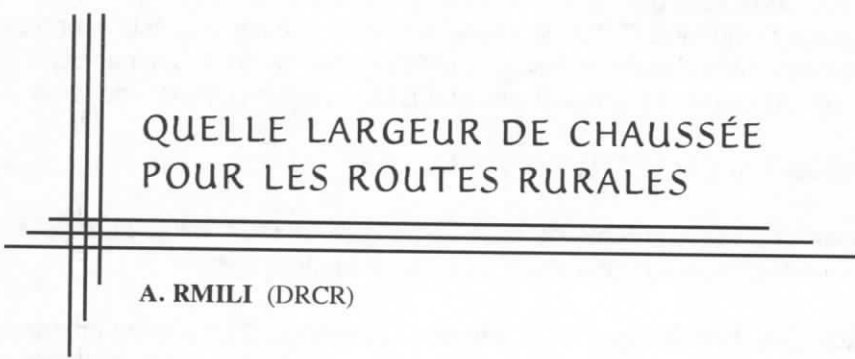




QUELLE LARGEUR DE CHAUSSÉE POUR LES ROUTES RURALES

A. RMILI (DRCR)

RÉSUMÉ

Dans le cadre du programme national de construction de routes rurales, la DRCR construit plus de 600 km de nouvelles routes. Ces dernières sont appelées à supporter un trafic relativement faible et doivent être réalisées au moindre coût. Les restrictions de coût ne permettent pas de satisfaire les attentes des gestionnaires du réseau et des usagers qui aspirent à des routes pérennes d'un niveau de service élevé. Les usagers de la route exigent une chaussée où la circulation est aisée. Les ingénieurs se trouvent ainsi confrontés à un choix difficile, celui de la largeur de chaussée à adopter : 4m ou 6m ? La réponse à la question n'est pas de prime à bord évidente et il n'existe encore de règle claire permettant de faire le bon choix.

Dans la présente communication, une analyse du problème et une comparaison entre les deux largeurs de chaussées vise l'ébauche d'une règle permettant d'aider les décideurs. Cette approche se base sur les résultats rappelés de l'étude des routes étroites réalisée, pour le compte de la DRCR, par BCEOM et CID avec un examen particulier des chaussées de 4m et de 6m de large.

INTRODUCTION

Le réseau routier marocain de rase campagne revêtu totalise plus de 27000 km de routes (non compris les traversées d'agglomération).

L'exploitation de la Banque de Données Routières (B.D.R) permet de constater que plus de 40% du réseau revêtu a une largeur de chaussée comprise entre 3,50 et 4,50m ; cette caractéristique provient de ce que la chaussée de 4m de largeur a répondu et répond encore à une norme de la Direction des Routes.

La classe de 5,5 à 6,5 m de largeur, qui représente 21,2% du réseau bitumé de rase campagne, correspond elle aussi à la norme de 6m
Les deux classe de largeurs : inférieure à 3,50 et comprise entre 4,5 et 5,5 m représentent chacune un peu plus de 10% du réseau.

La B.D.R montre aussi que le réseau routier marocain revêtu est dans son ensemble dans un état satisfaisant ou moyen puisque les deux tiers des chaussées revêtues ont un UNI (BI) inférieur à 4000. Cependant, les routes de faible largeur sont dans un état légèrement plus dégradé que celui de la moyenne nationale et nettement plus dégradé que celui des routes de 6m et plus.

RAPPEL DES RÉSULTATS DE L'ÉTUDE DES ROUTES ÉTROITES

Niveau de service et capacité physique

"Le niveau de service est une mesure qualitative de l'effet d'un grand nombre de facteurs, parmi lesquels figurent la vitesse, le temps de trajet, les interruptions de trafic, la liberté de manœuvre, la sécurité, le confort, etc...".

Le niveau de service le plus élevé est tel que la circulation est fluide. Le niveau de service le plus faible est celui de la congestion où l'écoulement des véhicules est forcé. La densité des véhicules est telle qu'une augmentation de celle-ci se traduit par une baisse du débit.

Un débit de service est le nombre maximal de véhicule qui peut passer sur une route dans une période de temps donnée tout en satisfaisant à des conditions d'exploitation conformes au niveau de service correspondant. Le débit de service est généralement exprimé en véhicule par heure (débit horaire).

Le niveau de service est généralement lié à la capacité physique de la route.

Définition de la capacité

Le dimensionnement d'une route (définition de ses caractéristiques géométriques) peut être effectué à l'aide de la notion de capacité physique ou de la notion de capacité économique.

La capacité économique est “ le plus faible débit relevé sur l'ensemble des débits de circulation justifiant le projet routier sur la base d'une analyse coûts-avantages”. La capacité économique s'exprime généralement en débit annuel moyen.

La capacité physique fait intervenir comme critère de dimensionnement la notion de niveau de service à l'usager indépendamment des notions de coûts-avantage.

Le dimensionnement suivant le critère de la capacité physique d'une voie implique de se fixer un niveau de service, donc un débit de service maximum au delà duquel pour des raisons qualitatives, le gestionnaire de la voirie décidera d'améliorer les caractéristiques de la route. La capacité physique d'une route est le débit maximum du niveau de service choisi pour son dimensionnement..

En référence aux méthodes de dimensionnement européennes, la limite du supportable par l'usager est lorsque le débit est tel qu'il empêche tout dépassement. Sur les routes à deux voies en rase campagne, celui-ci est généralement atteint à 70%-80% du seuil de congestion.

L'étude d'élargissement des routes étroites au Maroc a permis de déterminer la capacité physique d'une route en fonction de ses caractéristiques géométriques et des caractéristiques de son trafic.

Deux approches ont été effectuées pour le calcul de capacité qui se traduisent par deux types de modèles, l'un dit “microscopique” et l'autre “macroscopique”.

Modèle microscopique

L'approche du modèle microscopique considère les véhicules pris isolément et consiste à évaluer pour un niveau de trafic donné et une situation routière donnée les occurrences de croisements et dépassements vécues par un usager. En y incorporant un pourcentage du temps de trajet en temps libre, on peut en réduire une capacité.

Le calcul de capacité par le modèle microscopique utilise des notions directement perceptibles par les usagers. Le trafic est observé à l'aide des interactions entre véhicules.

Des mesures ont été effectuées pour apprécier le temps passé par un usager sur une route. Ce temps se décompose en temps libre, temps passé à doubler ou à croiser et temps d'attente derrière un véhicule avant dépassement.

Le temps libre est fixé et est l'expression du niveau de service. Les autres temps dépendent de paramètres fixes (géométrie de la route) ou quantifiables (temps de croisement) ainsi que du débit. Les nombres de croisements et dépassements vécus par un usager sont ainsi proportionnels au débit

- Les temps de croisement et dépassement sont fonction de la largeur de chaussée, de son état, de l'état de l'accotement, de la nature des véhicules en présence.
- La visibilité est fonction de la sinuosité et du dénivelé, donc du relief.

Les résultats des principales mesures sont:

Largeur de chaussée	Temps de croisement d'un véhicule léger	
	et d'un autre VL	et d'un poids lourds
3 m	4,0 sec	5,0 sec
4 m	3,5 sec	4,0 sec
5 m	1,6 sec	2,8 sec
6 m	1,6 sec	1,6 sec
en moyenne : Temps de dépassement = 2,5 x Temps de croisement		

Le tableau ci-dessous donne les résultats du calcul de capacité physique par largeur de chaussée et relief pour les types de trafic le plus fréquent (distribution directionnelle du trafic 50/50 et 25% de poids lourds) où le pourcentage du temps libre fixé correspondant à la capacité physique est de 10%.

**Résultat du modèle microscopique
(basé sur les temps de croisement et dépassement)
pour 10% de temps libre**

Largeur de chaussée et état de l'accotement	capacité en véh/heure		
	plat	vallonné	montagneux
6m et 7m	1776	1544	459
5m	1526	1349	442
4m	-Accot.bon	908	825
	-Accot.moyen	833	758
	-Accot.mauvais	677	611
3m	-Accot.bon	833	760
	-Accot.moyen	788	666
	-Accot.mauvais	600	553

Les capacités calculées s'étendent de 208 veh/h (largeur 3m, accotement c,40% de PL, terrain montagneux) à 1776 véh/h (largeur 6m, 15% de PL, terrain plat). Le TMJA s'en déduit par un coefficient de 8. Les capacités en TMJA s'étendent donc de 1600 veh/j à 14300 veh/j.

MODELE MACROSCOPIQUE

Le modèle macroscopique privilégie la vision d'ensemble du trafic plutôt que le vécu de chaque usager tel que pris en compte dans le modèle microscopique.

L'approche nécessite au départ d'estimer une capacité dite "nominale", qui est le plus grand débit observé pour une route aux caractéristiques les plus favorables (7m de largeur, relief plat, alignement droit, absence d'effets de bord). Le trafic lui-même doit respecter des conditions favorables (faible pourcentage de poids lourds et équilibre directionnel). Cette capacité a été estimée à 2200 véh/heure.

A capacité nominale, on applique notamment les facteurs de réduction correspondants :

- au niveau de service requis ;
- à l'étroitesse de chaussée ;
- au type de relief ;

- à la structure de trafic ;
- à la distribution de trafic ;
- à la distribution directionnelle du trafic ;
- à l'état des accotements.

Les résultats de ce modèle, fondés sur l'expérience étrangère, sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

Modèle Macroscopique
(basé sur les facteurs de réduction)

largeur de chaussée et état de l'accotement	capacité en véh/heure		
	plat	vallonné	montagneux
7m	1703	1548	1109
6m	1363	1137	887
5m	1124	938	732
-Accot.bon	903	753	588
4m -Accot.moyen	848	708	552
-Accot.mauvais	785	655	511
-Accot.bon	664	554	432
3m -Accot.moyen	624	521	406
-Accot.mauvais	578	482	376

• Echelle de niveaux de service

Dans un contexte où la valeur du temps n'est pas considérée comme essentielle, le niveau de service des routes étroites est évalué sur la base du coût pour l'usager.

En intégrant d'une part les résultats du modèle microscopique sur les temps de roulement sur chaussée comme sur accotement en fonction du trafic pour différentes largeurs et d'autre part les coûts de circulation des véhicules, une échelle de niveaux de service pour les routes étroites a été proposée.

Niveau de service	% de temps sur accotement	
	largeur de 3m	largeur de 4m
A	0 à 3	0 à 2
B	3 à 6	2 à 5
C	6 à 9	5 à 7
D	9 à 12	7 à 9
E	12 à 20	9 à 18
F (Limite)	> 20	> 18

Cette échelle est convertie en temps passé par l'utilisateur sur l'accotement. Ces temps sont en moyenne :

Niveau de service	% de temps sur accotement	
	largeur de 3m	largeur de 4m
A	0 à 3	0 à 2
B	3 à 6	2 à 5
C	6 à 9	5 à 7
D	9 à 12	7 à 9
E	12 à 20	9 à 18
F (Limite)	> 20	> 18

EVALUATION DE LA CAPACITÉ ECONOMIQUE

En réalité, on constate que très peu de routes étroites actuelles atteignent leur capacité physique et ne permettrait pas de justifier leur élargissement. Ceci donne toute l'importance au critère de la rentabilité économique qui permet de comparer les avantages propres à l'élargissement et le coût d'élargissement. Les avantages sont déduits des coûts suivants :

- Coûts de l'étroitesse d'une route
- Coûts d'entretien

Coûts de l'étroitesse d'une route : Les coûts d'étroitesse d'une route pour l'utilisateur sont liés à la gêne de croiser et dépasser les autres véhicules sur la chaussée en utilisant l'accotement. L'utilisateur subit ainsi les "coûts d'étroitesse" suivants :

- Coût de circulation ,
- Pertes de temps,
- Coûts spécifiques aux sollicitations du véhicule lors des croisements (décélération-accélération).
- Insécurité routière.

Le facteur perte de temps n'étant pas estimé, les autres coûts ont ainsi été évalués :

• Concernant le roulement sur l'accotement

Le modèle HDM permet de simuler une circulation sur route non revêtu.

Les temps de roulement sur accotement ont été déterminés grâce aux données recueillies pour le modèle "microscopique" de calcul de la capacité physique. Un véhicule roulant même à moitié sur l'accotement est supposé subir des coûts d'exploitation identiques à celui qui roule en totalité sur celui-ci.

• Concernant l'allongement de la durée du trajet et la multiplication des phases de décélération – accélération

La méthode utilisée fait référence à un allongement fictif du linéaire correspondant à une augmentation de la durée de fonctionnement des véhicules. Cet allongement fictif est fonction du nombre de croisements et des dépassements (donc du trafic) et de la durée de roulage sur accotement (donc de la largeur de chaussée).

• Concernant les coûts d'insécurité routière

Les statistiques d'accidents sur l'ensemble du réseau routier en rase campagne n'ont pas mis en évidence des diminutions de fréquences de sinistres avec l'augmentation de la largeur de chaussée.

Coûts d'entretien

Les coûts d'entretien de la route étroite sont la somme de ceux de la chaussée étroite (plus éprouvée) et de ceux des accotements augmentés du coût de traitement des épaufrures. Les coûts d'entretien de la route élargie sont ceux de la chaussée seule (avec une répartition de trafic plus diffusé donc moins sollicitée).

Les autres coûts d'entretien (dépendances, signalisation, assainissement) sont considérés comme identiques dans les deux cas. Ils n'interviennent pas dans le calcul des avantages.

Coût d'élargissement

L'élargissement concerne la chaussée dans tous les cas, mais des contraintes géométriques peuvent aussi nécessiter un élargissement de la plate-forme). Les coûts d'élargissement peuvent varier dans un rapport de 1 à 6.

Le plus faible étant l'élargissement d'une chaussée de 5m sans élargissement de plate forme en terrain plat et zone aride (280 000 dh/km),

le plus élevé étant l'élargissement d'une chaussée de 3m avec élargissement de plate-forme en terrain montagneux et zone non aride (1 600 000 dh/km). Les deux cas extrêmes sont très rares. Les cas moyens (élargissement d'une chaussée de 4m sans élargissement de plate-forme en relief vallonné par exemple) se situent entre 450 000 dh à 600 000 dh/km.

Seuils d'élargissement ou capacités économiques

Le tableau ci-dessous indique les capacités économiques calculées pour une structure de trafic moyenne (25% de PL.) et sans élargissement de plate-forme et en zone non aride, cas les plus fréquents.

Modèle économique (basé sur la rentabilité de l'investissement)

largeur de chaussée actuelle et de l'élargissement	capacité économique (en TMJA)		
	plat	vallonné	montagneux
6m à 7m	2800	3200	4100
5m à 6m	800	840	880
4m à 6m	280	320	380
3m à 6m -accot.moyen	350	360	400

L'annexe 1 récapitule l'ensemble des seuils d'élargissement pour les routes de chaussée de 3m, 4m et 5m.

Les résultats du calcul économique montrent que tous les seuils d'élargissement sont très en retrait par rapport à la capacité physique (quelque soit le modèle). Le rapport est généralement supérieur à 10.

ANALYSE COMPARATIVE DES CHAUSSÉES DE 4m ET 6m

Capacité physique

La comparaison de la capacité physique des routes de 4m et 6m est synthétisée dans le tableau ci-dessous, extrait des résultats cités plus haut.

Relief et Structure de Trafic	Distribution = 50/50				Distribution 70/30 ou 30/70			
	Chaussée de 4m			L=6m	Chaussée de 4m			L=6m
	Accotement				Accotement			
	Etat A	Etat B	Etat C		Etat A	Etat B	Etat C	
Plat 15% PL	919	852	682	1788	911	844	674	1788
Plat 25% PL	908	833	667	1774	900	826	659	1775
Plat 40% PL	894	809	647	1759	887	802	640	1761
Vallonné 15% PL	835	775	625	1556	824	764	613	1555
Vallonné 25%PL	825	758	611	1544	814	747	600	1544
Vallonné 40% PL	812	735	593	1528	801	725	582	1530
Montag. 15% PL	249	245	234	483	335	269	252	525
Mpntag. 25% PL	235	231	222	459	260	254	239	499
Montag. 40% PL	220	216	207	432	244	238	237	472

Les résultats indiqués dans ce tableau montrent que la capacité physique d'une route ayant une chaussée de 6m est double de celle d'une route dont la largeur de chaussée est de 4m.

Coût d'élargissement de 4m à 6m

DESCRIPTIF			Coût d'élargissement
Route étroite	Route élargie	Structure	(dh/km)
4 + 2 X 1 = 6 m	6 + 2 X 1 = 8 m	1	580.000
4 + 2 X 2 = 8 m	6 + 2 X 1 = 8 m	1	420.000
4 + 2 X 2 = 8 m	6 + 2 X 2 = 10 m	1	703.340
4 + 2 X 2 = 8 m	6 + 2 X 1 = 8 m	2	530.000
4 + 2 X 2 = 8 m	6 + 2 X 1 = 8 m	3	570.000
4 + 2 X 1 = 6 m	6 + 2 X 1 = 8 m	1	800.000
4 + 2 X 2 = 8 m	6 + 2 X 1 = 8 m	1	460.000
4 + 2 X 2 = 8 m	6 + 2 X 2 = 10 m	1	860.000
4 + 2 X 1 = 6 m	6 + 2 X 1 = 8 m	1	1.420.000
4 + 2 X 2 = 8 m	6 + 2 X 1 = 8 m	1	550.000
4 + 2 X 2 = 8 m	6 + 2 X 2 = 10 m	1	1.475.000
4 + 2 X 1 = 6 m	6 + 2 X 1 = 8 m	4	510.000
4 + 2 X 2 = 8 m	6 + 2 X 1 = 8 m	4	330.000
4 + 2 X 2 = 8 m	6 + 2 X 2 = 10 m	4	610.000
4 + 2 X 1 = 6 m	6 + 2 X 1 = 8 m	4	720.000
4 + 2 X 2 = 8 m	6 + 2 X 1 = 8 m	4	375.000
4 + 2 X 2 = 8 m	6 + 2 X 2 = 10 m	4	750.000
4 + 2 X 1 = 6 m	6 + 2 X 1 = 8 m	4	1.320.000
4 + 2 X 2 = 8 m	6 + 2 X 1 = 8 m	4	450.000

Capacité économique

En se référant aux tableaux donnant les seuils d'élargissement des routes étroites, le trafic qui justifie l'élargissement de 4m à 6m est donné dans le tableau ci-dessous :

Seuils d'élargissement de 4m à 6m

zone climat.	Descriptif			Seuil en TMJA selon l'hypot		
	relief	Platef. avant	Platef. après	Faible 15% PL	Moyenne 25% PL	Forte 40% PL
Z.A.	Plat	8 m	8 m	250	250	200
	--	6 m	8 m	390	330	280
	Vallonné	8 m	8 m	260	260	220
	--	6 m	8 m	470	400	360
	Montag.	8 m	8 m	330	320	250
	--	6 m	8 m	750	670	560
Z.N.A.	Plat	8 m	8 m	320	280	230
	--	6 m	8 m	430	370	310
	Vallonné	8 m	8 m	350	320	250
	--	6 m	8 m	520	480	380
	Montag.	8 m	8 m	390	380	300
	--	6 m	8 m	800	730	570

Ces résultats montrent que si le trafic d'une route, correspondant à une catégorie donnée, atteint la valeur du seuil indiquée dans le tableau, le choix de la largeur de chaussée de 6m est amplement justifié.

Coût de l'étroitesse d'une route de 4m

a- surcoût relatif au cycle accélération-décélération

Le coût supplémentaire dû à l'étroitesse de chaussée est l'augmentation du coût d'exploitation des véhicules dû au roulage sur accotement.

Il correspond à l'augmentation fictive de linéaire et dépend du niveau de trafic. L'étude des routes étroites a évalué ce surcoût pour les chaussées de 4m à **3xTMJA x 10-5**.

Le surcoût correspondant se déduit en appliquant le coût unitaire d'exploitation des véhicules par le trafic et par le rallongement.

Pour l'évaluation de ce coût, le trafic pris en compte est celui donné par le tableau des seuils économiques d'élargissement de 4m à 6m pour l'hypothèse moyenne de la composition du trafic (25% de PL).

Ces coûts sont récapitulés dans le tableau de synthèse ci-après.

b - Surcoût d'entretien des rives de chaussée

Ce surcoût est estimé à 15% des coûts d'entretien totaux.

Le surcoût pour différents reliefs sont déduits des coûts d'entretien des routes de 6m rappelés dans le tableau de synthèse ci-après.

Coût de l'investissement initial

Le choix entre les chaussées de 4m et 6m se pose plus souvent pour les trafics faibles.

Aussi la comparaison des coûts d'investissement de ces 2 types de chaussée se fera pour un trafic T4.

D'autre part, pour une route étroite, la chaussée est sollicitée aux mêmes endroits aussi bien par le trafic aller que par le trafic retour.

Ces conditions font que le trafic pris en compte pour le dimensionnement de la chaussée de 4m doit être le double de celui considéré pour une chaussée de 6m.

Les calculs de dimensionnement des deux types de largeurs de chaussées ont montré que le passage à une chaussée de 6m permet de réduire la structure de chaussée de 15 cm de couche de base.

Synthèse des coûts

Analyse comparative des coûts des chaussées de 4m et de 6m

zone climat.	Descriptif				Bilan des coûts (Kdh)			
	relief	Larg chaus.	Platef. avant	Platef. après	Coût d'élargis	Coût d'invest	Coût d'étr.	Coût total
Z.A.	Plat	4m	8 m	8 m	330	570	71	971
	--	6m	8 m	8 m	-	817	-	817
		4m	6 m	8 m	510	470	81	1061
		6m	6 m	8 m	150	717	-	867
	Vallonné	4m	8 m	8 m	380	867	84	1331
	--	6m	8 m	8 m	-	1176	-	1176
		4m	6 m	8 m	720	767	106	1593
		6m	6 m	8 m	310	1076	-	1386
	montagneux	4m	8 m	8 m	450	1067	104	1621
	.	6m	8 m	8 m	-	1708	-	1708
	--	4m	6 m	8 m	1300	967	205	2472
		6m	6 m	8 m	780	1608	-	2388
Z.N.A.	Plat	4m	8 m	8 m	420	644	71	1135
	--	6m	8 m	8 m	-	1132	-	1132
		4m	6 m	8 m	580	544	87	1211
		6m	6 m	8 m	150	1032	-	1182
	Vallonné	4m	8 m	8 m	460	981	84	1525
	--	6m	8 m	8 m	-	1544	-	1544
		4m	6 m	8 m	810	881	121	1812
		6m	6 m	8 m	310	1444	-	1754
	montagneux	4m	8 m	8 m	550	1600	104	2254
	--	6m	8 m	8 m	-	2683	-	2683
		4m	6 m	8 m	1420	1500	227	3147
		6m	6 m	8 m	780	2583	-	3363

N.B. Le coût de l'étréoussesse est la somme du surcoût d'exploitation des véhicules du au rallongement fictif du linéaire et du surcoût d'entretien des rives de chaussée (15% des coûts d'entretien totaux).

Ex. : pour la zone aride en relief plat et sans élargissement de plate forme, le seuil d'élargissement à 6m est de 250 véh/j. Aussi :

- Le surcoût de rallongement fictif de la route est : $(3 \times 250 \times 10 - 5 \times 2.387 \times 250 \times 365) \times 8(\text{ans}) = 12.8 \text{ kdh}$
- Le surcoût d'entretien des rives de chaussées est : $.0.15 \times 387 = 58.05 \text{ kdh}$

De l'exploitation des résultats qui précèdent, il ressort que la chaussée de 6m est plus intéressante économiquement et pour améliorer le niveau de service à l'utilisateur :

- La capacité physique d'une route ayant une chaussée de 6m est double de celle qui a une chaussée de 4m ;
- Les usagers de la route étroite subissent des coûts d'insécurité qui restent importants ;
- Les coûts d'entretien d'une chaussée de 4m sont plus élevés .
- Le passage à une chaussée de 6m permet de réduire la structure de chaussée de 15 cm de couche de base.

Par ailleurs, le passage à une chaussée de 6m est économiquement rentable si :

- Le trafic attendu sur la liaison est supérieur à celui qui justifierait l'élargissement de 4m à 6m ;
- La réduction de la structure de chaussée compense le coût de la sur largeur de chaussée.

Tenant compte du trafic qui justifie généralement le bitumage d'une route et en examinant de manière particulière les seuils d'élargissement et le bilan des coûts, l'on peut conclure que le passage à 6m peut être admis systématiquement pour les cas suivants :

- **En zone aride**, pour les routes qui se trouvent dans les terrains plats, vallonnés (avec ou sans élargissement de plate forme) ou montagneux sans élargissement de plate forme ;
- **En zone non aride** pour les routes qui se trouvent dans les terrains plats (avec ou sans élargissement de plate forme) ou dans les terrains vallonnés sans élargissement de plate forme.

Les autres cas doivent faire l'objet d'une analyse spécifique.

Seuils économiques d'élargissement des routes étroites

Zone aride

Relief	Descriptif			Seuil en TMJA selon l'hypot			
	Chaussée avant	Chaussée après	Platéf. avant	Platéf. après	Faible 15% PL	Moyenne 25% PL	Fort 40% PL
Plat	3 m	6 m	8 m	8 m	260	250	210
--	--	--	6 m	8 m	420	350	270
Vallonné	3 m	6 m	8 m	8 m	280	260	230
--	--	--	6 m	8 m	480	430	350
Montag.	3 m	6 m	8 m	8 m	380	320	270
--	--	--	6 m	8 m	880	680	500
Plat	4 m	6 m	8 m	8 m	250	250	200
--	--	--	6 m	8 m	390	330	280
Vallonné	4 m	6 m	8 m	8 m	260	260	220
--	--	--	6 m	8 m	470	400	360
Montag.	4 m	6 m	8 m	8 m	330	320	250
--	--	--	6 m	8 m	750	670	560
Plat	5 m	6 m	8 m	8 m	830	730	700
Vallonné	5 m	6 m	8 m	8 m	830	750	710
Montag.	5 m	6 m	8 m	8 m	900	800	760

Zone non aride

Relief	Descriptif				Seuil en TMJA 1991 selon l'Hypt		
	Chaussée avant	Chaussée après	Platéf. avant	Platéf. après	Faible 15% PL	Moyenne 25% PL	Fort 40% PL
Plat	3 m	6 m	8 m	8 m	340	350	290
--	--	--	6 m	8 m	430	410	370
Vallonné	3 m	6 m	8 m	8 m	400	630	320
--	--	--	6 m	8 m	570	510	450
Montag.	3 m	6 m	8 m	8 m	430	400	400
--	--	--	6 m	8 m	830	780	620
Plat	4 m	6 m	8 m	8 m	320	280	230
--	--	--	6 m	8 m	430	370	310
Vallonné	4 m	6 m	8 m	8 m	350	320	250
--	--	--	6 m	8 m	520	480	380
Montag.	4 m	6 m	8 m	8 m	390	380	300
--	--	--	6 m	8 m	800	730	570
Plat	5 m	6 m	8 m	8 m	900	800	800
Vallonné	5 m	6 m	8 m	8 m	930	840	830
Montag.	5m	6 m	8 m	8 m	990	880	830

APPLICATION DE LA ROAD NOTE 31 AU DIMENSIONNEMENT DES CHAUSSEES DES ROUTES DESERTIQUES

La road note 31 a été conçue par le TRRL (Transport and Road Research Laboratory) pour le dimensionnement des routes bitumées dans les pays tropicaux et sub-tropicaux.

Cette note considère notamment le cas des régions où le climat est aride pendant la plus grande partie de l'année (pluviosité annuelle de 250mm ou moins). Les règles de dimensionnement applicables à ces régions se résument comme il suit :

Trafic par sens essieu équivalent de 8,2 t	CBR immédiat		
	< 8	8 à 24	> 25
Trafic < 0,5 10 ⁶	F variable + 0,15B	0,10F + 0,15B	0,15B
Trafic > 0,5 10 ⁶	F variable + 0,20B	0,10F + 0,20B	0,20B

F = couche de fondation

B = couche de base

Un trafic de 0,5 10⁶ essieux de 8,2t correspond à un volume de circulation de 150 véhicules par jour sur une période de 15 ans avec un taux d'accroissement de 3% et un pourcentage PL > 1,5.

Le CBR pris en compte est celui mesuré à la teneur en eau d'équilibre du sol pour un taux de comptage de 95% de la densité sèche maximale aux normes britanniques.

Les CBR immédiats obtenus, sur les matériaux graveleux des plate formes des sections expérimentales des routes désertiques sont compris entre 22 et 86%.

Pour les remblais sableux une valeur de 8% a été mesurée. Il résulte de ce qui précède que le dimensionnement des chaussées en zone désertique doit être le suivant :

Cas des sols graveleux : CBR immédiat > 25%

- Trafic 2 sens < 150 v/j :

Chaussée de 4m : 0,15 B + ES