

RAPPORT D'ÉTUDE

PROFILS EN TRAVERS TYPES

Document explicatif des critères
qui ont présidé à leur conception

CANQ
TR
GE
239



Gouvernement du Québec
**Ministère
des Transports**

828513

TRANSPORTS QUÉBEC
DIRECTION GÉNÉRALE DU GÉNIE

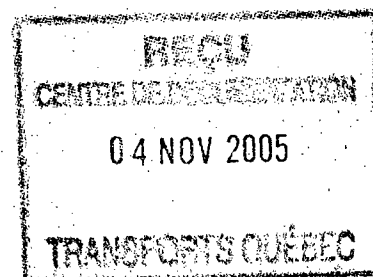
PROFILS EN TRAVERS TYPES

Document explicatif des critères
qui ont présidé à leur conception

Juin 1985

CANQ
TR
GE
239

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
930, CHEMIN SAINTE-FOY
6^e ÉTAGE
QUÉBEC (QUÉBEC)
G1S 4X9



Suite aux questions qui se posent fréquemment en rapport avec les profils en travers recommandés par les normes officielles du ministère des Transports, nous voudrions par la présente apporter quelques commentaires susceptibles de jeter un meilleur éclairage sur les différentes raisons qui ont conduit le Ministère à adopter de telles normes.

Il faut savoir au départ qu'il ne s'agit pas de science exacte quand on parle du génie routier et particulièrement des éléments géométriques de la route: plusieurs critères résultent de consensus basés sur l'expérience des gens concernés par le domaine, sur les études conduites ici ou là à travers le monde, sur les analyses des rapports d'accidents et sur les contraintes physiques, économiques ou autres.

Le document de base qui guide les ingénieurs qui oeuvrent dans le domaine routier, c'est le manuel publié par l'association américaine appelée "American Association of State Highway and Transport Officials" qui est aussi en fait la somme des expériences recueillies partout en Amérique du Nord.

Le cahier des normes du ministère des Transports s'est inspiré en grande partie de ce manuel et de celui de l'Association des routes et transports du Canada, de même que des publications plus récentes de sommités reconnues dans le domaine.

Il conviendrait donc à ce stade-ci de mettre en évidence l'importance des principaux éléments constituant le profil en travers de la route.

Il serait d'ailleurs opportun, pour une meilleure compréhension, de faire une distinction fondamentale entre, d'une part, les éléments géométriques qui procurent de façon primordiale le confort et la sécurité de la route et, d'autre part, les éléments de drainage qui s'ajoutent aux premiers de façon accessoire pour former un tout au niveau de la mise en place de l'infrastructure routière dans la réalité du terrain.

L'assiette de la route se compose donc de deux parties distinctes: les éléments géométriques et les éléments de drainage.

Les éléments géométriques importants sont la chaussée et les accotements suivis, en milieu rural, des arrondis et des talus extérieurs.

La chaussée composée de voies de 3,65 mètres $\pm$ (12') est considérée comme idéale pour répondre aux besoins de la circulation de transit et pour des débits de circulation importants. Cette dimension de la voie de circulation est reconnue partout à travers l'Amérique du Nord.

Les accotements qui sont adjacents à la chaussée sont les deuxièmes éléments les plus importants de la route. Ils servent

en premier lieu de support à la chaussée en plus de permettre les arrêts d'urgence et d'éviter des collisions frontales en créant l'espace nécessaire au refuge d'une automobile lors d'un dépassement imprévu.

Il est généralement reconnu qu'une largeur de 3,0 mètres devrait être recherchée, de façon à ce qu'un véhicule arrêté dégage entièrement la chaussée: c'est ce qu'on préconise pour les routes de longs parcours à débits de circulation importants.

Quand on va à des dimensions plus petites que celles mentionnées plus haut pour les voies de circulation et les accotements, c'est que l'on consent à réduire ces éléments, principalement pour des raisons d'économie tenant compte de besoins moins manifestes.

Un nombre de conflits inférieur permet, en effet, de penser à rogner sur les dimensions proposées plus haut. De même, une route ayant un caractère de moins longs parcours peut plus facilement accepter d'être comprimée dans ses dimensions.

Les arrondis viennent en troisième place dans la description des profils en travers des routes.

Cet élément géométrique est trop souvent oublié; il se construit parfois, maladroitement, aux dépens de l'accotement. Pourtant

des études sérieuses ont démontré qu'il revêtait une importance capitale pour la sécurité des véhicules qui quittent la route.

Le quatrième élément géométrique important, c'est la pente des talus extérieurs, cette pente qui va de l'arrondi vers le fossé prévu pour drainer la route.

Les pentes recommandées sont généralement de 6:1 (et plus doux) de façon à prévenir le plus possible le capotage des véhicules qui quittent la route accidentellement. Dépendamment du type de route et des débits de circulation, on consent à réduire graduellement le gradient des pentes.

Normes du M.T.Q. versus celles de l'A.R.T.C.

Le ministère des Transports du Québec s'est inspiré de ce qui se fait ailleurs pour ensuite normaliser à la baisse à peu près tous les éléments géométriques de la route.

Alors que l'Association des routes et transports du Canada recommande des voies de circulation de 3,70 mètres pour le profil en travers des routes principales, le Québec s'en tient à des voies de 3,65 mètres pour son profil en travers de type "B", et ainsi de suite.

La largeur des accotements est à peu près la même pour les deux organismes pour le même type de route.

L'arrondi préconisé par l'A.R.T.C. est au minimum de 0,5 mètre alors que nous recommandons 0,3 mètre.

Les pentes de talus extérieur proposées par l'A.R.T.C. sont de 6:1, là où nous préconisons 4:1, de 4:1 là où nous préconisons 3:1, etc.

Pour une meilleure compréhension, on trouvera en annexe un tableau comparatif des différents éléments normalisés par l'A.R.T.C. et le M.T.Q. (voir tableau 1).

Les éléments de drainage

La deuxième partie de la coupe transversale de la route concerne le drainage de cette dernière.

En milieu rural, on procède généralement par l'intermédiaire de fossés adjacents à la plate-forme de la route.

En terrain plat, la chaussée est la plupart du temps surélevée par rapport au terrain naturel environnant, de façon à ne pas effectuer de déblai inutile et également pour permettre à la route de se balayer plus facilement par le vent.

Pour ne pas inonder les terrains avoisinants et en même temps drainer efficacement les propriétés riveraines de la route, il

faut creuser dans le sol de l'ordre de 0,5 mètre et parfois plus.

La largeur de fossé adoptée par le Ministère est de 1 mètre.

La pente du talus de déblai, soit celle se situant entre le fossé et la berge adjacente à la clôture d'emprise est de 2:1, ce qui est le minimum accepté partout pour la stabilité des talus.

Enfin, dans le but de bien asseoir les clôtures délimitant l'emprise, il est jugé nécessaire de conserver au minimum 1 mètre de berge, de façon à ce que la clôture demeure le plus possible en position.

Emprises

La juxtaposition de tous les éléments décrits plus haut appliquée en terrain plat (idéal) avec une élévation de la chaussée à environ 1 mètre au-dessus du terrain naturel et une élévation du fossé à un demi-mètre environ au-dessous de ce même terrain naturel, correspondant à la ligne d'infrastructure de la route, nécessiterait des emprises minimales de 30 mètres pour un profil en travers de type "B", de 26 mètres pour le type "C", de 22 mètres pour le type "D", de 21 mètres pour le type "E" et de 20 mètres pour le type "F".

Ce sont donc là les dimensions minimales à l'intérieur desquelles le ministère des Transports pourrait théoriquement construire ses routes en respectant les standards qu'il a établis tout en acceptant le principe du fossé pour drainer la route et les terrains avoisinants.

Toutefois, il faut malheureusement admettre que les conditions décrites plus haut (en terrain plat) ne se rencontrent que très rarement lors de la construction d'une route et ceci, à cause des surlargeurs qui doivent fréquemment être prévues pour tenir compte des remblais et des déblais qui inévitablement doivent se faire pour obtenir un profil longitudinal adéquat permettant au minimum la visibilité à l'arrêt requise par la vitesse de base, vitesse qui commande les caractéristiques géométriques de la route.

Le concepteur doit également se soucier de procurer à la route un certain pourcentage de visibilité au dépassement (de 50 à 60%), afin de mieux rentabiliser les investissements consacrés à l'infrastructure d'une route.

L'étude des différents profils en travers nous a conduit à présenter les deux tableaux qui apparaissent plus loin (voir tableaux 2 et 3 - en annexe 1) ainsi que les planches 1 à 5 (annexe 2) détaillant les caractéristiques géométriques de chacune de nos catégories de route à deux voies en milieu rural.

Un examen de ces tableaux nous amène à conclure que dans 75% des cas, l'emprise des profils en travers de types A, B, C ne pourra être réduite sans modification importante de leurs composantes, en particulier les pentes de talus, à moins de pouvoir adopter un type de drainage fermé, ce qui ne pourra se faire que dans certains cas bien spécifiques.

L'emprise des profils en travers D, E, F pourrait encore plus difficilement être diminuée, puisque ces derniers représentent chacun dans sa catégorie un minimum tant au point de vue de la sécurité de la route que de la stabilité de la plate-forme et de ses talus.

C'est donc dans cette optique d'une régularisation normalisée de ses emprises que le ministère des Transports avait adopté les diverses emprises nominales susceptibles de répondre le plus adéquatement aux besoins généraux de chacune de ses catégories.

Conclusion

Le ministère des Transports du Québec se doit donc, au minimum, de préserver la qualité des éléments géométriques de la route procurant le confort et la sécurité de ses usagers, c'est-à-dire voies, accotements, arrondis et pentes de talus, tels qu'actuellement normalisés suivant les catégories de route et les débits de circulation.

Il pourrait, au mieux, se dispenser de normaliser les emprises de ses futures routes, de façon à s'assurer que le minimum de terrain sera acquis pour chaque projet, tout en cherchant, dans un but d'équilibre et d'esthétique, à régulariser au maximum ses limites de propriété avec celles des riverains.

Suivant donc, que la route se situerait au niveau du terrain environnant, qu'elle serait en remblai ou en déblai, qu'il y aurait un fossé pour drainer ou un type de drainage souterrain, la largeur de l'emprise varierait tout au long des tronçons à construire, tout en respectant une certaine régularité.

En résumé, le Ministère se doit de conserver intacts les principaux éléments de la route qui ont été normalisés tout en laissant tomber, si cela s'avère plus acceptable, le poids de ses emprises nominales.

ANNEXE 1

TABLEAU COMPARATIF DES PROFILS EN TRAVERS RECOMMANDÉS PAR
L'ASSOCIATION DU TRANSPORT ET DES ROUTES DU CANADA ET PAR LE MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC

TYPE DE ROUTE	ORGANISME	VITESSE DE BASE (km)	D.H.V. et J.M.A.	TALUS DE DÉBLAI	TALUS EXTÉRIEUR	ARRONDI	ACCOTEMENT	VOIE
R.A.U. (1)	A.R.T.C.	100-90-80	D.H.V. > 450(2)	2:1	6:1	1.0	3.0	3,7
Routes principales	M.T.Q.	100	J.M.A. > 2 000	2:1	4:1	0.3	3.0	3,65 B*
R.A.U.	A.R.T.C.	100-90-80	D.H.V. < 450	2:1	4:1	0.5	2.5	3,5
Routes principales	M.T.Q.	100	J.M.A. 750-2 000	2:1	3:1	0.3	2.5	3,5 C*
			J.M.A. < 750	2:1	2:1	0.3	2.0	3,25 D*
R.C.U. (3)	A.R.T.C.	100	D.H.V. > 450	2:1	6:1	1.0	3.0	3,7
		100	D.H.V. < 450	2:1	6:1	1.0	2.5	3,7
		90	D.H.V. > 250(4)	2:1	6:1	0.5	2.5	3,7
		90	D.H.V. < 250	2:1	4:1	0.5	2.0	3,5
	M.T.Q.	100	J.M.A. > 2 000	2:1	3:1	0.3	2.5	3,5 C*
			400-2 000	2:1	2:1	0.3	2.0	3,25 D*
Routes régionales			J.M.A. < 400	2:1	2:1	0.3	1.5	2,5 E*
R.L.U. (4)	A.R.T.C.	100		2:1	3:1	1.0	1.0	3.3
		90		2:1	3:1	0.5	1.0	3.3
		80		2:1	3:1	0.5	1.0	3.0
		70		2:1	3:1	0.5	1.0	3.0
	M.T.Q.	90	J.M.A. > 2 000	2:1	2:1	0.3	2.0	3,25 D*
		90	400-2 000	2:1	2:1	0.3	1.5	3,00 E*
Routes locales			J.M.A. < 400	2:1	2:1	0.3	1.0	3,00 F*

NOTES: (1) La R.A.U. correspond à nos routes principales.

(2) Le D.H.V. 450 correspond à un J.M.A. de 2 000 $\pm$ alors que le D.H.V. 250 correspond à un J.M.A. de 1 200 $\pm$.

(3) La R.C.U. correspond à nos routes régionales.

(4) La R.L.U. correspond à nos routes locales.

* Les lettres BCDEF correspondent à la dénomination.

PROFILS EN TRAVERS THÉORIQUES: EMPRISES MINIMALES, MOYENNES ET NORMALISÉES

PROFIL EN TRAVERS	LARGEUR DES VOIES	LARGEUR DES ACCOTEMENTS (m)	ARRONDI (m)	PENTE DE TALUS EXTÉRIEUR	LARGEUR DU FOSSÉ (m)	PENTE DU TALUS DE DÉBLAIS	BERGE (m)	EMPRISE MINIMUM (m)	EMPRISE MOYENNE POUVANT SATISFAIRE ENVIRON 25% DES CAS (en terrain plat ou légèrement ondulé)	EMPRISE NORMALISÉE
A	3,65	3,00	0,30	5:1	1,00	2:1	1,0	75	80	90
B	3,65	3,00	0,30	4:1	1,00	2:1	1,00	30	35	40
C	3,50	2,50	0,30	3:1	1,00	2:1	1,00	26	30	35
D	3,25	2,00	0,30	2:1	1,00	2:1	1,00	22	26	30
E	3,00	1,50	0,30	2:1	1,00	2:1	1,00	21	23	25 (1)
F	3,00	1,00	0,30	2:1	1,00	2:1	1,00	20	20	20 (1)

(1) Les profils en travers de type E et F ne peuvent être réduits de façon significative à moins de recourir à un type de drainage fermé qui pourrait être utilisé à l'occasion, là où les contraintes seraient majeures.

TABLEAU 3Hauteur des déblais et remblais permise à l'intérieur de l'emprise normalisée

Profil en travers	Emprise normalisée (m)	Hauteur maximum des déblais possible (m)	Hauteur maximum de remblais possible (m)	Pente de talus extérieur sans glissière de sécurité (pour une hauteur de 3 mètres)
A	90	3,30	6,80 (1)	3:1
B	40	3,00	4,60 (1)	2.5:1
C	35	2,20	3,70 (1)	2:1
D	30	1,50	3,40	2:1
E	25	1,20	2,60	N.A.
F	20	0,65	1,50	N.A.

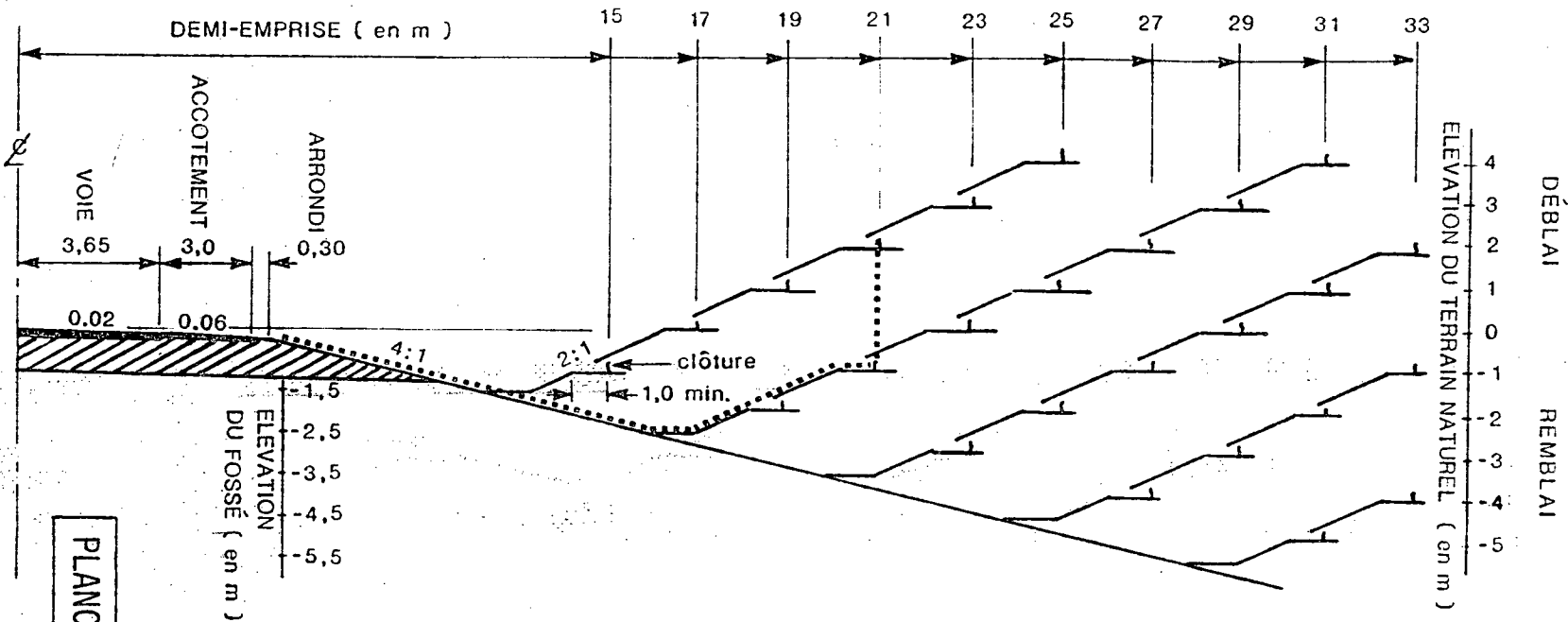
(1) Cette hauteur de remblais à l'intérieur de l'emprise normalisée n'est possible qu'avec une pente de talus extérieur de 2:1 et glissière de sécurité.

ANNEXE 2



**EMPRISE POUR ROUTES NUMÉROTÉES
EN MILIEU RURAL.**

(TYPE B)





**EMPRISE POUR ROUTES NUMÉROTÉES
EN MILIEU RURAL.**

(TYPE C)

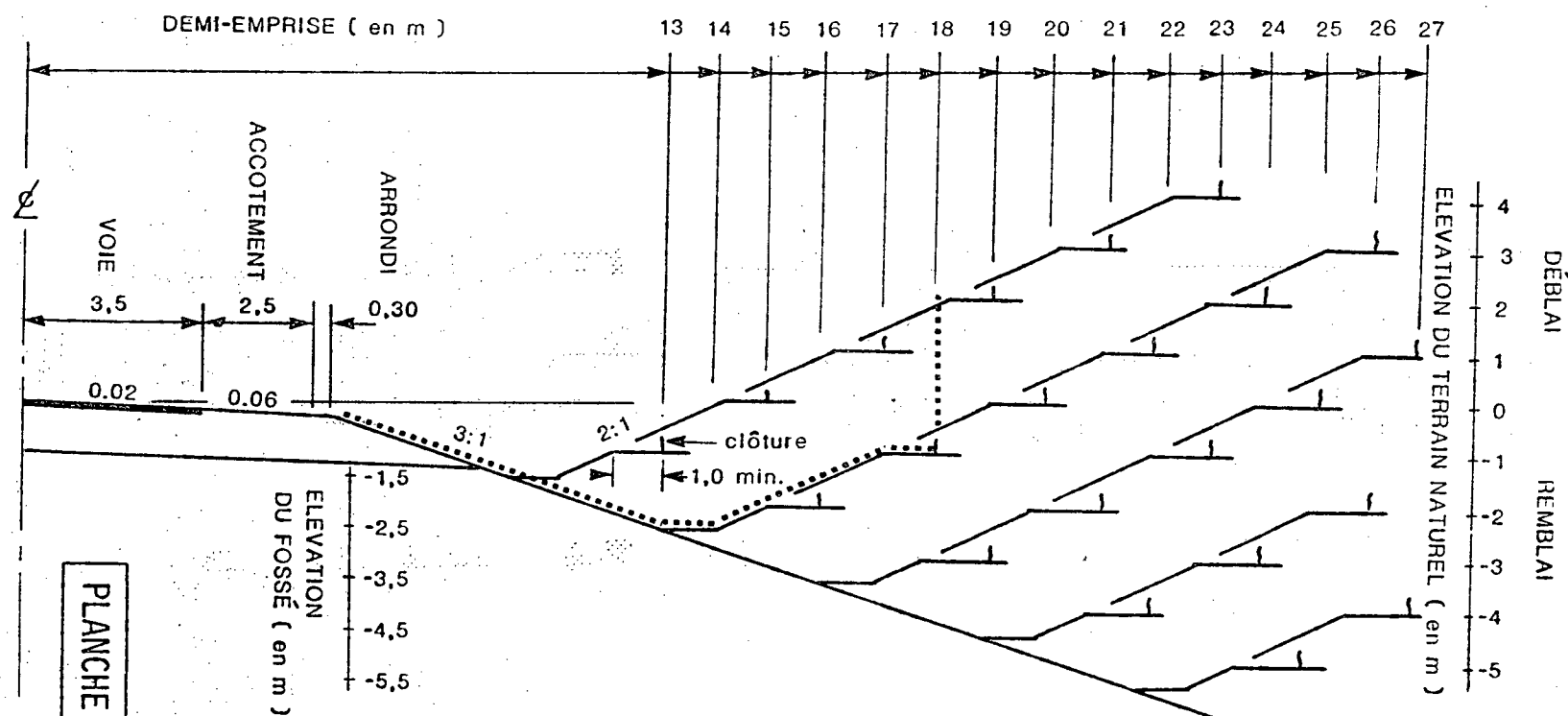


PLANCHE 2

EXEMPLES:

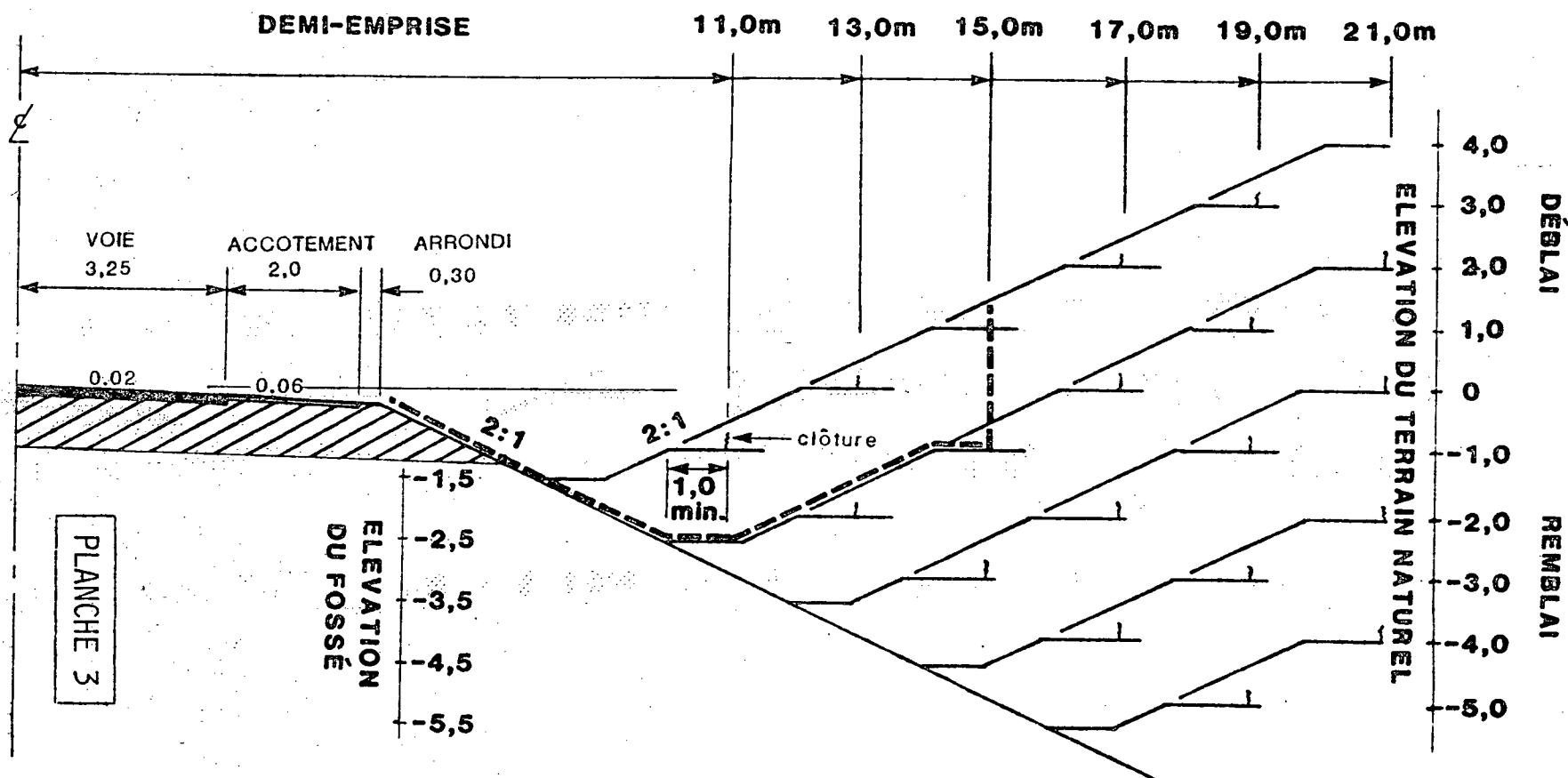
Pour un fossé de 2,5m et un remblai de 1,0m , la demi-emprise serait de 18,0m .

Pour un fossé minimum de 1,5m et un déblai de 3,0m , la demi-emprise serait de 21,0m .



**EMPRISE POUR ROUTES NUMÉROTÉES
EN MILIEU RURAL.**

(TYPE D)



EXEMPLES :

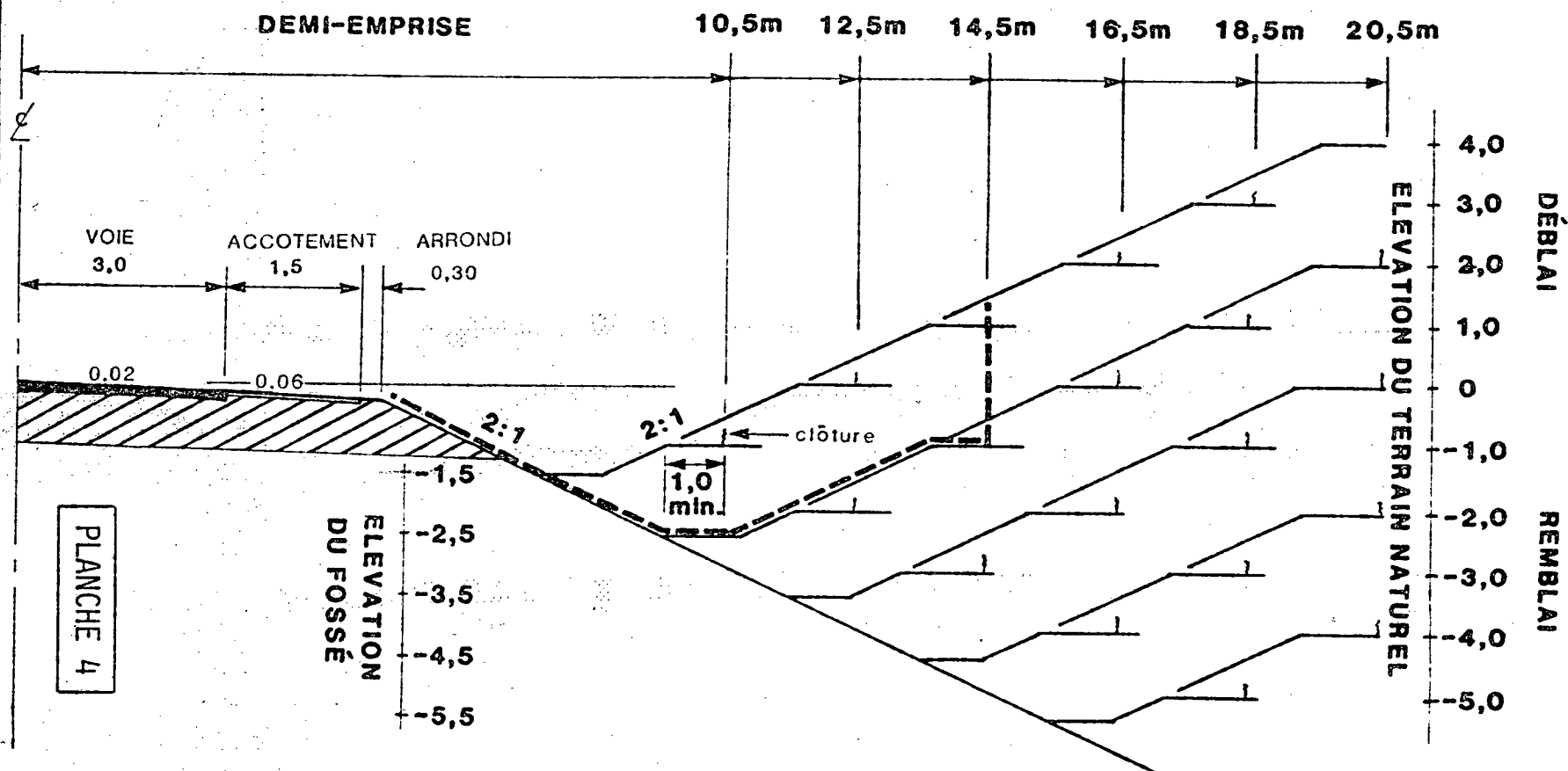
Pour un fossé de 2,5m et un remblai de 1,0m , la demi-emprise serait de 15,0m .

Pour un fosse minimum de 1,5m et un déblai de 3,0m , la demi-emprise serait de 19,0m .



EMPRISE POUR ROUTES NUMÉROTÉES
EN MILIEU RURAL.

(TYPE E)



EXEMPLES :

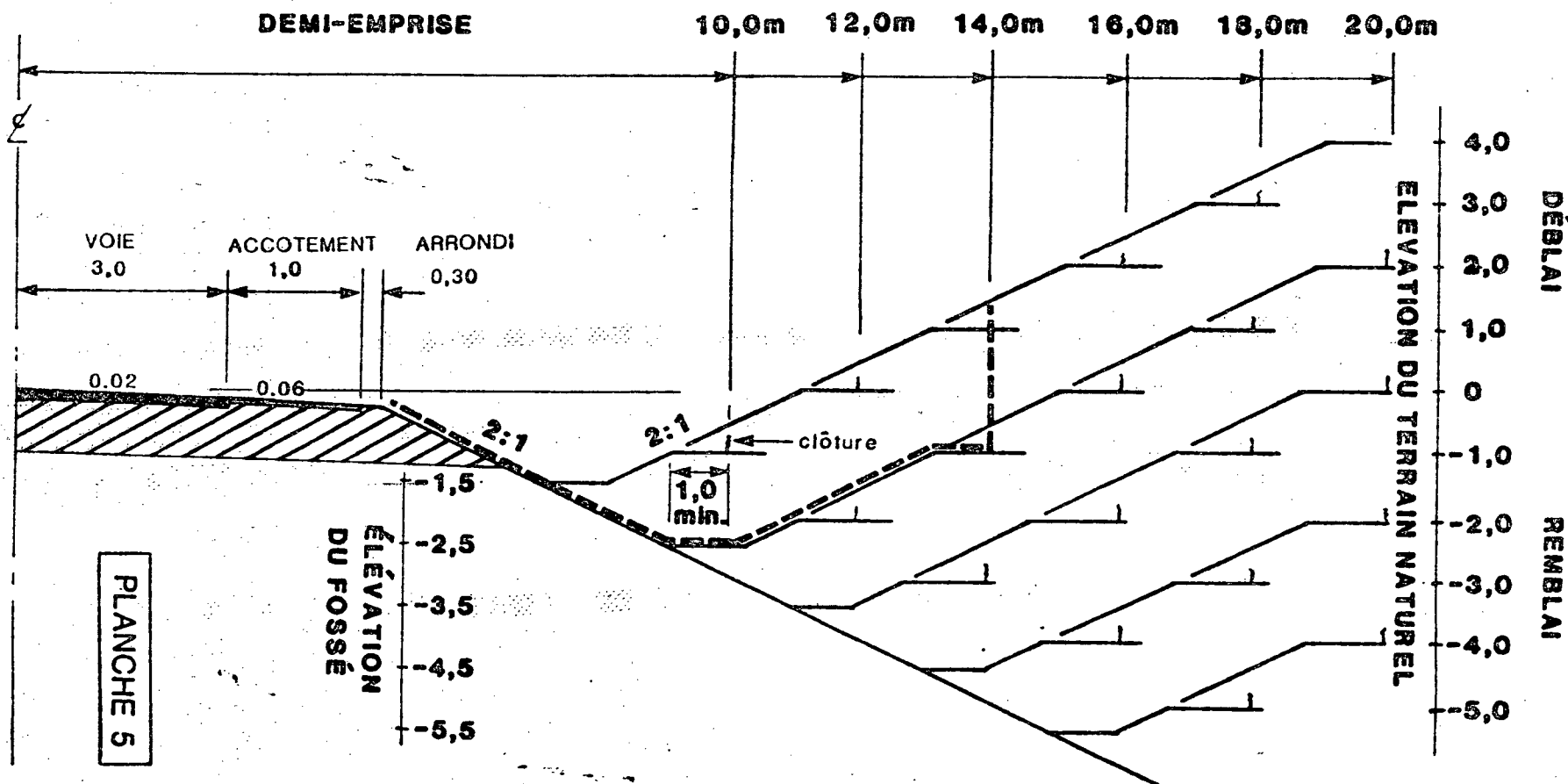
Pour un fossé de 2,5m et un remblai de 1,0m , la demi-emprise serait de 14,5m .

Pour un fossé minimum de 1,5m et un déblai de 3,0m , la demi-emprise serait de 18,5m .



**EMPRISE POUR ROUTES LOCALES
EN MILIEU RURAL**

(TYPE F)



EXEMPLES :

Pour un fossé de 2,5m et un remblai de 1,0m , la demi-emprise serait de 14,0m .

Pour un fossé minimum de 1,5m et un déblai de 3,0m , la demi-emprise serait de 18,0m .

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 225 685