

CALCUL DE LA CAPACITE DES ROUTES

Par Mme N. WAFI Service Recherche CNER

INTRODUCTION

La comparaison entre les trafics et la capacité est une première approche pour définir les aménagements à réaliser.

La capacité est le nombre maximal de véhicules qui peuvent raisonnablement passer par une section donnée d'une voie ou d'une chaussée dans une direction (ou dans les deux directions pour une route à deux ou trois voies) avec des caractéristiques géométriques et de circulation qui lui sont propres, durant une période de temps déterminée. Elle dépend des caractéristiques géométriques, de son environnement et de la répartition du trafic à l'heure de pointe par sens de circulation.

Cette capacité doit être comparée à un trafic horaire, appelé débit ou trafic horaire fictif, établi à l'aide de comptages horaires permanents, sur la base du trafic moyen journalier annuel.

La capacité horaire et les trafics horaires doivent être exprimés dans une unité commune : l'unité de véhicules particuliers.

1. Calcul de la capacité horaire en unités de véhicules particuliers (u.v.p.).

La méthodologie proposée ici est celle développée dans le HCM (Highway Capacity Manuel 1997)¹. Elle ne s'applique qu'aux routes d'une largeur au moins égale à 5 mètres.

a) Formulation générale pour les routes à deux voies

Les calculs de capacité se font sur une base horaire (mesures horaires des débits du trafic) dans des conditions idéales. Cette capacité horaire idéale est ensuite réduite en fonction de différents facteurs pour obtenir la capacité réelle de la section concernée.

La capacité horaire dans des conditions idéales a été estimée à 2200 uvp/heure au Maroc².

La formule de calcul de la capacité en conditions réelles issues du HCM est la suivante :

$$S_f = 2200 \times (v/c) \times f_d \times f_w$$

Où :

S_f : capacité horaire

v/c : rapport volume/ capacité

f_d : facteur de réduction de la capacité pour déséquilibre directionnel

f_w : facteur de réduction pour voie et accotements étroits.

b) Rapport v/c

Le rapport v/c dépend des caractéristiques géométriques de la route lesquelles sont liées au type de relief traversé (plat, vallonné, montagneux).

Pour des conditions de circulations proches de la saturation, c'est-à-dire pour le niveau de service le plus bas, les rapports v/c suivant peuvent être retenus :

¹ Transportation Research Board-Spécial Report 209, Highway Capacity Manuel, Third édition –Updated 1997

² DRCR-Elargissement des routes étroites – Volume 1 -1994

- En terrain plat : 0.9
- En terrain vallonné : 0.9 lorsque la proportion du linéaire ou il est impossible de dépasser est inférieur à 50 %.
0.8 quand cette proportion est supérieure à 50 % (soit 0.85 en moyenne).
- En terrain montagneux : 0.8 lorsque la proportion du linéaire ou il est impossible de dépasser est inférieur à 50 %.
0.7 quand cette proportion est supérieur à 50 % (soit 0.75 en moyenne)

c) Facteur de réduction de la capacité pour déséquilibre directionnel f_d

Le facteur de réduction de la capacité qui est relatif au déséquilibre directionnel du trafic (f_d) prend les valeurs suivantes (HCM 1994)

Tableau 1 : facteurs f_d en fonction du déséquilibre horaire du trafic

Répartition des trafics par sens	Valeur de f_d
50/50	1
60/40	0.94
70/30	0.89
80/20	0.83

Les valeurs de ce coefficient sont issues d'études expérimentales et non d'une formulation mathématique.

En général, le trafic total dans les deux sens est proche d'une répartition de 60 % pour le sens le plus chargé et de 40% dans le sens le moins chargé en interurbain. Dans ces conditions, f_d est égal à 0.94.

d)Facteur de réduction pour voie et accotements étroits (f_w)

Lorsqu'une route comporte des voies d'une largeur inférieure à 3.5 m et des accotements circulables inférieurs à 2 m, des facteurs de réduction doivent être appliqués à la capacité obtenue dans des conditions idéales.

Ces facteurs sont les suivants :

Tableau 2 : facteurs f_w par type de voie

Catégorie	Largeur d'une voie	Largeur d'un accotement	f_w
Route de 5m	2.5	0	0.42
Route de 6m	3	0	0.56
Route de 7 m	3	0.5	0.63
Route de 8m	3	1.5	0.78
Route de 9m	3.5	1	0.84
Route de 10m	3.5	1.5	0.91
Route de 11m	3.5	2	1

2. Estimation du trafic horaire en unités de véhicules particuliers (uvp) sur la base du trafic moyen journalier annuel :

a) Estimation des trafics horaires VL et PL

Dans une première étape le TMJA est décomposé entre véhicules légers et poids lourds

$$T_{vl} = TMJA \times (1 - tPL)$$

$$T_{pl} = TMJA \times (tPL)$$

Où

TMJA : trafic moyen journalier annuel

TJvl : trafic de véhicules légers journalier moyen

TJpl : trafic de véhicules lourds journaliers moyen

tPL : taux de poids lourds

Lors d'une deuxième étape, les trafics journaliers VL et PL sont convertis en débits (ou trafics) horaires fictifs.

Pour cela, on utilise des coefficient Φ_{VL} et Φ_{PL} .

$$TH_{vl} = TJ_{vl} / \Phi_{VL}$$

THvl : trafic horaire fictif VL

$$TH_{pl} = TJ_{pl} / \Phi_{PL}$$

TH pl : trafic horaire fictif PL

Le HCM recommande de calculer les coefficients Φ_{VL} et Φ_{PL} en prenant en compte la trentième heure des débits horaires classés.

- Φ_{VL} est donc égal à trafic VL de la trentième heure des débits horaires classés/ trafic moyen journalier VL
- Φ_{PL} est donc égal à trafic PL de la trentième heure des débits horaires.

En l'absence d'études spécifiques au Maroc sur ce coefficient et pour le besoin de la présente étude préliminaire, les valeurs utilisées en France peuvent être retenues, elles sont comme suit : $\Phi_{VL} = 15$, $\Phi_{PL} = 18$.

b) Conversion en u.v.p.

La capacité horaire calculée selon la méthode indiquée précédemment est exprimée en u.v.p. Il convient donc de convertir les trafics dans la même unité à l'aide de coefficient d'équivalence. Ces coefficients permettent de prendre en compte le fait que, pour un nombre de véhicules similaire, le trafic poids lourd absorbe une plus grande partie de la capacité en terrain montagneux qu'en terrain plat.

Jusqu'à des pentes de 2%, on considère que 1PL = 2VL. Au delà, le coefficient peut être estimé comme égal à la valeur de la rampe (en %) ³.

Les coefficients sont donc les suivants :

Tableau 3 : Coefficient de conversion des PL en uvp selon le type de terrain

Type de terrain	Rampe moyenne	Coefficient de conversion des PL en uvp
Plat	1 %	2
Vallonné	3 %	3
montagneux	6 %	6

³ Il s'agit d'une simplification par rapport à H.C.M. cf. SETRA – Guide des études de trafic interurbain 1992

3. Capacités journalières maximales :

Elles résultant de l'application de la démarche précédente :

$$CH = (CJ \times Tpl \times Pente) / 18 + (CJ \times (1 - Tpl)) / 15$$

CH : capacité horaire

CJ : capacité journalière

Tpl : pourcentage de PL

Pente : valeur en pourcentage.

$$\text{D'où } CJ = CH / ((Tpl \times pente) / 18 + ((1 - Tpl) / 15))$$

4. Seuils de congestion :

Les résultats de l'étude de trafic actuel permettent d'identifier les insuffisances ou les réserves éventuelles de capacité.

Le ratio volume de trafic/ capacité (V/C) d'une section est l'indicateur principal utilisé pour caractériser l'état de congestion. Avant d'atteindre la saturation, les conditions de circulation se détériorent au fur et à mesure qu'augmente le volume de trafic. Généralement, on peut définir les degrés de congestion suivants pour les routes interurbains à deux voies :

-Circulation fluide : lorsque V/C est inférieur à 0.25, la vitesse de circulation n'est pas affectée par le trafic et le confort de conduite est bon

-Début de gêne : lorsque V/C se situe entre 0.25 et 0.45 la vitesse commence à être affectée par le volume de trafic et le confort est moyen.

-Circulation dense : lorsque V/C se situe entre 0.45 et 0.80, les restrictions imposées à la vitesse par le trafic et les difficultés de dépassement sont fortes. Le confort de conduite est médiocre.

-Risque de congestion : lorsque V/C dépasse 0.80 , la vitesse est réduite, les possibilités de dépassement sont faibles et le confort très bas. Des risques significatifs de congestion (saturation) apparaissent : une perturbation mineure (pluie, véhicule lent, véhicule mal garé) engendre des conditions d'écoulement forcé ou instable (succession d'arrêts, de circulation à faible vitesse).

Pour déterminer à partir de quel seuil l'élargissement d'une route doit être envisagé à long terme, on compare les prévisions de trafic à 20 ans à la capacité existante de la section. Lorsque le volume de trafic prévu atteint 80 % de la capacité de la section (V/C= 0.8), les risques de congestion sont patents et l'augmentation de capacité sera nécessaire.

En somme, il est proposé de retenir 80 % de la capacité et de projeter les trafics à 20 ans pour définir, en première approche, l'aménagement à long terme. Une projection à 10 ans permettra de définir les aménagements intermédiaires à envisager.

5. Etude de cas

Dans un premier temps, nous nous sommes contentés d'étudier deux axes nationaux N1 et la N9 selon l'approche de capacité déjà esquissée ci-avant.

Les tableaux N° 1 et N°3 (voir annexe) présentent les capacités journalières maximales établies selon la méthode décrite précédemment pour les différentes sections de la N1 et de la N9.

A noter que pour les sections dont le pourcentage des poids lourds (PL) est inconnu, on a pris comme valeur 35 %.

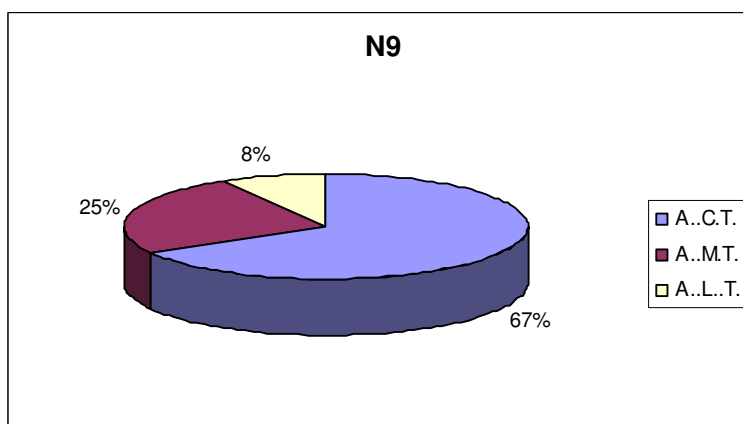
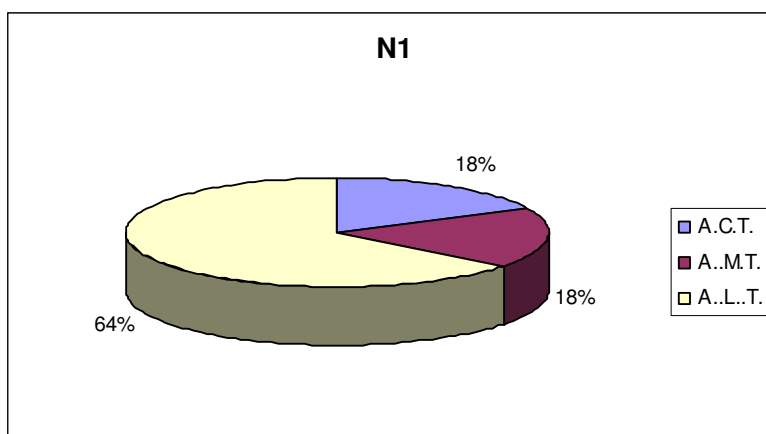
Les sections choisies ci-dessus sont bidirectionnels de largeur 7 m, ont un relief plat, vallonné et représentent des axes fortement circulées.

Le tableau N° 2 et N° 4 (voir annexe) présentent les seuils d'aménagements à court terme, à moyen terme et à long terme. Ils montrent les sections de la N1 et de la N9 dont les aménagements doivent être envisagés immédiatement, celles qui devront faire l'objet des aménagements intermédiaires et celles dont les aménagements sont à envisager à long terme.

Le tableau suivant montre les sections qui connaissent des problèmes de congestion à court terme et qui sont les suivantes :

ROUTE	D.P.E	SECTION CONCERNEE				
		ORIGINE	EXTREMITE	P.K O	P.K E	LONG. EN KM
N1	KENITRA	NATIONALE 4	KENITRA	221,80	229,00	7,20
N1	KENITRA	KENITRA	BOUKNADEL	229,00	252,80	23,80
N1	RABAT	BOUKNADEL	RABAT	252,80	270,70	17,90
N1	RABAT	RABAT	TEMARA	270,70	284,70	14,00
N1	CASABLANCA	AIN HARROUDA	CASABLANCA	345,70	373,40	27,70
N1	CASABLANCA	CASABLANCA	KHAYAITA	373,40	384,30	10,90
N1	SETTAT	KHAYAITA	HAD SOUALEM	384,30	387,00	2,70
N1	SETTAT	HAD SOUALEM	BIR JDID	387,00	403,00	16,00
N1	EL JADIDA	AZEMMOUR	EL JADIDA RP 3410	437,00	462,00	25,00
N1	AGADIR	TAMRI	TAMRAGHT	821,20	854,20	33,00
N1	AGADIR	AGADIR	AIT MELLOUL	874,30	887,00	12,70
N1	AGADIR	AIT MELLOUL	INCHADEN	887,00	921,10	34,10
N1	AGADIR	INCHADEN	CT 7128 (MASSA)	921,10	935,30	14,20
N9	CASABLANCA	AIN HARROUDA	TIT MELLIL	3,00	12,00	9,00
N9	CASABLANCA	TIT MELLIL	MEDIOUNA	12,00	26,00	14,00
N9	CASABLANCA	MEDIOUNA	AEROPORT	26,00	31,00	5,00
N9	SETTAT	AEROPORT	BERRECHID	31,00	43,00	12,00
N9	SETTAT	BERRECHID	SETTAT	43,00	75,00	32,00
N9	SETTAT	SETTAT	MECH. BEN ABBOU	75,00	121,00	46,00
N9	EL KALAA	BEN GRIR	SIDI BOU OTHMANE	171,00	209,00	38,00
N9	MARRAKECH	OUED TENSIFT	MARRAKECH	233,00	244,00	11,00

Les graphes suivants présentent les pourcentages des sections qui pourraient connaître des problèmes de congestion à court terme, à moyen terme et à long terme pour la N9 et la N1.



Avec :

A.C.T. : à court terme

A.M.T. : à moyen terme

A.L.T. : à long terme

Sur l'échantillon des sections choisies on constate que :

- Pour la RN9, le pourcentage des sections qui souffriraient de problème de capacité à court terme sur cet itinéraire est important (67 %) (réparti sur toute la section) .
- Pour la RN1, ce pourcentage ne représente que 17 % sur cet itinéraire.

CONCLUSION

Les résultats de cette étude ont été établis sur la base de l'approche théorique du HCM. Des mesures de capacité (débit/vitesse) doivent être réalisées sur un échantillon représentatif des sections routières, en vue, de la validation de cette approche ou éventuellement son ajustement pour la généraliser sur la totalité du réseau afin d'une détermination rapide de la capacité des routes lors des études de réaménagement des routes.

ANNEXES

TABLEAU N° 1

ROUTE N1	SECTION CONCERNEE					TMJA EN VEH/J	Largeur d'une voie (m)	largeur d'un accotement (m)	% poids lourds	Relief	CJ
	D.P.E	ORIGINE	EXTREMITE	P.K O	P.K E	LONG. EN KM					
TANGER	TANGER	ACCES AEROPOR		0,00	15,20	15,20	9057	3,50	2,00	P	31539,823
TANGER	ACCES AEROPOR	ASILAH		15,20	44,20	29,00	12594	3,50	1,50	P	27433,4726
TANGER	ASILAH	REGIONALE 417		44,20	59,60	15,40	4933	3,50	2,00	P	27960,4117
LARACHE	REGIONALE 417	LARACHE		59,60	82,00	22,40	2622	3,50	2,00	V	18393,4426
LARACHE	LARACHE	KSAR EL KEBIR		82,00	111,80	29,80	6656	3,50	2,00	P	30279,8593
LARACHE	DEVIATION DE	KSAR EL KEBIR		111,80	121,20	9,40	6491	3,50	2,00	P	31539,823
KENITRA	DEV. DE KSAR	SOUK LARBAA		121,20	153,90	32,70	4591	3,50	2,00	V	21183,4007
KENITRA	SOUK LARBAA	SIDI ALLAL TAZI		153,90	189,80	35,90	5144	3,50	2,00	P	31539,823
KENITRA	SIDI ALLAL TAZI	NATIONALE 4		189,80	221,80	32,00	4737	3,50	1,50	P	27717,1572
KENITRA	NATIONALE 4	KENITRA		221,80	229,00	7,20	12856	3,50	1,50	P	27891,6409
KENITRA	KENITRA	BOUKNADEL		229,00	252,80	23,80	13877	3,50	1,50	P	27732,7998
RABAT	BOUKNADEL	RABAT		252,80	270,70	17,90	12610	3,50	1,50	P	27642,0353
RABAT	RABAT	TEMARA		270,70	284,70	14,00	21818	3,50	2,00	P	30237,2145
RABAT	TEMARA	SKHIRAT		284,70	299,70	15,00	9147	3,50	2,00	P	31539,823
RABAT	SKHIRAT	BOUZNICA		299,70	311,70	12,00	3890	3,50	2,00	P	30508,4746
BENSLIMANE	BOUZNICA	BEN YAKHLEF		311,70	329,70	18,00	5649	3,50	2,00	P	31148,9451
CASABLANCA	BEN YAKHLEF	AIN HARROUDA		329,70	345,70	16,00	7365	3,50	2,00	P	31539,823
CASABLANCA	AIN HARROUDA	CASABLANCA		345,70	373,40	27,70	53233	3,50	2,00	P	31539,823
CASABLANCA	CASABLANCA	KHAYAITA		373,40	384,30	10,90	12061	3,50	2,00	P	31539,823
SETTAT	KHAYAITA	HAD SOUALEM		384,30	387,00	2,70	12078	3,50	1,50	P	27972,952
SETTAT	HAD SOUALEM	BIR JDID		387,00	403,00	16,00	12416	3,50	1,50	P	28701,2389
EL JADIDA	BIR JDID	AZEMMOUR		403,00	437,00	34,00	8718	3,50	1,50	P	28158,5025
EL JADIDA	AZEMMOUR	EL JADIDA RP 34		437,00	462,00	25,00	8561	3,50	1,50	P	3153,9823
EL JADIDA	EL JADIDA RP 34	RR 316		462,00	473,00	11,00	4221	3,50	1,50	P	28701,2389
EL JADIDA	RR 316	SIDI SMAIL		473,00	500,00	27,00	5702	3,50	1,50	P	27544,843
EL JADIDA	SIDI SMAIL	KHMIS ZAMARA		500,00	530,00	30,00	4332	3,50	2,00	P	31539,823
EL JADIDA	KHMIS ZAMARA	RP 2302		530,00	550,40	20,40	3101	3,50	2,00	P	31539,823
SAFI	RP 2302	JMAAT SAHIM		550,40	564,40	14,00	1028	3,50	1,50	P	28701,2389

TABLEAU N°1 (Bis)

ROUTE N1 D.P.E	SECTION CONCERNEE					TMJA EN VEH/J	Largeur d'une voie (m)	largeur d'un accotement (m)	% poids lourds	Relief	CJ
	ORIGINE	EXTREMITE	P.K	P.K	LONG.						
			O	E	EN KM						
SAFI	JMAAT SAHIM	SEBT GZOULA	564,40	604,90	40,50	2455	3,00	1,50	35,00	P	24601,0619
SAFI	SEBT GZOULA	BERRAKT ERRADI	604,90	634,19	29,29	946	3,00	1,50	35,00	P	24601,0619
ESSAOUIRA	BERRAKT ERRADI	ONARA	634,19	686,70	52,51	1420	3,00	1,50	35,00	V	14346,8852
ESSAOUIRA	ONARA	EL GHAZOUA	686,70	713,20	26,50	2373	3,00	1,50	35,00	V	14346,8852
ESSAOUIRA	EL GHAZOUA	TAMRI	713,20	821,20	108,00	1987	3,00	1,50	35,00	V	14346,8852
AGADIR	TAMRI	TAMRAGHT	821,20	854,20	33,00	1524	3,00	1,50	35,00	M	8043,75
AGADIR	TAMRAGHT	AGADIR	854,20	874,30	20,10	4156	3,00	1,50	10,00	V	19002,9096
AGADIR	AGADIR	AIT MELLOUL	874,30	887,00	12,70	14642	3,50	2,00	35,00	V	18393,4426
AGADIR	AIT MELLOUL	INCHADEN	887,00	921,10	34,10	10896	3,00	0,50	18,00	V	13901,4317
AGADIR	INCHADEN	CT 7128 (MASSA)	921,10	935,30	14,20	7841	3,00	1,50	19,00	V	17008,5902
TIZNIT	CT 7128 (MASSA)	TIZNIT	935,30	973,00	37,70	2832	3,00	1,50	35,00	V	14346,8852
TIZNIT	TIZNIT	BOUIZAKARNE	973,00	1040,00	67,00	2784	3,00	0,50	32,00	V	11952,3165
GUELMIME	BOUIZAKARNE	GUELMIME	1040,00	1078,00	38,00	2546	3,00	1,50	26,00	P	24223,3492

TAN TAN	GUELMIME	TAN TAN	1078,00	1208,00	130,00	1668	3,00	0,00	35,00	P	17662,3009
TAN TAN	TAN TAN	TAN TAN PLAGE	1208,00	1229,00	21,00	2517	3,00	1,50	35,00	P	24601,0619
LAAYOUNE	TAN TAN PLAGE	TARFAYA	1229,00	1415,00	186,00	963	3,00	1,50	38,00	P	24748,678
LAAYOUNE	TARFAYA	LAAYOUNE	1415,00	1514,00	99,00	966	3,00	1,50	35,00	P	24601,0619
LAAYOUNE	LAAYOUNE	LAAYOUNE PORT	1514,00	1550,00	36,00	3166	3,00	0,00	35,00	P	17662,3009
LAAYOUNE	LAAYOUNE PORT	BOUJDOUR	1550,00	1715,00	165,00	818	3,00	0,00	35,00	P	17662,3009
LAAYOUNE	BOUJDOUR	ACCES A DAKHLA	1715,00	2012,96	297,96	1308	3,00	0,00	35,00	P	17662,3009
DAKHLA	ACCES A DAKHLA	AL-ARGOUB	2012,96	2051,00	38,04	1344	3,00	1,50	35,00	P	24601,0619
DAKHLA	AL-ARGOUB	IMLILI	2051,00	2091,00	40,00	267	3,00	1,50	35,00	P	24601,0619
DAKHLA	IMLILI	FRONTIERE	2091,00	2339,00	248,00	242	3,00	1,50	35,00	P	24601,0619

CJ :Capacité journalière

TABLEAU N°2

ROUTE	SECTION CONCERNEE					Rapport	Rapport	Rapport	Durée	Observations
	N1		P.K	P.K	LONG.	TMJA/CJ	TMJA/CJ	TMJA/CJ	TMJA = 0,8 CJ	
			O	E	EN KM					
D.P.E	ORIGINE	EXTREMITE				immédiat	10 ans	20 ans		
TANGER	TANGER	ACCES AEROPORT	0,00	15,20	15,20	0,387667	0,573841928	0,849426235	18	A. M.T.
TANGER	ACCES AEROPORT	ASILAH	15,20	44,20	29,00	0,499886	0,739953271	1,0953116	12	A. M.T.
TANGER	ASILAH	REGIONALE 417	44,20	59,60	15,40	0,211767	0,313466224	0,464006586	34	A.L.T.
LARACHE	REGIONALE 417	LARACHE	59,60	82,00	22,40	0,242336	0,358717017	0,530988815	30	A.L.T.
LARACHE	LARACHE	KSAR EL KEBIR	82,00	111,80	29,80	0,245073	0,362767831	0,536985009	30	A.L.T.
LARACHE	DEVIATION DE KSAR EL KEBIR		111,80	121,20	9,40	0,277834	0,411262886	0,608769536	27	A.L.T.
KENITRA	DEV. DE KSAR	SOUK LARBAA	121,20	153,90	32,70	0,310395	0,459461022	0,680114552	24	A.L.T.
KENITRA	SOUK LARBAA	SIDI ALLAL TAZI	153,90	189,80	35,90	0,220179	0,325918392	0,482438838	33	A.L.T.
KENITRA	SIDI ALLAL TAZI	NATIONALE 4	189,80	221,80	32,00	0,196438	0,290776487	0,430420233	36	A.L.T.
KENITRA	NATIONALE 4	KENITRA	221,80	229,00	7,20	0,546659	0,809188834	1,197797147	10	A.C.T

KENITRA	KENITRA	BOUKNADEL	229,00	252,80	23,80	0,576791	0,853790973	1,263819208	8	A.C.T
RABAT	BOUKNADEL	RABAT	252,80	270,70	17,90	0,517091	0,765420319	1,133009053	11	A.M.T.
RABAT	RABAT	TEMARA	270,70	284,70	14,00	0,79848	1,181944857	1,74956712	0	A.C.T
RABAT	TEMARA	SKHIRAT	284,70	299,70	15,00	0,391519	0,579544233	0,857867039	18	A.M.T.
RABAT	SKHIRAT	BOUZNIKA	299,70	311,70	12,00	0,147779	0,21874893	0,323801853	43	A.L.T.
BENSLIMANE	BOUZNIKA	BEN YAKHLEF	311,70	329,70	18,00	0,23197	0,343372985	0,508275898	32	A.L.T.
CASABLANCA	BEN YAKHLEF	AIN HARROUDA	329,70	345,70	16,00	0,315244	0,4666386	0,690739121	24	A.L.T.
CASABLANCA	AIN HARROUDA	CASABLANCA	345,70	373,40	27,70	2,278534	3,372786505	4,992547949	immédiat	A.C.T
CASABLANCA	CASABLANCA	KHAYAITA	373,40	384,30	10,90	0,516247	0,764172187	1,131161513	11	A.M.T.
SETTAT	KHAYAITA	HAD SOUALEM	384,30	387,00	2,70	0,519381	0,768811097	1,138028232	11	A.M.T.
SETTAT	HAD SOUALEM	BIR JDID	387,00	403,00	16,00	0,584003	0,864466606	1,279621753	8	A.C.T
EL JADIDA	BIR JDID	AZEMMOUR	403,00	437,00	34,00	0,38425	0,568784141	0,841939474	19	A.M.T.
EL JADIDA	AZEMMOUR	EL JADIDA RP 3410	437,00	462,00	25,00	3,664367	5,424158938	8,029080268	immédiat	A.C.T
EL JADIDA	EL JADIDA RP 3410	RR 316	462,00	473,00	11,00	0,19854	0,293888011	0,435026048	36	A.L.T.
EL JADIDA	RR 316	SIDI SMAIL	473,00	500,00	27,00	0,230358	0,340986685	0,504743592	32	A.L.T.
EL JADIDA	SIDI SMAIL	KHMIS	500,00	530,00	30,00	0,185423	0,274470932	0,406284029	37	A.L.T.

		ZMAMRA								
EL JADIDA	KHMIS ZMAMRA	RP 2302	530,00	550,40	20,40	0,132732	0,196476076	0,290832589	46	A.L.T.
SAFI	RP 2302	JMAAT SAHIM	550,40	564,40	14,00	0,048353	0,071574716	0,105948064	72	A.L.T.
SAFI	JMAAT SAHIM	SEBT GZOULA	564,40	604,90	40,50	0,13472	0,199418205	0,295187659	45	A.L.T.
SAFI	SEBT GZOULA	BERRAKT ERRADI	604,90	634,19	29,29	0,051912	0,076843023	0,113746446	70	A.L.T.

TABLEAU N°2 (Bis)

ROUTE	SECTION CONCERNEE					Rapport	Rapport	Rapport	Durée	Observations
N1	ORIGINE	EXTREMITE	P.K	P.K	LONG.	TMJA/CJ	TMJA/CJ	TMJA/CJ	TMJA = 0,8 CJ	
D.P.E			O	E	EN KM	immédiat	10 ans	20 ans		
ESSAOUIRA	BERRAKT ERRADI	ONARA	634,19	686,70	52,51	0,16826	0,24906519	0,368677324	40	A.L.T.
ESSAOUIRA	ONARA	EL GHAZOUA	686,70	713,20	26,50	0,281183	0,416219505	0,616106543	27	A.L.T.
ESSAOUIRA	EL GHAZOUA	TAMRI	713,20	821,20	108,00	0,235445	0,348515868	0,515888622	31	A.L.T.
AGADIR	TAMRI	TAMRAGHT	821,20	854,20	33,00	0,521019	0,771235309	1,141616658	11	A.M.T.
AGADIR	TAMRAGHT	AGADIR	854,20	874,30	20,10	0,262838	0,389063983	0,575909737	28	A.L.T.

AGADIR	AGADIR	AIT MELLOUL	874,30	887,00	12,70	1,353276	2,003178706	2,965193831	immédiat	A.C.T
AGADIR	AIT MELLOUL	INCHADEN	887,00	921,10	34,10	1,067228	1,579757768	2,338427407	immédiat	A.C.T
AGADIR	INCHADEN	CT 7128 (MASSA)	921,10	935,30	14,20	0,637013	0,942934916	1,395774021	6	A.C.T
TIZNIT	CT 7128 (MASSA)	TIZNIT	935,30	973,00	37,70	0,335571	0,496727196	0,735277594	22	A.L.T.
TIZNIT	TIZNIT	BOUIZAKARNE	973,00	1040,00	67,00	0,381532	0,564760658	0,835983736	19	A.M.T.
GUELMIME	BOUIZAKARNE	GUELMIME	1040,00	1078,00	38,00	0,132632	0,196328136	0,290613601	46	A.L.T.
TAN TAN	GUELMIME	TAN TAN	1078,00	1208,00	130,00	0,127492	0,188719131	0,279350416	47	A.L.T.
TAN TAN	TAN TAN	TAN TAN PLAGE	1208,00	1229,00	21,00	0,138122	0,204454429	0,3026425	45	A.L.T.
LAAYOUNE	TAN TAN PLAGE	TARFAYA	1229,00	1415,00	186,00	0,053841	0,079698403	0,117973105	69	A.L.T.
LAAYOUNE	TARFAYA	LAAYOUNE	1415,00	1514,00	99,00	0,05301	0,078467612	0,116151234	69	A.L.T.
LAAYOUNE	LAAYOUNE	LAAYOUNE PORT	1514,00	1550,00	36,00	0,24199	0,358204298	0,530229866	30	A.L.T.
LAAYOUNE	LAAYOUNE PORT	BOUJDOUR	1550,00	1715,00	165,00	0,062523	0,09254931	0,136995588	65	A.L.T.
LAAYOUNE	BOUJDOUR	ACCES A DAKHLA	1715,00	2012,96	297,96	0,099976	0,147988384	0,219058959	53	A.L.T.
DAKHLA	ACCES A DAKHLA	AL-ARGOUB	2012,96	2051,00	38,04	0,073753	0,109172329	0,161601716	61	A.L.T.

DAKHLA	AL-ARGOUB	IMLILI	2051,00	2091,00	40,00	0,014652	0,021688253	0,032103912	102	A.L.T.
DAKHLA	IMLILI	FRONTIERE	2091,00	2339,00	248,00	0,01328	0,019657518	0,029097928	104	A.L.T.

TABLEAU N° 3

ROUTE N9	SECTION CONCERNEE					TMJA	Largeur de route (m)	largeur d'un accotement (m)	%	Relief	CJ
			P.K	P.K	LONG.	EN					
			O	E	EN KM	VEH/J					
CASABLANCA	MOHAM. RR 322	AIN HARROUDA	0,00	3,00	3,00	5358	7,00	2,50	17,77	P	26554,2111
CASABLANCA	AIN HARROUDA	TIT MELLIL	3,00	12,00	9,00	9612	7,00	2,50	35,00	P	24081,0811
CASABLANCA	TIT MELLIL	MEDIOUNA	12,00	26,00	14,00	10427	7,00	2,50	35,00	P	24081,0811
CASABLANCA	MEDIOUNA	AEROPORT	26,00	31,00	5,00	19096	7,00	2,50	35,00	V	24081,0811
SETTAT	AEROPORT	BERRECHID	31,00	43,00	12,00	13719	7,00	2,50	21,71	P	25944,9071
SETTAT	BERRECHID	SETTAT	43,00	75,00	32,00	15692	7,00	2,00	35,00	P	24081,0811
SETTAT	SETTAT	MECH. BEN ABBOU	75,00	121,00	46,00	10605	7,00	1,50	35,00	P,V	17722,623
EL KALAA	MECH. BEN ABBOU	BEN GRIR	121,00	171,00	50,00	5761	7,00	2,00	35,00	P,V	24081,0811

EL KALAA	BEN GRIR	SIDI BOU OTHMANE	171,00	209,00	38,00	7066	7,00	2,00	84,41	P	19005,1619
EL KALAA	SIDI BOU OTHMANE	OUED TENSIFT	209,00	233,00	24,00	9310	7,00	2,00	27,03	P,V	25165,2262
MARRAKECH	OUED TENSIFT	MARRAKECH	233,00	244,00	11,00	15449	7,00	2,00	12,97	V	25817,6351
AL HAOUZ	MARRAKECH	AIT OURIR	244,00	274,00	30,00	4040	7,00	2,00	10,77	P	27710,3937

TABLEAU N°4

ROUTE	SECTION CONCERNEE					Rapport	Rapport	Rapport	Durée	Observations
N9			P.K	P.K	LONG.	TMJA/CJ	TMJA/CJ	TMJA/CJ	TMJA = 0,8 CJ	
D.P.E			ORIGINE	EXTREMITE	O	E	EN KM	immédiat		
CASABLANCA	MOHAM. RR 322	AIN HARROUDA	0,00	3,00	3,00	0,2376	0,351752646	0,520679844	31	A.L.T.
CASABLANCA	AIN HARROUDA	TIT MELLIL	3,00	12,00	9,00	0,5389	0,797636361	1,180696665	10	A.C.T
CASABLANCA	TIT MELLIL	MEDIOUNA	12,00	26,00	14,00	0,5845	0,865267826	1,280807754	8	A.C.T
CASABLANCA	MEDIOUNA	AEROPORT	26,00	31,00	5,00	1,0705	1,584650848	2,345670362	immédiat	A.C.T
SETTAT	AEROPORT	BERRECHID	31,00	43,00	12,00	0,6436	0,952642585	1,410143742	6	A.C.T

SETTAT	BERRECHID	SETTAT	43,00	75,00	32,00	0,8797	1,302175383	1,927537669	immédiat	A.C.T
SETTAT	SETTAT	MECH. BEN ABBOU	75,00	121,00	46,00	1,0173	1,505792013	2,228940022	immédiat	A.C.T
EL KALAA	MECH. BEN ABBOU	BEN GRIR	121,00	171,00	50,00	0,3230	0,47806732	0,707656418	23	A.L.T.
EL KALAA	BEN GRIR	SIDI BOU OTHMANE	171,00	209,00	38,00	0,6856	1,014892213	1,502288399	4	A.C.T
EL KALAA	SIDI BOU OTHMANE	OUED TENSIFT	209,00	233,00	24,00	0,4700	0,695646386	1,029726587	14	A.M.T.
MARRAKECH	OUED TENSIFT	MARRAKECH	233,00	244,00	11,00	0,6760	1,000645936	1,481200428	4	A.C.T
AL HAOUZ	MARRAKECH	AIT OURIR	244,00	274,00	30,00	0,1615	0,23905301	0,353856852	41	A.L.T.

ALT :Aménagement à long terme AMT :Aménagement à moyen terme ACT :Aménagement à court terme

TMJA = 0,8CJ : seuils d'élargissement