
Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes

S.E.T.R.A., 46, Avenue Aristide-Briand, 92223 BAGNEUX - France
Tél. (1) 42.31.31.31 - Télex 260763 SETRA BAGNX
Renseignements Techniques : P. LEBRETON - D.T.C.S. - Tél. (1) 42.31.33.39 ;
Bureau de Vente : Tél. (1) 42.31.31.55 - (1) 42.31.31.53 - Référence du document E 8611

AVERTISSEMENTS :

Cette série est destinée à fournir une information rapide. La contrepartie de cette rapidité est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son auteur ni de l'administration.

Les sociétés citées le cas échéant dans cette série le sont à titre d'exemple d'application jugé nécessaire à la bonne compréhension du texte et à sa mise en pratique.