

6067



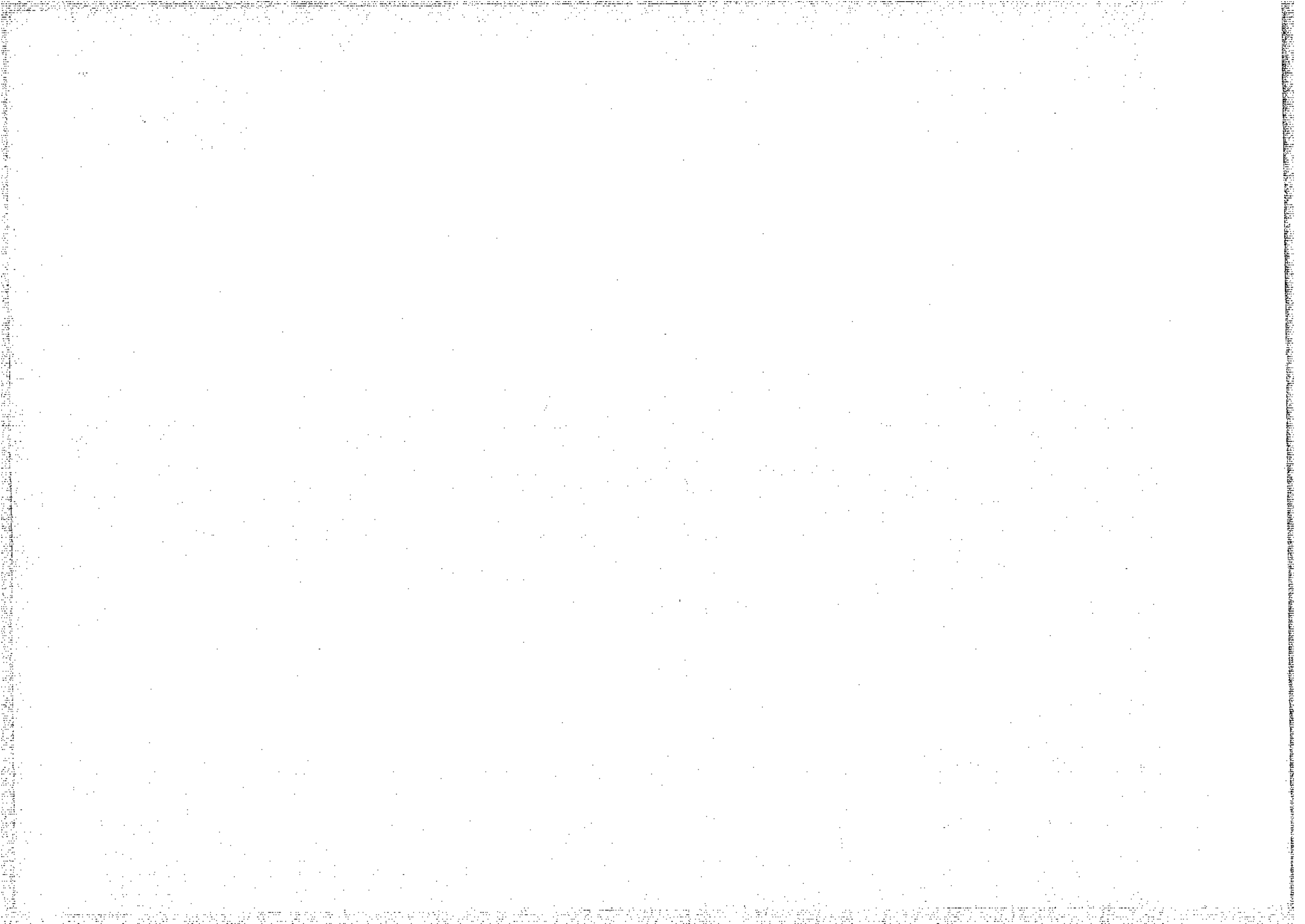
**Ministère de l'Équipement, du Logement,  
de l'Aménagement du Territoire et des Transports**

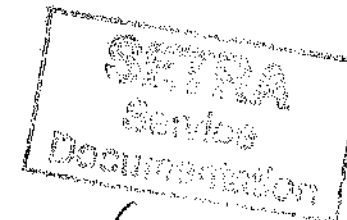
*Direction des Routes*

# **ETABLISSEMENT DES COUPES TRANSVERSALES DE CHAUSSEES**

**Guide technique**







6067

# ETABLISSEMENT DES COUPES TRANSVERSALES DE CHAUSSEES

AVRIL 1988

*Réimpression février 1997*



---

Document réalisé par le CENTRE D'ÉTUDES TECHNIQUES DE L'ÉQUIPEMENT DE L'OUEST  
M.A.N., rue René Viviani - 44062 Nantes Cedex 02 - France  
Tél. : 02 40 47 10 47 - Télécopie : 02 40 89 54 33

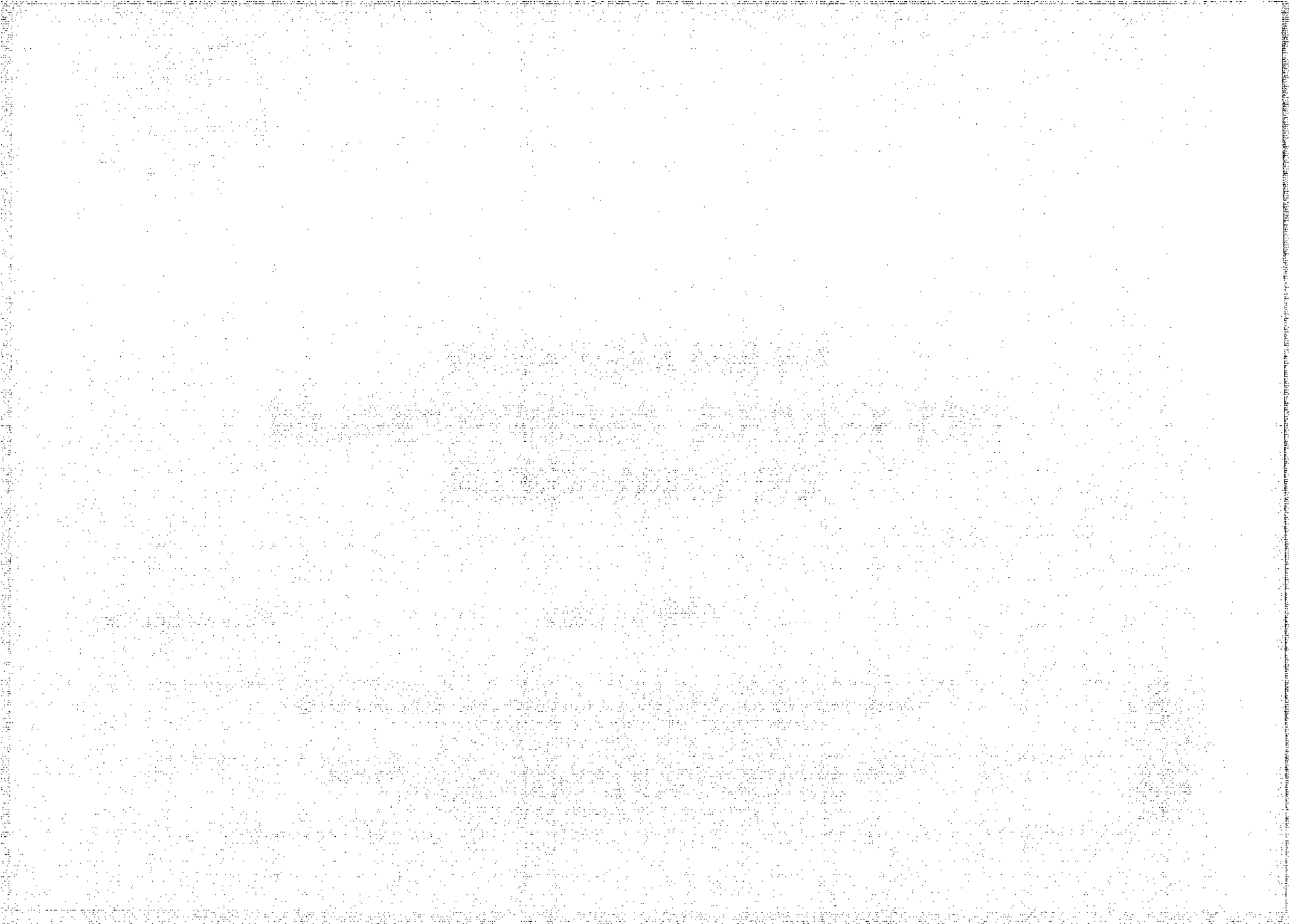
---



---

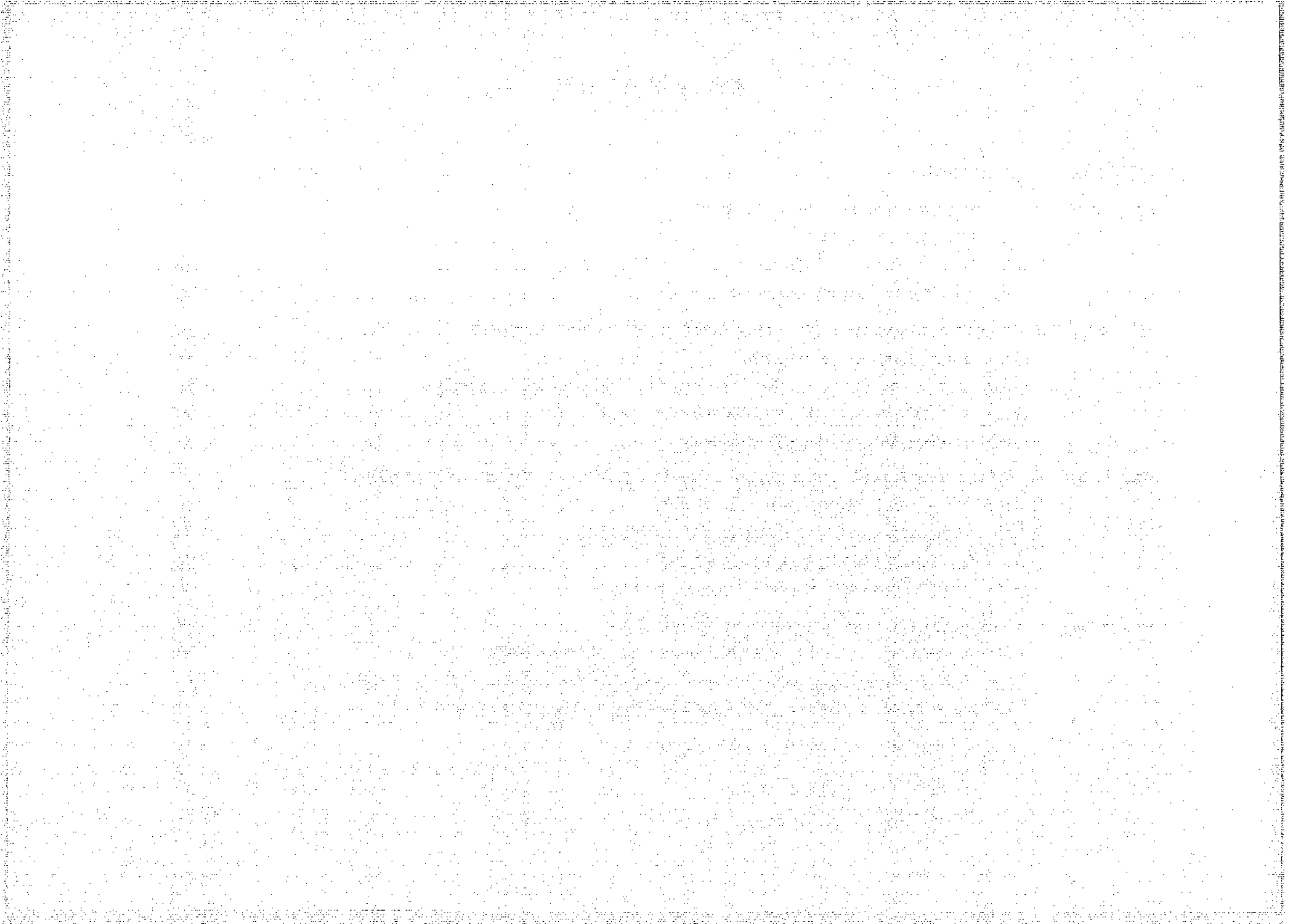
et diffusé par le SERVICE D'ÉTUDES TECHNIQUES DES ROUTES ET AUTOROUTES  
46, avenue Aristide Briand - B.P. 100 - 92223 Bagneux Cedex - France  
Tél. : 01 46 11 31 31 - Télécopie : 01 46 11 33 55

---



# S O M M A I R E

	<b>Pages</b>
<b>CHAPITRE I PRÉAMBULE</b> .....	3
<b>CHAPITRE II CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES</b> .....	7
II.1 PROFILS EN TRAVERS .....	9
II.2 ROTATION DES DÉVERS .....	16
II.3 PENTES TRANSVERSALES EN COURBE .....	18
<b>CHAPITRE III CONSTRUCTION DE LA PLATE-FORME SUPPORT DE CHAUSSÉE</b> .....	21
III.1 PROFILS DE PLATE-FORME .....	22
III.2 CONSTRUCTION DE LA PLATE-FORME SUPPORT DE CHAUSSÉE.....	26
III.3 MISE EN PLACE DE LA COUCHE DE FORME .....	28
III.4 DISPOSITIONS D'ASSAINISSEMENT.....	30
<b>CHAPITRE IV CONSTITUTION DES CHAUSSÉES, ACCOTEMENTS ET TERRE-PLEINS CENTRAUX</b> .....	33
IV.1 TALUS DES COUCHES DE CHAUSSÉE .....	34
IV.2 SURLARGEUR DES COUCHES DE CHAUSSÉE.....	35
IV.3 CONSTITUTION DES ACCOTEMENTS.....	42
IV.4 CONSTITUTION DU TERRE-PLEIN CENTRAL .....	56
<b>CHAPITRE V COORDINATION DES PENTES TRANSVERSALES</b> .....	63
V.1 PENTES TRANSVERSALES DES COUCHES DE CHAUSSÉE .....	64
V.2 PENTES TRANSVERSALES DE LA PLATE-FORME SUPPORT DE CHAUSSÉE .....	66
V.3 PROCÉDÉS DE RATTRAPAGE DES PENTES TRANSVERSALES .....	70
V.4 ÉVOLUTION DES PENTES TRANSVERSALES.....	75
— ANNEXE I .....	82
— FICHES TECHNIQUES .....	85 à 94





1950  
1951  
1952  
1953  
1954  
1955  
1956  
1957  
1958  
1959  
1960  
1961  
1962  
1963  
1964  
1965  
1966  
1967  
1968  
1969  
1970  
1971  
1972  
1973  
1974  
1975  
1976  
1977  
1978  
1979  
1980  
1981  
1982  
1983  
1984  
1985  
1986  
1987  
1988  
1989  
1990  
1991  
1992  
1993  
1994  
1995  
1996  
1997  
1998  
1999  
2000  
2001  
2002  
2003  
2004  
2005  
2006  
2007  
2008  
2009  
2010  
2011  
2012  
2013  
2014  
2015  
2016  
2017  
2018  
2019  
2020  
2021  
2022  
2023  
2024  
2025



## **I — PRÉAMBULE**

Le présent guide a pour objet d'aider les maîtres d'œuvre à établir le profil en travers d'un projet routier. Il permet de définir les dimensions et la constitution des éléments de la coupe transversale d'une route (chaussée, accotement...) en tenant compte des contraintes liées à l'étude du projet (géométrie, dimensionnement de la chaussée, assainissement, équipements liés à l'exploitation) et à la réalisation de l'ouvrage routier (terrassements, matériels, techniques de mise en œuvre, ...).

Il constitue le prolongement des textes techniques ou réglementaires cités en Annexe I à ce guide, dont les principaux sont :

- l'Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Routes Nationales (I.C.T.A.R.N.) ;
- l'Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Autoroutes de Liaison (I.C.T.A.A.L.) ;
- l'Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Voies Rapides Urbaines (I.C.T.A.V.R.U.), diffusé sous forme provisoire ;
- la Recommandation pour les Terrassements Routiers (R.T.R.) ;
- le Catalogue 1977 des Structures Types de Chaussées Neuves (actualisé 1988) ;
- la Recommandation pour l'Assainissement Routier ;
- le Manuel des Chaussées à Faible Trafic.

Ce guide n'a pas pour objet de se substituer aux documents cités ci-dessus ; il ne récapitule pas toutes les normes, recommandations, règles de bonne construction, contenues dans les documents existants. Dans leurs domaines respectifs, les textes cités en Annexe I et d'autres tels que Directives, guides Techniques, fascicules du Cahier des Clauses Techniques générales, ... constituent la référence.

Il a pour objet d'assurer la coordination des divers domaines mis en jeu dans la construction d'une route (terrassements, chaussées, accotements, ...), la prise en compte des problèmes pratiques de chantiers et la bonne tenue à terme de l'ouvrage routier.

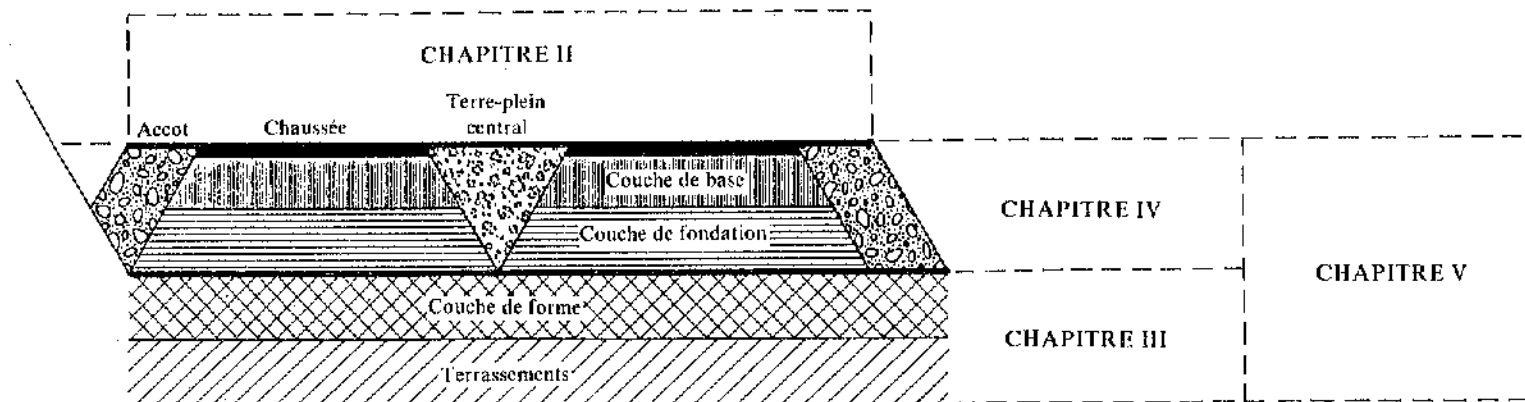
La méthode proposée comporte plusieurs étapes :

**CHAPITRE II : CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES** : ce chapitre présente les principales caractéristiques finales de l'ouvrage à construire : dimensions et pentes des éléments du profil en travers selon la catégorie de la voie (route, autoroute, ...).

**CHAPITRE III : CONSTRUCTION DE LA PLATE-FORME SUPPORT DE CHAUSSÉE** : la base sur laquelle vient se construire la chaussée proprement dite est réalisée selon des règles de construction géométrique, de mise en œuvre de la couche de forme, et d'assainissement.

**CHAPITRE IV : CONSTITUTION DES CHAUSSÉES, ACCOTEMENTS ET TERRE-PLEINS CENTRAUX** : le projet de chaussée est établi en fonction des contraintes de réalisation (talus de matériaux, surlargeurs d'assises). La construction des accotements et terre-pleins centraux suit des règles de bonne constitution prenant en compte l'entretien ultérieur.

**CHAPITRE V : COORDINATION DES PENTES TRANSVERSALES** : ce chapitre expose les méthodes les plus appropriées pour le rattrapage des pentes transversales entre la plate-forme support de chaussée et la couche de surface.



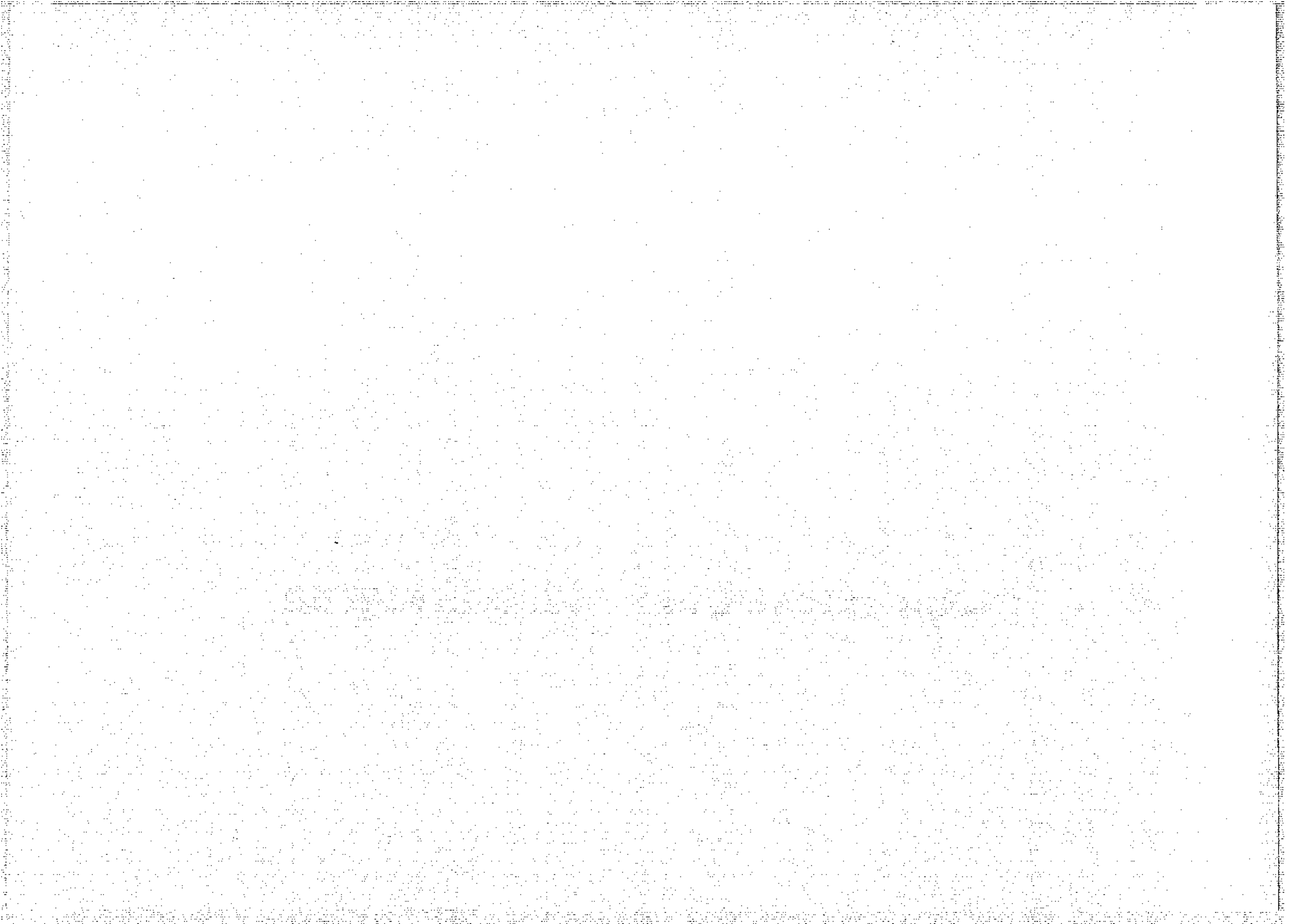
Ce guide traite des routes en relief facile ou moyen. Le cas particulier des routes en relief difficile fera l'objet d'une publication spécifique.

L'ensemble des dispositions présentées dans le présent document concerne la section courante de la route. Les profils singuliers font l'objet de fiches annexées au présent document :

- Fiche n° 1 : Voies de décélération et d'insertion,
- Fiche n° 2 : Bretelles de raccordement,
- Fiche n° 3 : Points d'arrêt - Aires de repos,
- Fiche n° 4 : Raccordements aux ouvrages d'art,
- Fiche n° 5 : Voie supplémentaire en rampe.

D'autres fiches feront l'objet d'une édition ultérieure.

## **II — CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES**

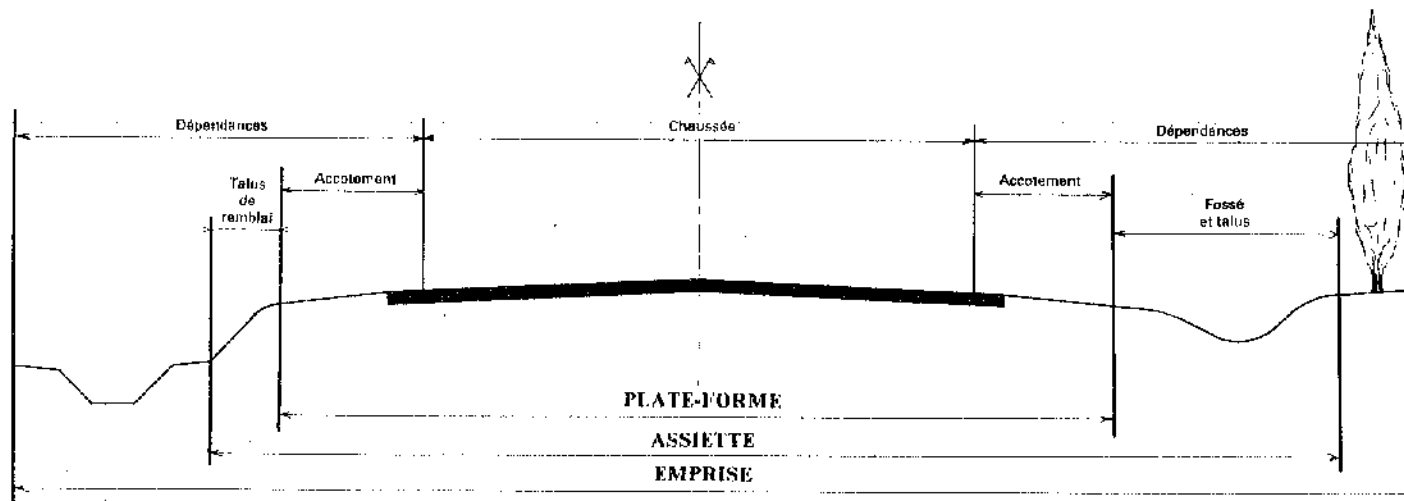


## II.1 - PROFILS EN TRAVERS — RAPPELS DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS

La terminologie utilisée pour définir la géométrie des voies routières et les dimensions des éléments des profils en travers diffèrent selon le type d'infrastructure (route, autoroute, ...).

Toutefois, quel que soit le type de route, on distingue les notions suivantes :

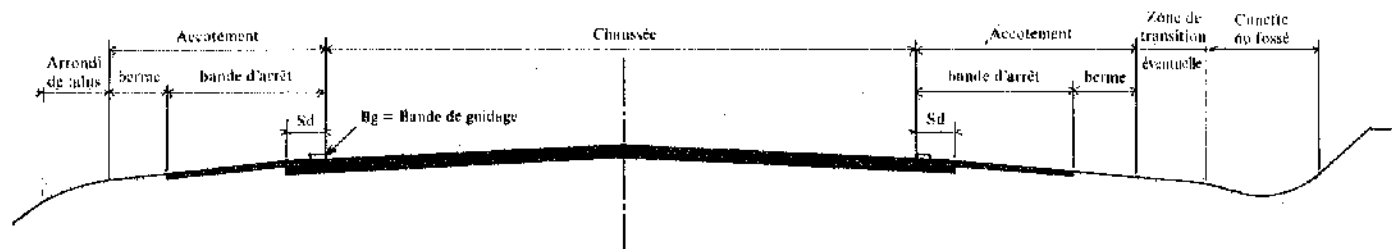
- LA PLATE-FORME qui est la surface de la route qui comprend la ou les chaussées, les accotements, éventuellement les terre-pleins centraux.
- L'ASSIETTE qui est la surface du terrain réellement occupée par la route. Elle est limitée par l'intersection avec le terrain naturel des talus de déblai et de remblai et de la surface extérieure des ouvrages indispensables à la route.
- L'EMPRISE est la surface du terrain appartenant à la collectivité et affectée à la route ainsi qu'à ses dépendances. C'est dans l'emprise, mais en dehors de la plate forme, à l'extérieur des fossés, que des plantations d'arbres de haute tige seront le plus souvent situées (circulaire du 28 novembre 1984 citée en Annexe 1).



Les principales nomenclatures et caractéristiques géométriques des voies prises en compte dans ce guide sont présentées ci-après. Les dimensions et pentes des principaux éléments des profils en travers qui sont indiquées dans les figures de ce paragraphe correspondent à des valeurs courantes. Il convient de se reporter aux documents cités en Annexe 1 pour tous les cas particuliers (profils déversés, réduits, spéciaux, de transition, au droit d'ouvrage, routes en site difficile...), ou dans les textes relatifs aux conditions d'implantation de la signalisation et des équipements de la route pour toute dimension spécifique.



## II.1.1 - ROUTE À CHAUSSÉE BIDIRECTIONNELLE



Sd : surlargeur de la chaussée.

### CHAUSSÉE

- **Largeur des voies** : 3,50 m ; 3,00 m ; 2,50 m
- Pente transversale section courante : 2,5 %

### ACCOTEMENT

- **Largeur avec bande d'arrêt** : 3,00 m pour les routes à 3 voies,  
2,75 m pour les routes à 2 voies.
- **Largeur sans bande d'arrêt** : 2,00 m pour une chaussée de 7 m,  
1,50 m pour une chaussée de 6 m,  
1,00 m pour une chaussée de 5 m.
- **Composition** :
  - la surlargeur de chaussée : (L = 0,30 m). Elle supporte la bande de guidage. Elle est obligatoire pour les chaussées  $\geq 7$  m. Pente transversale = pente de la chaussée.
  - la bande d'arrêt ..... : L = 2,25 m pour 3 voies } Y compris surlargeur  
(quand elle existe) L = 2,00 m pour 2 voies } de chaussée  
Pente transversale section courante = 4 %  
si la bande d'arrêt est revêtue, 5 % dans le cas contraire.
  - la berme ..... : L = 0,75 m quand il y a une bande d'arrêt,  
L = largeur de l'accotement quand il n'y a pas  
de bande d'arrêt.  
Pente transversale = 8 %

### ARRONDI DE TALUS

- **Largeur** = 1 m

ZONE DE TRANSITION (en cas de fossé) : L = 0,50 m, valeur acceptable.

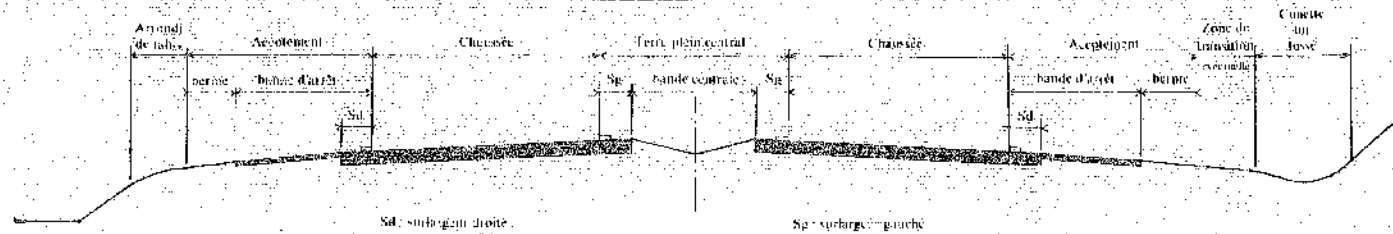
### CUNETTE ou FOSSÉ

Dimensions courantes à adapter aux conditions de débit, de pente, et de drainage interne.

- Cunette : ouverture 2,00 m                      Profondeur : 0,30 m
- Fossé : largeur en pied : 0,50 m              Profondeur  $\geq$  0,50 m

Les dimensions indiquées ci-dessus sont d'application fréquente, se reporter aux textes en vigueur pour toutes les autres possibilités.

## II.1.2 - ROUTE A DEUX CHAUSSEES UNIDIRECTIONNELLES



### CHAUSSEE

- Largeur des chaussées : 7,00 m ou 10,50 m
- Pente transversale section courante : 2,5 %

### ACCOTEMENT

- Largeur avec bande d'arrêt : 3,25 m pour les itinéraires internationaux, 2,00 m pour les autres itinéraires.
- Composition :
  - \* Si  $L = 3,25$  m
    - ⊗ la surlargeur de chaussée : Obligatoire pour les chaussées  $\geq 7$  m. ( $L = 0,30$  m). Elle supporte la bande de guidage. Pente transversale = Pente de la chaussée.
    - ⊗ la bande d'arrêt :  $L = 2,50$  m (y compris sur largeur). Pente transversale section courante = 4 % si la bande d'arrêt est revêtue, 5 % dans le cas contraire.
    - ⊗ la berme :  $L = 0,75$  m quand il y a une bande d'arrêt.  $L =$  largeur de l'accotement quand il n'y a pas de bande d'arrêt. Pente transversale = 8 %.
  - \* Si  $L = 2,00$  m

Sur largeur de chaussée ( $L = 0,30$  m) et bande sommairement stabilisée incluant la berme ( $L = 0,75$  m). La largeur à prévoir pour permettre le stationnement d'un véhicule léger sans empilement sur la chaussée est de 2 m. Ceci peut conduire à porter à 2,75 m la largeur de l'accotement dans la zone de remblai où il est nécessaire de mettre en place des dispositifs de retenue.

### TERRE-PLEIN CENTRAL

- Largeur : 3,00 m en section courante (sauf contraintes particulières). Elle peut varier pour une meilleure adaptation à la topographie et au paysage.

#### Composition :

- ⊗ Les surlargeurs gauches des chaussées :  $L = 0,30$  m. Pente transversale = pente de la chaussée.
- ⊗ La bande centrale : profil en "M" pour les terre-pleins  $\geq 5$  m, profil en "toit" pour les terre-pleins  $< 5$  m.

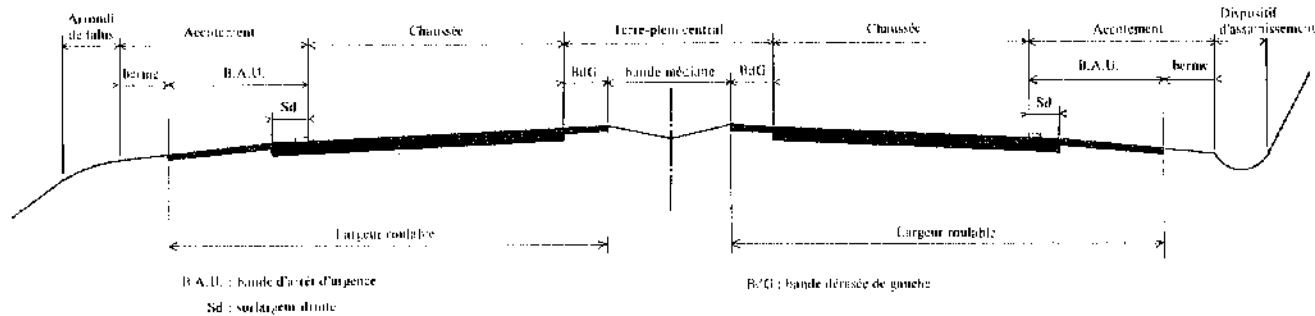
### ARRONDI DE TALUS

Largeur = 1 m

### CUNETTE ou FOSSE

cf II.1.1

## II.1.3 - AUTOROUTE



### CHAUSSÉE

- Largeur des chaussées : 7,00 m ; 10,50 m ; 14,00 m.
- Pente transversale section courante : 2,5 ‰

### TERRE-PLEIN CENTRAL

- Largeur : 3,00 m en présence d'obstacles ponctuels dans le T.P.C. ;  
3,50 m en présence d'obstacles continus.  
Elle peut varier pour une meilleure adaptation à la topographie et au paysage.
- Composition :
  - Les bandes dérasées de gauche (BdG) : L = 1 m  
Pente transversale = pente de la chaussée.
  - La bande médiane : revêtue si  $L < 3$  m — profil en toit.  
non revêtu si  $L \geq 3$  m — profil en V.

### ARRONDI DE TALUS

Largeur = 1 m

### ACCOTEMENT

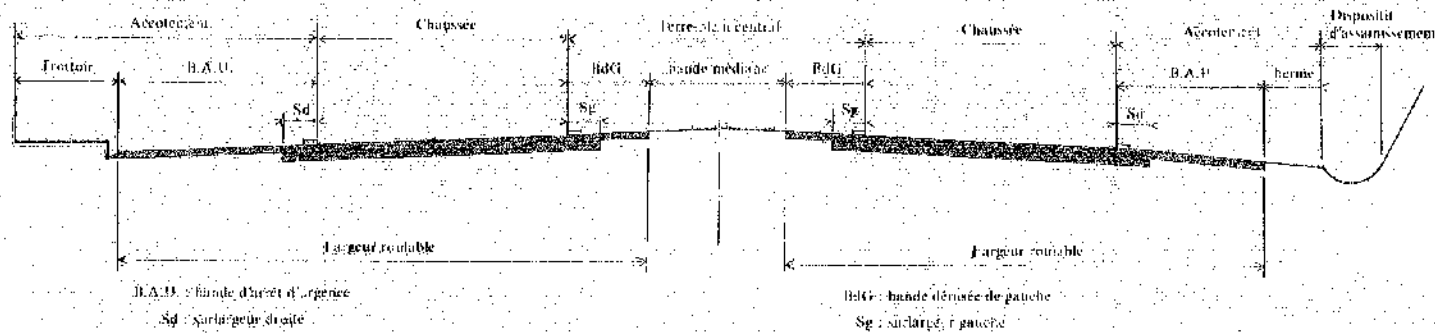
- Largeur : 3,25 m (cas général)  
3,75 m (si trafic PL  $\geq 1\ 500$  véh./j. à la mise en service).
- Composition :
  - la bande d'arrêt d'urgence : L = 2,50 m (cas général) ou  
L = 3,00 m (si trafic PL  $\geq 1\ 500$  véh./j.).  
Elle comprend une surlargeur de chaussée Sd  
(L = 0,25 m)  
Pente transversale = pente de la chaussée)  
et une partie stabilisée revêtue  
(Pente transversale = 4 ‰ en section courante).
  - la berme : L = 0,75 m  
Pente transversale = 8 ‰

### DISPOSITIF D'ASSAINISSEMENT

cf II.1.1

Il peut inclure la berme qui dans ce cas peut avoir une pente transversale de 25 ‰ (maximum).

## II.1.4 - VOIE RAPIDE URBAINE DE TYPE A (à caractéristiques autoroutières)



### CHAUSSÉE

- Largeur des voies : 3,50 m
- Pente transversale section courante : 2,5 %

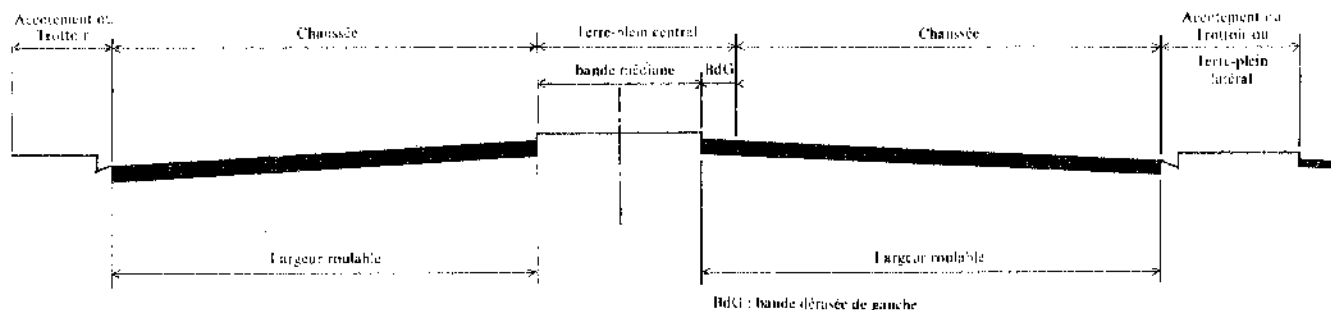
### TERRE-PLEIN CENTRAL

- Largeur : variable
- Composition :
  - ⊗ Les bandes d'arrêt de gauche (BdG) :  $L = 1 \text{ m}$  (0,75 m éventuellement)  
Pente transversale = pente de la chaussée.  
Elles comprennent une surlargeur de chaussée (SG) :  $L = 0,30 \text{ m}$ .
  - ⊗ La bande médiane : largeur variable selon le type de dispositif de sécurité retenu.

### ACCOTEMENT

- Largeur : variable.
- Composition :
  - ⊗ la bande d'arrêt d'urgence :  $L = 2,50 \text{ m}$ .  
Elle comprend une surlargeur de chaussée ( $L = 0,30 \text{ m}$ )  
Pente transversale = pente de la chaussée et une partie comportant une structure de chaussée revêtue.  
(Pente transversale = 4 %.)
  - ⊗ la herme ou le trottoir :  
la herme a une largeur de 0,75 m  
(Pente transversale = 8 %)  
le trottoir a une largeur minimale de 1 m (1,50 m en présence de fourreaux).

## II.1.5 - VOIE RAPIDE URBAINE DE TYPE U (à caractéristiques non autoroutières)



### CHAUSSÉE

- **Largeur des voies :** 3,50 m (3,00 m éventuellement)
- **Pente transversale section courante :** 2,5 %

### TERRE-PLEIN CENTRAL

- **Largeur :** variable selon les équipements.
  - L = 0,60 m au minimum
  - L = 3,50 m au minimum au droit des carrefours.
- **Composition :**
  - **Les bandes dérasées de gauche (BdG)** peuvent être réduites à la sur largeur de chaussée L = 0,30 m.  
Pente transversale = pente de la chaussée.  
(L = 0 possible si la bande médiane est bordée de trottoirs).
  - **La bande médiane :** généralement bordurée.
    - L minimale en section courante = 0,60 m.
    - L minimale au droit des carrefours = 3,5 m

### ACCOTEMENT

- **Largeur :** variable.
  - L = 2,00 m au minimum si le trottoir est destiné à la circulation des piétons.
  - L = 0,70 m au minimum si l'accotement est un terre-plein latéral.

### — Composition :

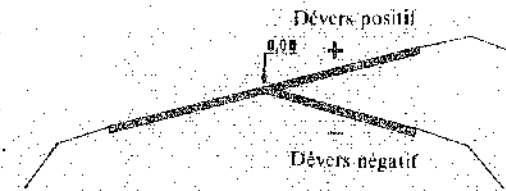
L'accotement de type classique est souvent remplacé soit par un trottoir, soit par un terre-plein central séparant la voie rapide d'une voie de desserte.

## II.2 - ROTATION DES DÉVERS

Les points de rotation des dévers, notés symboliquement  $\downarrow$  sont sur la ligne de référence (appelée "ligne rouge") du profil en long.

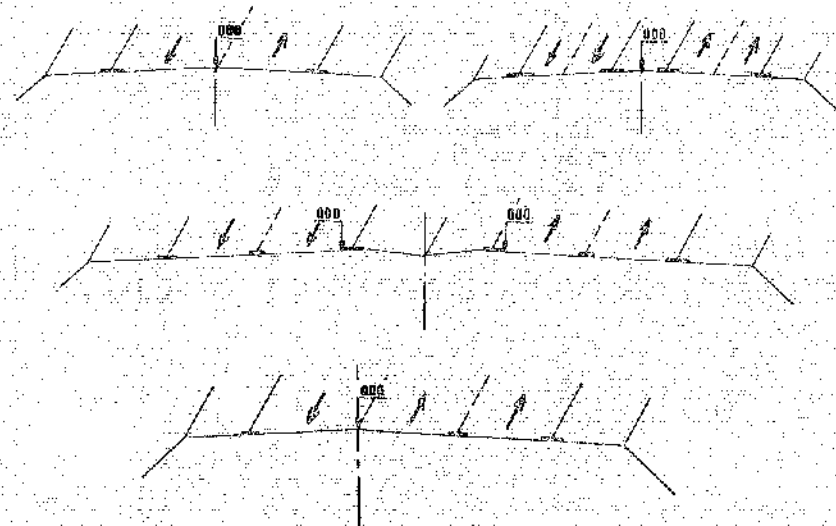
Le dévers doit régner sur la totalité de la partie circulaire de la courbe du tracé en plan, et être introduit au droit d'un raccordement à courbure progressive.

Pour les pentes transversales, les conventions suivantes sont les plus utilisées :



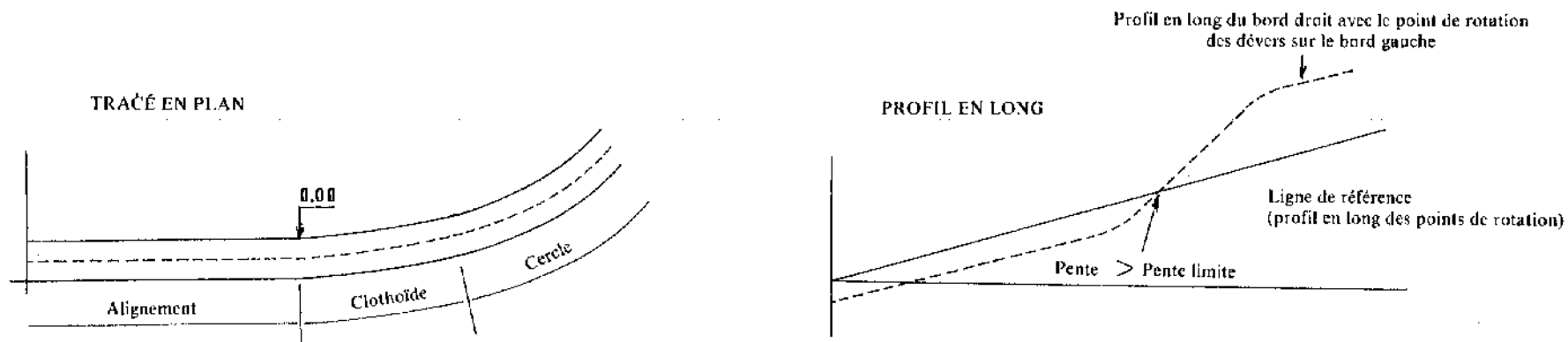
Il n'existe pas de règles obligatoires concernant la disposition des points de rotation des dévers ; toutefois, une méthode est généralement utilisée, qui tient compte des conditions d'écoulement des eaux, et de l'importance des variations altimétriques de bords de chaussée, elle consiste à placer ce point :

- sur l'axe pour les routes à chaussée unique, et éventuellement les routes à chaussées séparées, à terre-plein central revêtu.
- sur le bord gauche de la voie rapide (dans chaque sens de circulation) pour les routes à deux chaussées séparées à terre-plein central revêtu ou non.
- éventuellement dans le cas de chaussées à trois voies, sur le bord gauche de la voie centrale quand celle-ci est affectée définitivement à un sens de circulation.



Il peut être intéressant voire obligatoire, de fixer la rotation des devers en d'autres points (axe ou bord droit de chaussée par exemple). Ce peut être le cas en présence de contraintes de seuils (en zone urbaine en particulier).

Ce peut être par exemple aussi le cas d'introduction de devers dans une rampe forte pour une route à chaussée séparée. En effet, la pente du bord droit de la voie lente, n'est pas seulement égale à la pente du profil en long. Dans la zone d'introduction du devers, elle est majorée de la valeur de la dénivellation entre la hauteur du bord droit en position non déversée et celle en position déversée. La pente résultante peut être supérieure à la pente limite correspondant à la vitesse de référence. Pour remédier à cette disposition et s'il n'est pas possible de modifier les caractéristiques géométriques générales, le déplacement du point de rotation des devers sur le bord droit de la chaussée permet de maintenir une pente acceptable sur la voie empruntée par les véhicules lents.



## II.3 - PENTES TRANSVERSALES EN COURBE

### II.3.1. - PENTES TRANSVERSALES DES CHAUSSÉES

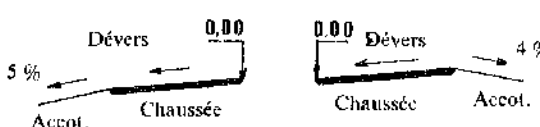

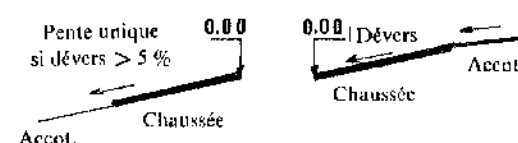

Les dispositions concernant les devers sont légèrement différentes pour les routes, les autoroutes et les voies rapides urbaines. Le tableau ci-dessous résume les valeurs déterminantes des rayons et des devers qui leur sont associés.

Vitesse de référence en km/h	Application	Rayon normal non déversé (dévers = -2,5 %)	Rayon au dévers minimal	Devers associé	Rayon minimal absolu	Devers associé
Exceptionnelle (120)	Routes <sup>(1)</sup> - Autoroutes	1 800	1 500	+ 2,5 %	665	+ 7 %
100	Routes - Autoroutes	1 300	900	+ 2,5 %	425	+ 7 %
	Voie Rapide Urbaine (type A)	800	500	+ 2,5 %	425	+ 5 %
80	Routes - Autoroutes	900	650	+ 2,5 %	240	+ 7 %
	Voie Rapide Urbaine (type A)	400	300	+ 2,5 %	240	+ 5 %
	Voie Rapide Urbaine (type U)*	400			240	
60	Routes -	600	450	+ 2,5 %	120	7 %
	Voie Rapide Urbaine (type U)*	200			120	
40	Routes	400	250	+ 2,5 %	40	7 %

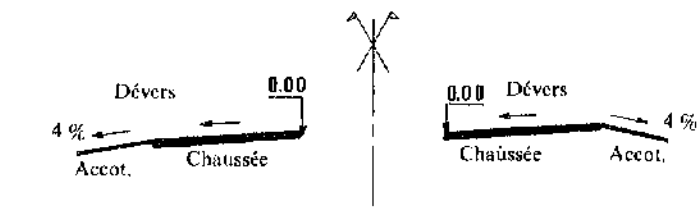
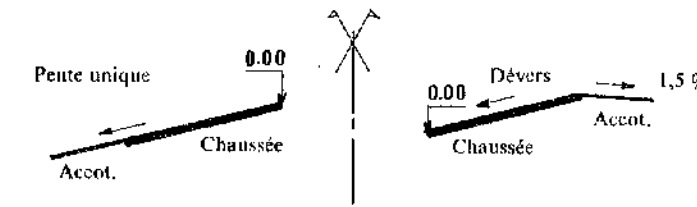
\* Dans les voies de type "U", les courbes de faible rayon ne sont pas nécessairement déversées vers l'intérieur du virage ; ce sont les conditions d'écoulement des eaux qui sont prépondérantes.

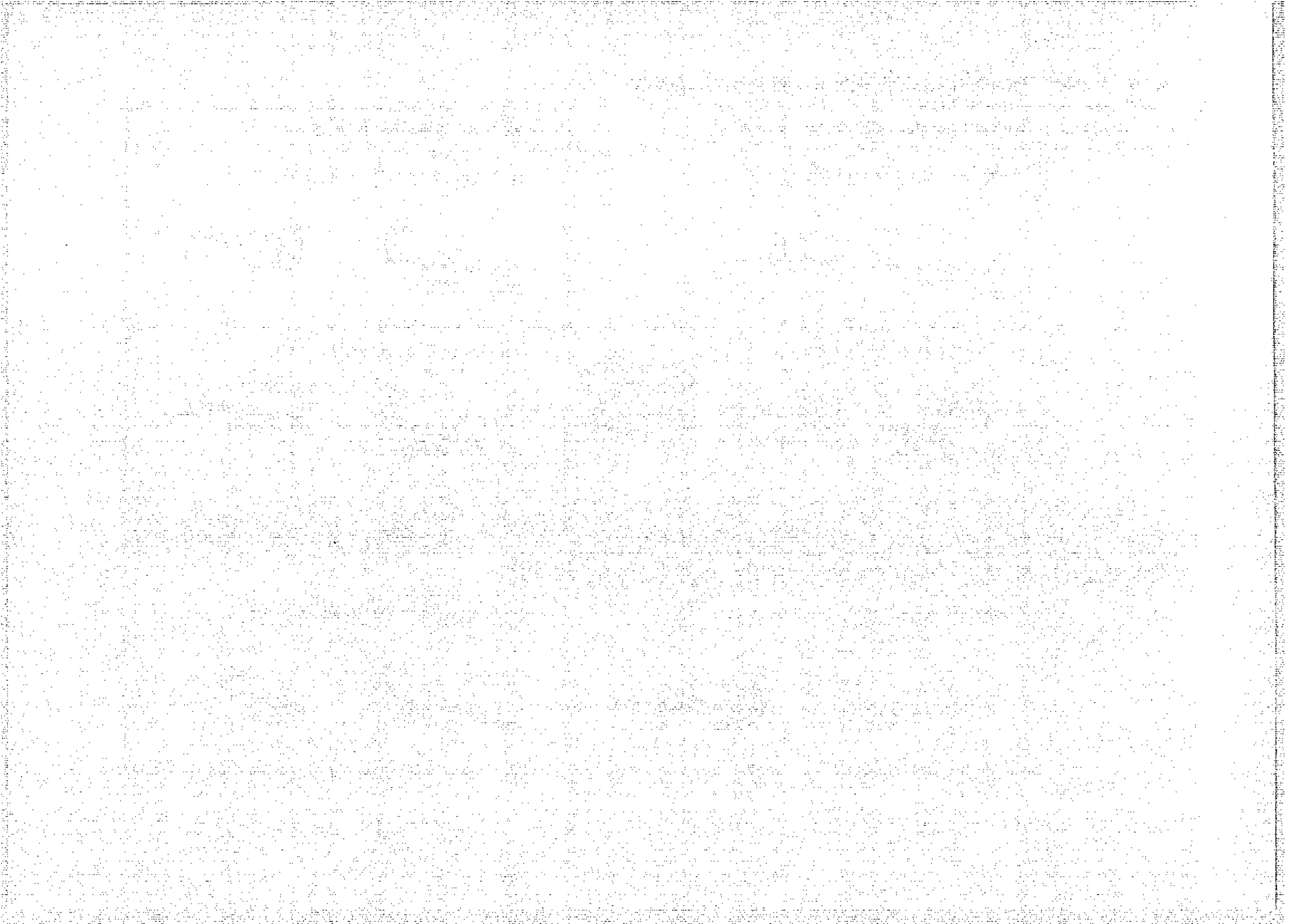


### II.3.2 - PENTES TRANSVERSALES DES BANDES STABILISÉES

ROUTES	BANDE STABILISÉE NON REVÊTUE	BANDE STABILISÉE REVÊTUE
	<p>— <i>Pente transversale des voies</i> <math>\leq 3 \%</math></p> 	<p>— <i>Pente transversale des voies</i> <math>\leq 4 \%</math></p> 
	<p>— <i>Pente transversale des voies</i> <math>&gt; 3 \%</math></p>  <p>Accotement traité pour empêcher la formation de boue et pente comprise entre 2 % et la valeur du dévers.</p>	<p>— <i>Pente transversale des voies</i> <math>\geq 4 \%</math></p> 

Dans les cas d'accotements engazonnés ou stabilisés, il peut être intéressant (écoulement des eaux, fonte de neige, ...) de conserver un accotement déversé vers l'extérieur en le revêtant, dans les limites d'une différence des dévers relatifs de la chaussée et de l'accotement inférieure ou égale à 8%.

AUTOROUTES	BANDE D'ARRÊT STABILISÉE OBLIGATOIREMENT REVÊTUE	
	<p>— <i>Pente transversale des chaussées</i> <math>\leq 4 \%</math></p> 	<p>— <i>Pente transversale des chaussées</i> <math>&gt; 4 \%</math></p> 

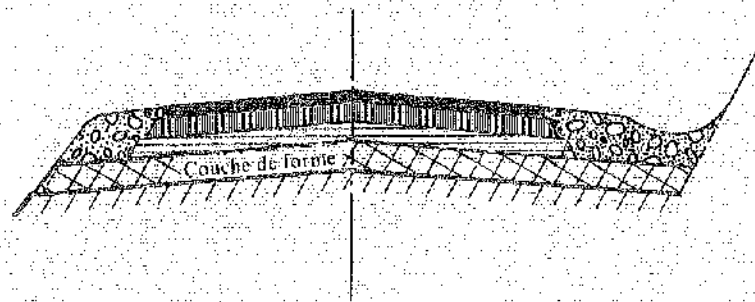


**III — CONSTRUCTION DE LA PLATE-FORME  
SUPPORT DE CHAUSSÉE**

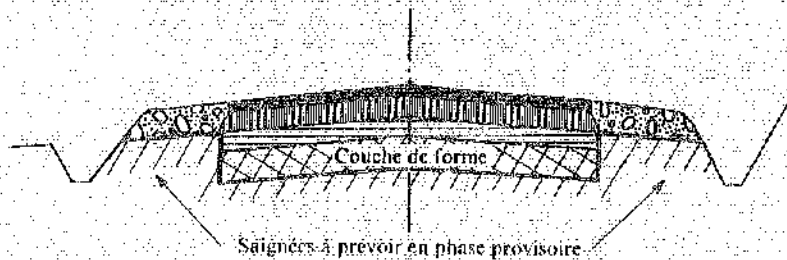
### III.1 - PROFILS DE PLATE-FORME

Pour la construction de la chaussée, il convient d'adopter des dispositions facilitant d'une part le drainage et l'assainissement, immédiat et à long terme, de la plate-forme, et permettant d'autre part le compactage efficace des assises de chaussée. *Trois profils de plate-forme terrassement sont possibles :*

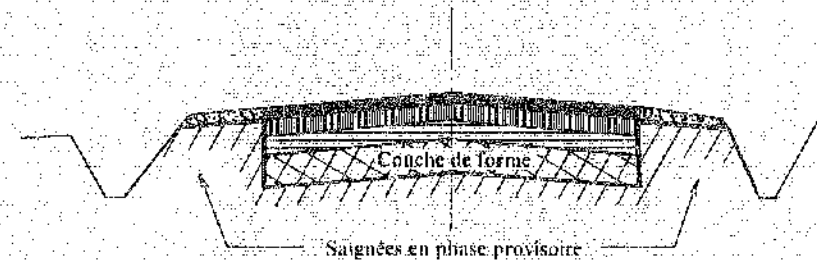
**PROFIL 1  
PLATE-FORME DÉRASÉE**



**PROFIL 2  
PLATE-FORME AVEC DÉCAISSEMENT  
DE LA COUCHE DE FONDATION DE LA CHAUSSEE**



**PROFIL 3  
PLATE-FORME AVEC DÉCAISSEMENT  
COMPLET DE LA CHAUSSEE**



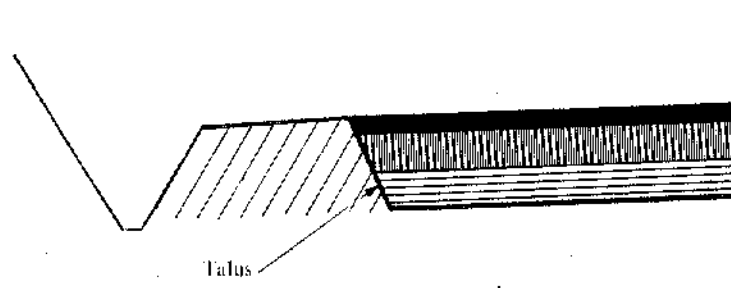
*Les profils 2 et 3 présentent les avantages :*

- de réduire les terrassements et les quantités de matériaux d'accotements dans les déblais ;

de procurer une économie de matériaux d'assises, en permettant de supprimer les surlargeurs des couches d'assises nécessaires à leur compactage dans le profil 1 (cf paragraphe IV.3.1).

*En revanche, ils présentent les inconvénients :*

- d'exposer aux aléas météorologiques la phase de construction des assises, car ils constituent une "cuvette" d'au moins huit mètres de large.
- de risquer de compromettre le bon comportement dans le temps de la chaussée qui est lié à une bonne évacuation des eaux internes. En effet, le sol en place constitue une surface de discontinuité avec les matériaux "rapportés" de la chaussée et se comporte souvent comme un horizon imperméable. Les eaux d'infiltration dans la chaussée sont donc "piégées" dans l'encaissement. S'il est généralement prévu d'évacuer ces eaux par des drains traversant l'accotement vers les fossés, celles-ci circulent néanmoins autour et dans la chaussée sur une certaine distance. D'autre part, le bon fonctionnement de ces drains peut ne pas être assuré à moyen terme (colmatage, travaux dans l'accotement qui désorganisent celui-ci ...).



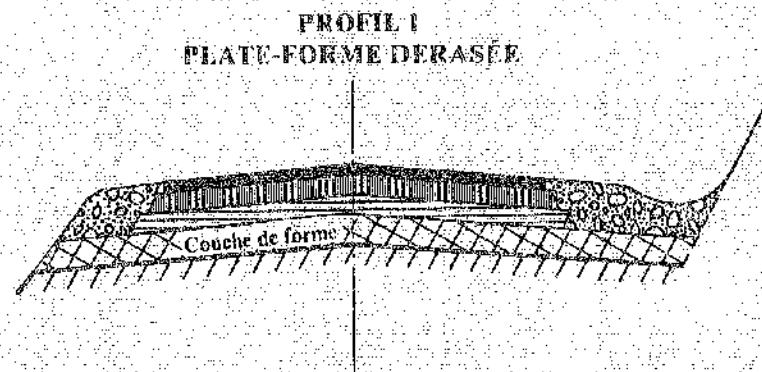
de ne pas garantir les largeurs des couches d'assises. Celles-ci sont souvent de dimensions inférieures à celles de la couche de roulement du fait de la pente naturelle des talus du décaissement.

- de canaliser et de compliquer les circulations des engins de chantier après la fin des terrassements en limitant la largeur de la plate-forme disponible pour les manoeuvres.

*De plus, les économies escomptées dans les profils 2 et 3 sont peu déterminantes pour un projet d'une certaine importance présentant un bon niveau de service :*

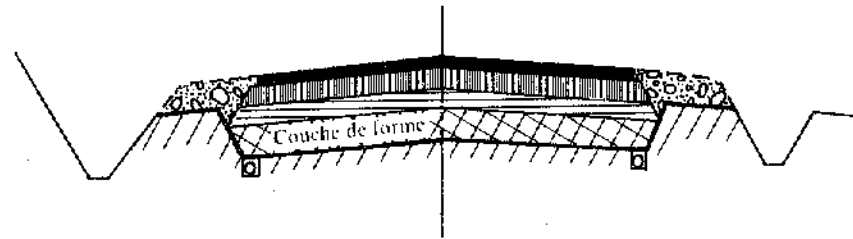
- sur les terrassements, elles sont négligeables sur l'ensemble des coûts ;
  - sur les matériaux d'assise, elles sont réduites si la couche de fondation est mise en œuvre en même temps que l'accotement (cf paragraphe IV.3.1).
- sur les accotements, elles peuvent nuire à la qualité de ceux-ci. En effet, les matériaux en place n'offrent pas toujours une portance suffisante pour supporter sans se déformer des stationnements occasionnels. Quand le projet prévoit un accotement stabilisé (même sommairement), on peut être amené à les remplacer au moins partiellement par des matériaux de bonne qualité.

*Compte-tenu de tous ces inconvénients, le présent guide ne retiendra que la forme dérasée comme profil de plate-forme support de chaussée.*

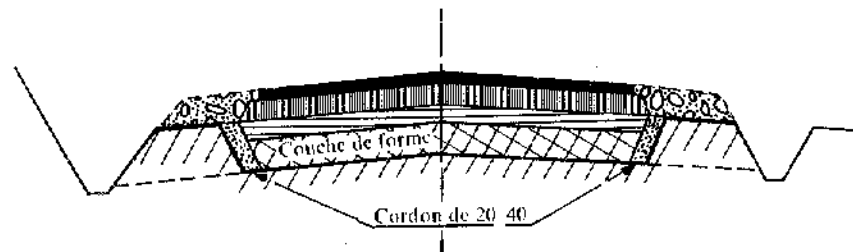


Il est toutefois possible d'adopter le profil 2 (plate-forme avec couche de fondation encaissée) pour un projet de faible importance se déroulant dans des conditions climatiques favorables. Cette disposition peut également être décidée si l'on dispose d'une plate-forme drainante. Si ce n'est pas le cas il faut prévoir un dispositif de drainage efficace pour assurer un bon comportement à long terme. Celui-ci peut être constitué par :

- un réseau de drains,



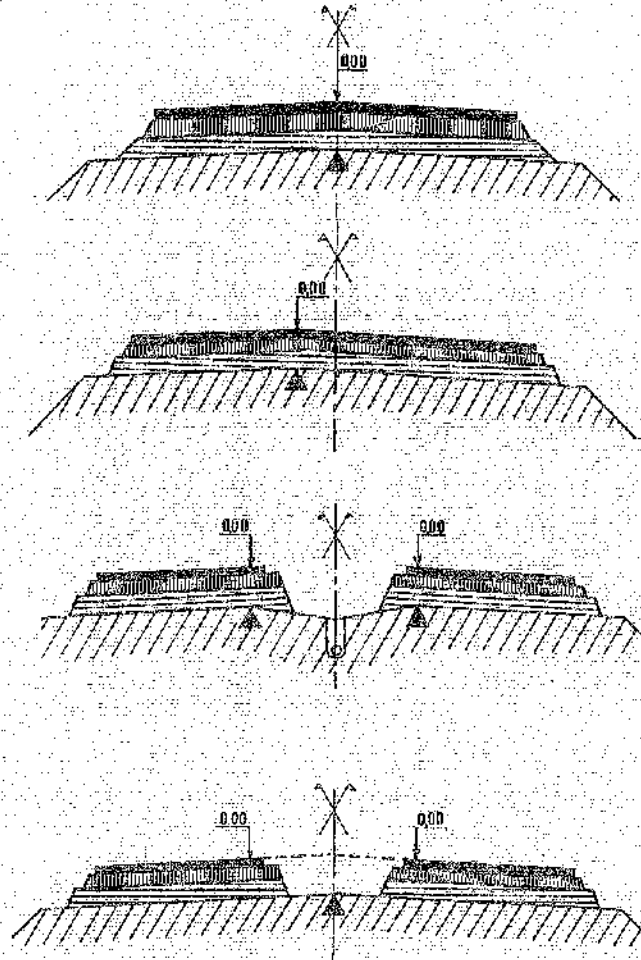
- un cordon de matériaux drainants (20/40 par exemple) bordant la couche de forme (ou de fondation si la couche précédente n'existe pas) associé à des saignées transversales d'accotement, bien réalisées et implantées en fonction du profil en long.



## III.2 - CONSTRUCTION DE LA PLATE-FORME SUPPORT DE CHAUSSÉE

### III.2.1 - DISPOSITIONS DE PRINCIPE EN ALIGNEMENT

Les points hauts de la plate-forme support de chaussée sont généralement choisis sous les lignes de référence, c'est-à-dire à la verticale des points de rotation des dévers habituellement retenus.



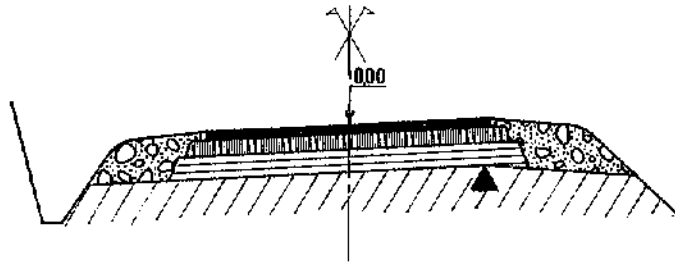
*Pour les chaussées bidirectionnelles le profil de la plate-forme est "en toit" et le point haut est sous le point de rotation des dévers.*

*Pour les routes à deux fois deux voies à terre plein central non revêtu, le profil de la plate-forme est "en M" et les deux points hauts sont sous les bords intérieurs des chaussées (sur largeur non comprise). La position de ce point haut permet aux eaux d'infiltration dans le terre plein central et sur le bord gauche de chaussée, d'être recueillies dans le drain central.*

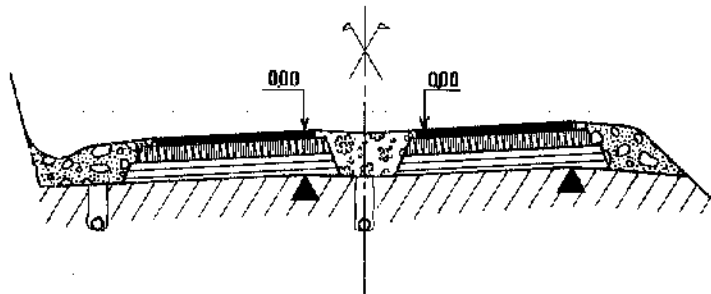
*Toutefois, pour les chaussées à deux fois deux voies à terre plein revêtu, le profil de la plate-forme est "en toit" et le point haut est sous l'axe.*



### III.2.2 — DISPOSITIONS DE PRINCIPE EN DÉVERS



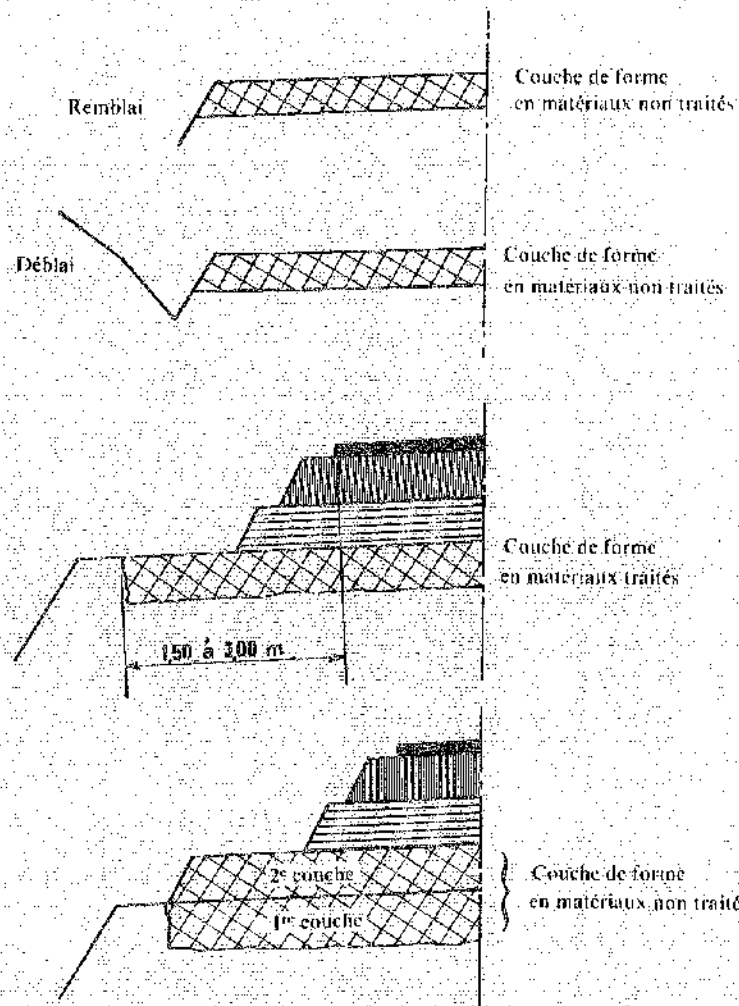
*Pour les chaussées bidirectionnelles, le point haut de la plate-forme est situé sous le bord géométrique de la couche de roulement. La position de ce point haut permet aux eaux infiltrées dans l'accotement d'être orientées préférentiellement vers le dispositif d'assainissement (fossé de déblai, talus de remblai, drainage) et non sous la chaussée. Ce profil s'applique dans le cas d'une chaussée à deux fois deux voies à terre plein central revêtu dont le point de rotation des dévers se situe sous l'axe.*



*Pour les routes à chaussées séparées pour lesquelles le point de rotation des dévers a été choisi sur le bord gauche de la voie rapide, la plate-forme de terrassement présente un point haut sous le point de rotation des dévers du côté intérieur au virage. Elle en présente un autre sous le bord géométrique de la couche de roulement de la chaussée extérieure au virage. Il convient dans ce cas de prévoir un drainage aux points bas de la plate-forme.*

### III.3 - MISE EN PLACE DE LA COUCHE DE FORME

#### III.3.1 - DÉBORDEMENT EN RIVE



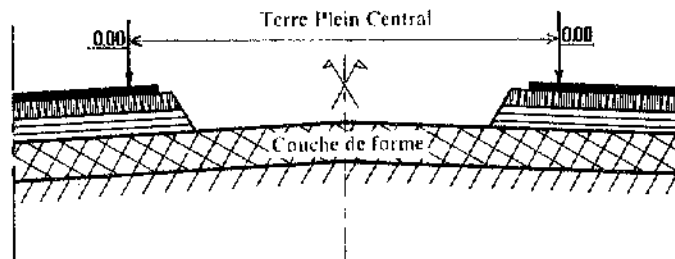
Lorsque la couche de forme est en matériaux non traités, il est rare que l'on puisse envisager une économie appréciable et une facilité de chantier en ne prolongeant pas la couche de forme jusqu'au bord de la plate-forme. Si ce n'est pas le cas, il convient de se reporter au cas ci-après.

Si la couche de forme est constituée de matériaux traités en place en une couche, on peut limiter sa sur largeur par rapport au bord de la couche de roulement à :

- 1.50 m s'il n'y a pas de bande d'arrêt ;
- 3.00 m s'il y a une bande d'arrêt.

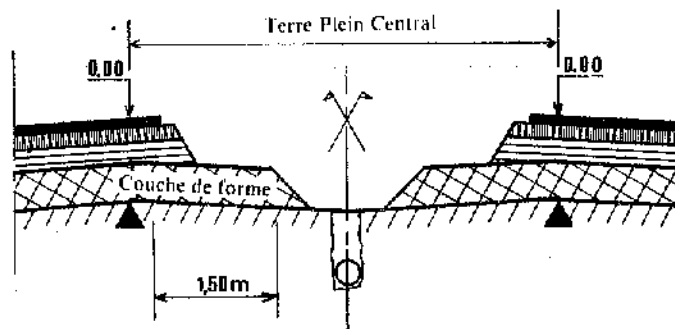
Si le traitement a lieu en deux couches, il convient de prévoir une réalisation suivant le schéma ci-contre.

### III.3.2 - DÉBORDEMENT DU COTÉ DU TERRE PLEIN CENTRAL



*Terre plein étroit avec plate-forme " en toit "*  
(largeur inférieure à 5 m)

La couche de forme est réalisée sur tout le terre plein central avant la pose du drainage axial si celui-ci est prévu.

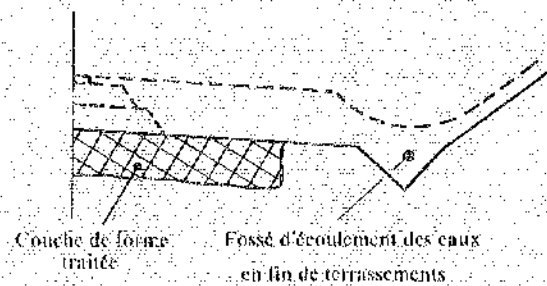


*Terre plein large avec plate-forme " en M "*  
(largeur supérieure ou égale à 5 m)

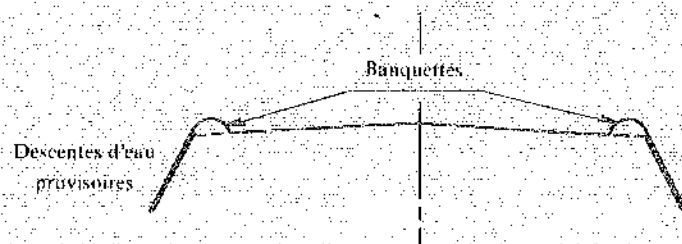
Il convient de prévoir un débordement de 1.50 m au-delà du bord de la couche de roulement.

### III.4 - DISPOSITIONS D'ASSAINISSEMENT

Au niveau de la plate-forme support de chaussée, certaines dispositions sont à prendre pour permettre l'évacuation des eaux superficielles en attendant la mise en œuvre des chaussées.

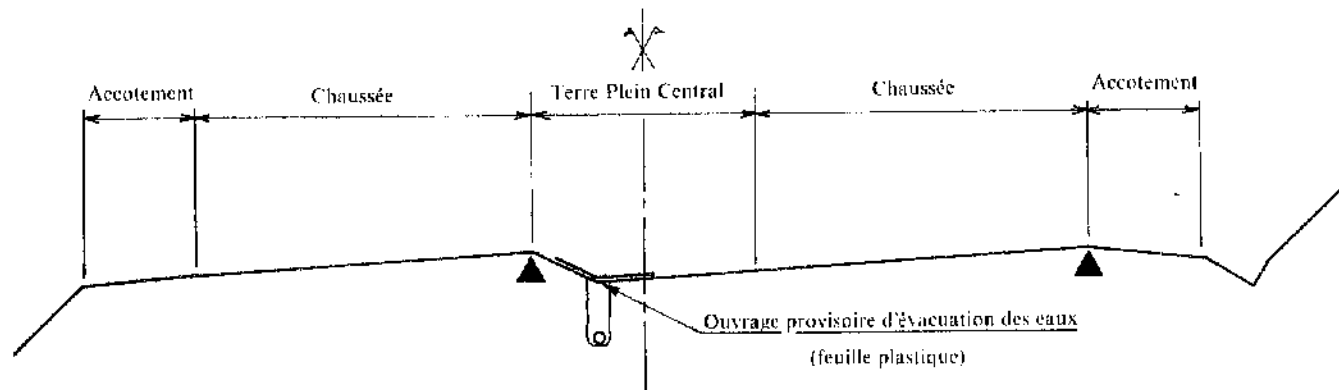


- *En déblai*, des fossés latéraux provisoires sont prévus pour évacuer les eaux ruisselant sur la plate-forme et les talus. S'il est prévu au projet des tranchées drainantes, il est peu souhaitable de les utiliser pour collecter les eaux de ruissellement (débit insuffisant, colmatage du matériau drainant et des drains, ...). Ces fossés sont bien sûr conservés et entretenus pendant la totalité des travaux.

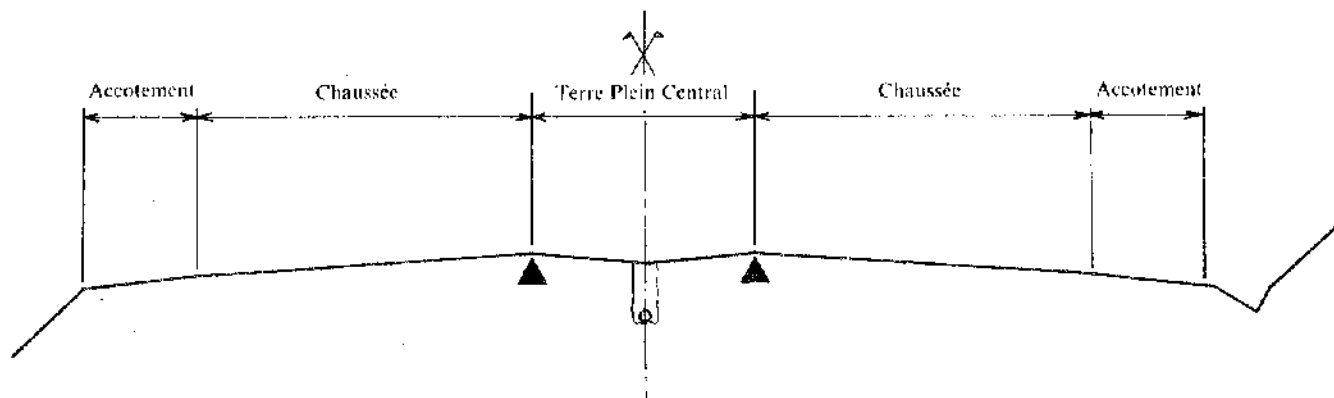


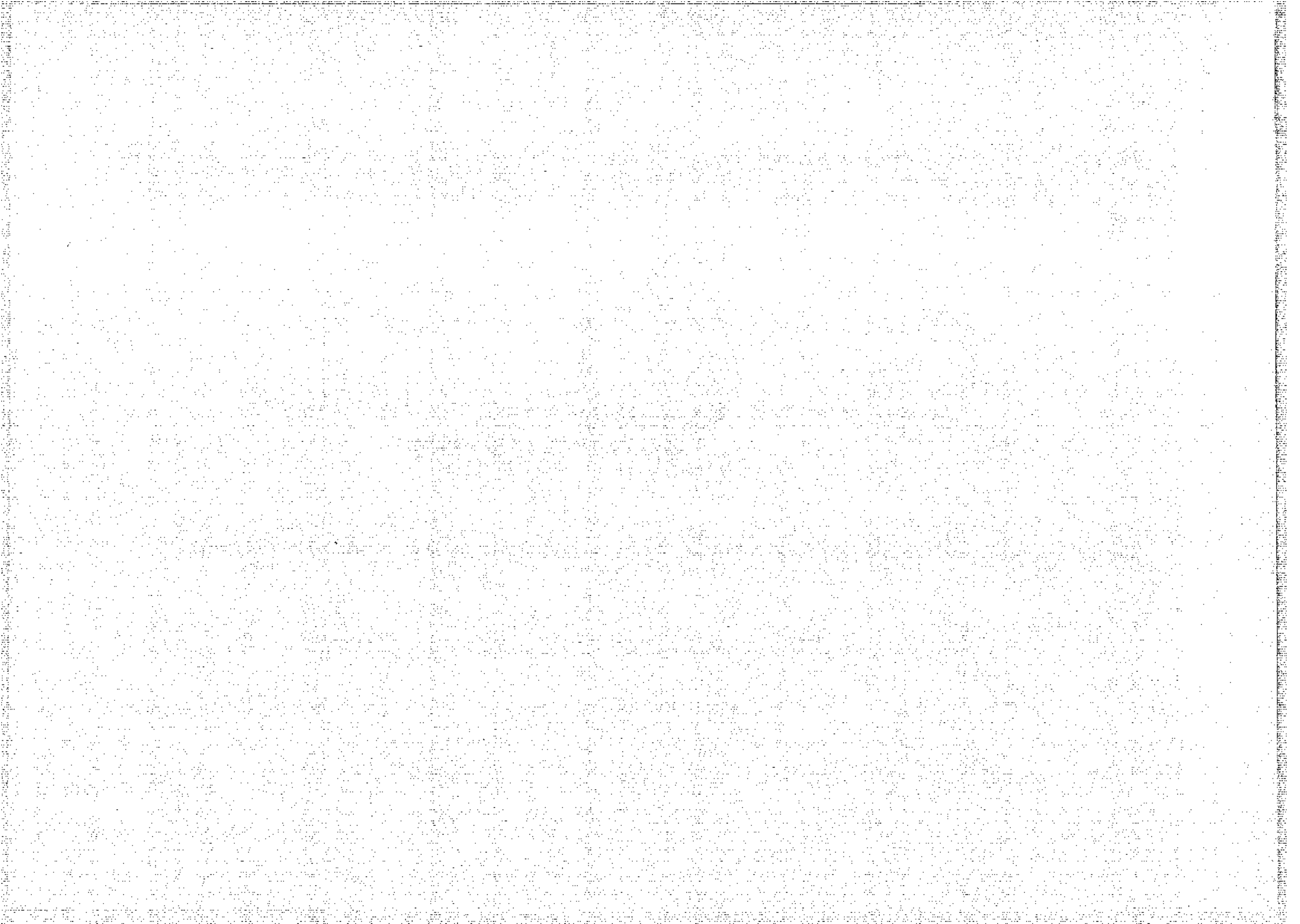
- *En remblai*, il est possible de prévoir selon les conditions météorologiques de la période de travaux et la physionomie du chantier (matériaux sensibles à l'érosion par exemple) l'implantation de descentes d'eau provisoires associées à des banquettes latérales. Toutefois, ces ouvrages sont difficiles à implanter et à entretenir.

Dans les zones déversées, le point bas au droit du futur terre plein central est équipé d'un dispositif d'évacuation des eaux ruisselant sur la demi plate-forme extérieure. Si, à ce stade des travaux, le drain central est généralement réalisé, il est peu souhaitable de faire évacuer par le drain des quantités importantes d'eaux superficielles. Un système provisoire (feuille plastique par exemple) est donc préférable pour canaliser les eaux vers les fossés et exutoires.



En alignement le drain central prévu dans le cas d'une plate-forme " en M " pourra servir à l'évacuation des eaux sur la partie centrale.



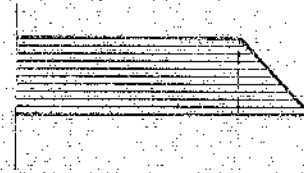


**IV — CONSTITUTION DES CHAUSSÉES,  
ACCOTEMENTS ET TERRE-PLEIN CENTRAUX**

#### IV.1 - TALUS DES COUCHES DE CHAUSSÉES

Grave Non Traitée

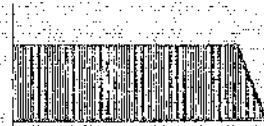
Matériaux Traités  
aux Liants Hydrauliques



Pour les calculs de quantité et le dessin des profils d'exécution, il sera admis que le talus des couches est de :

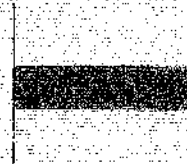
$\frac{1}{2}$  de haut pour 1 de base, pour les matériaux traités aux liants hydrauliques et non traités :

Grave Bitume



$\frac{2}{3}$  de haut pour 1 de base pour les matériaux traités au bitume, autres que le béton bitumineux :

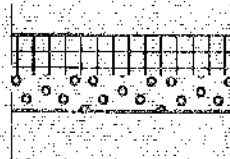
Béton Bitumineux



vertical pour les couches de roulement, de liaison en béton bitumineux et les dalles de béton, et béton maigre.

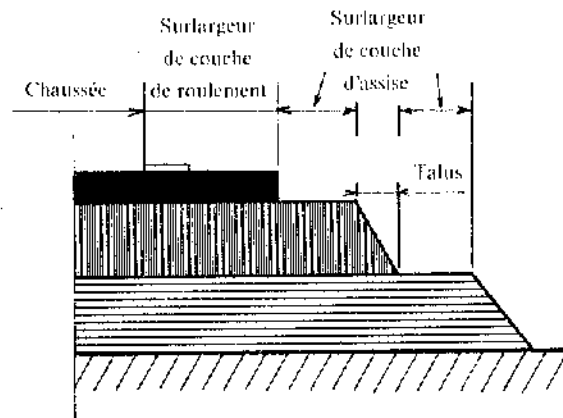
Béton de Ciment

Béton Maigre





## IV.2 - SURLARGEUR DES COUCHES DE CHAUSSÉE



*La surlargeur de la couche de roulement* est la distance entre la limite de la largeur nominale de la chaussée et le bord de la couche de roulement. Quand elle existe (autoroutes, routes de largeur revêtue supérieure à 7 m), elle supporte la bande de guidage réalisée par marquage. Elle assure un meilleur comportement en bord de chaussée et doit permettre d'éviter des dégradations au joint chaussée-bande d'arrêt.

*La surlargeur d'une couche d'assise* est la distance séparant le pied du talus de la couche supérieure de la crête du talus de la couche inférieure. Elle vise à :

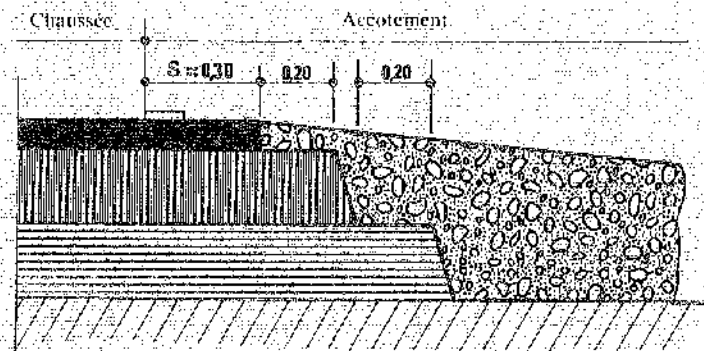
- *assurer un compactage correct* en fond de couche de l'assise. La qualité mécanique des matériaux est étroitement liée à leur bonne compacité. Quand il n'est pas "calé" transversalement, le bord de la couche ne peut être compacté correctement car les matériaux fluent sous la charge du compacteur.
- *maintenir un profil bien réglé* pour la mise en œuvre de la couche supérieure. Les matériaux non compactés du bord de couche peuvent constituer un bourrelet qui ne garantirait pas l'épaisseur de la couche supérieure.
- *se donner une "marge de manœuvre"* facilitant la mise en œuvre de la couche supérieure. Le régalage des matériaux ne permet pas d'obtenir un alignement parfait du bord de la couche (la largeur de la couche n'est pas rigoureusement constante). Il faut donc s'assurer que la largeur de la couche inférieure soit au moins égale à la largeur de la base de la couche supérieure.

#### IV.2.1 - SURLARGEUR DES COUCHES DU CÔTÉ DROIT DANS LE SENS DE CIRCULATION

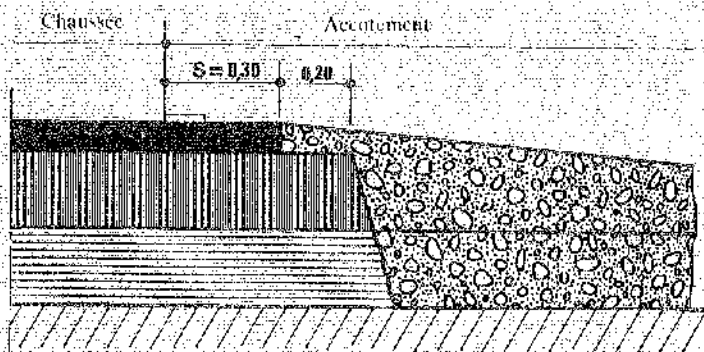
##### A) CAS D'UNE CHAUSSÉE A COUCHE DE ROULEMENT BITUMINEUSE

La surlargeur de la couche de roulement, quand elle existe, est prise égale à 30 cm.

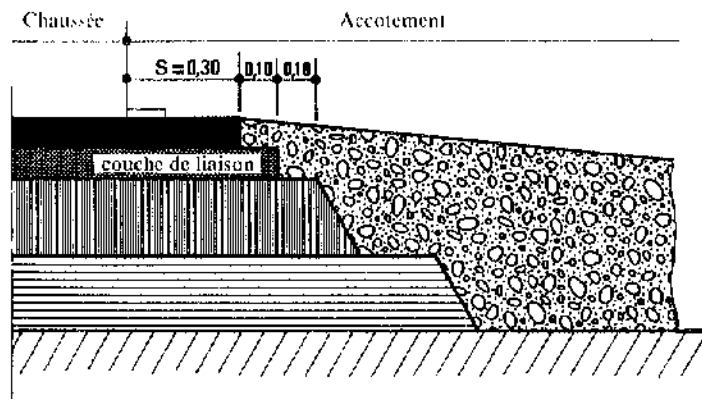
Les surlargeurs d'assises à adopter dépendent du mode de construction des accotements. Les différentes techniques de réalisation de ceux-ci sont décrites au paragraphe IV.3.1. Il sera appliqué les règles théoriques suivantes :



*Si l'accotement est réalisé après la mise en œuvre des couches de chaussées, les surlargeurs des couches d'assises sont prises égales à 20 cm.*



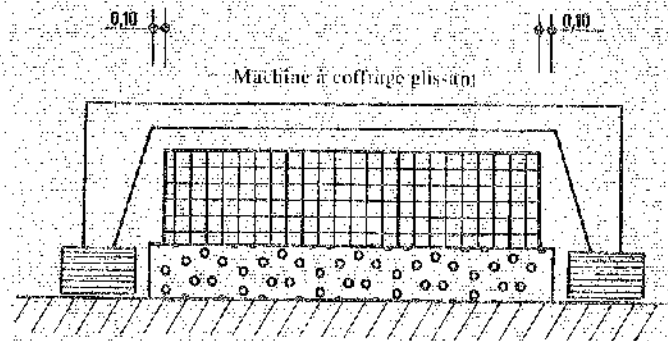
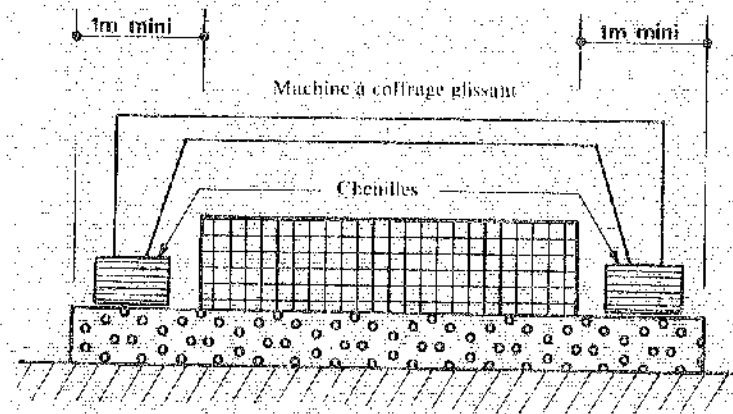
*Si une partie de l'accotement est réalisée en même temps que la couche de fondation, la surlargeur de la couche de fondation est considérée comme nulle, la surlargeur de la couche de base est prise également à 20 cm.*



Si la chaussée comporte une couche de liaison, on adoptera dans tous les cas les dispositions ci-contre.

Il est possible d'envisager de diminuer légèrement - au mieux jusqu'à 10 cm - les surlargeurs théoriques des couches indiquées ci-avant. Ce ne pourra être le cas que si l'on est assuré de maîtriser en tous points la largeur de la couche (mise en œuvre à la machine à coffrage glissant ou au finisseur) un bon compactage de ses bords (dispositifs à roulette latérale, approvisionnement de matériaux en bordure, ...), sa bonne position par rapport à l'axe (positionnement transversal soigné des repères de nivellement).

## B) CAS D'UNE CHAUSSÉE EN BÉTON DE CIMENT



La sur largeur droite de la dalle de béton est fixée par le Catalogue des Structures Types de Chaussées Neuves (réf. en annexe 1) à :

- 75 cm pour les trafics T0 et T1 ;
- 50 cm pour un trafic T2 ;
- 25 cm pour un trafic T3.

Les chaussées en béton de ciment sont mises en œuvre par des machines à coffrage glissant. Les chemins de roulement de celles-ci doivent se déplacer sur un support bien réglé qui peut être :

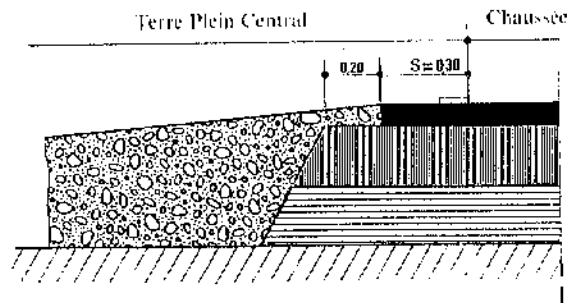
- ⊗ soit la couche de fondation, à condition de lui donner une sur largeur suffisante - 1m en pratique - Ce cas coûteux doit être exceptionnel.
- ⊗ soit la couche de forme qui doit être insensible à l'eau et ne pas être susceptible de libérer des éléments fins. La sur largeur théorique en tête de la couche de fondation par rapport à la dalle de béton sera dans ce cas de 30 cm quand celle-ci est réalisée en grave traitée aux liants hydrauliques et 10 cm quand elle est réalisée en béton maigre.

Cette disposition est retenue lorsque la couche de forme offre une portance et un réglage satisfaisants, en particulier au niveau du chemin de roulement des chenilles.

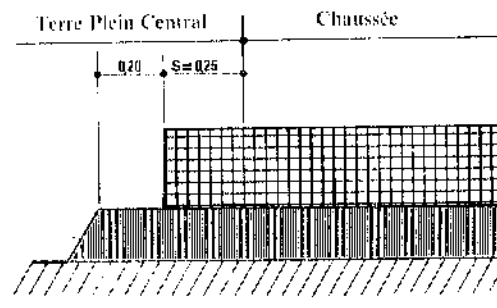
Les éléments de guidage de la machine sont réglés et contrôlés de façon à obtenir un uni satisfaisant, selon des modalités précises à inclure dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.).

#### IV.2.2 - SURLARGEUR DE COUCHE DU CÔTÉ DU TERRE PLEIN CENTRAL

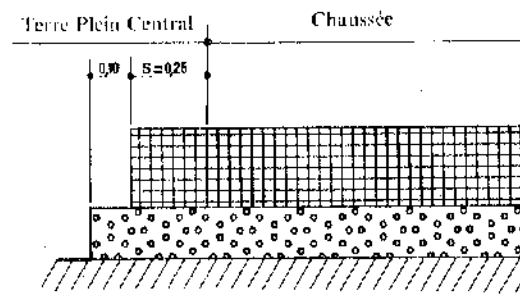
Les sollicitations de la chaussée dues aux poids lourds sont moins importantes sur la voie de gauche que sur celle de droite.



- Pour les chaussées à couche de roulement bitumineuse, il n'est pas pris de surlargeur théorique de la couche de fondation par rapport à la couche de base. La surlargeur de la couche de base est prise égale à 20 cm.



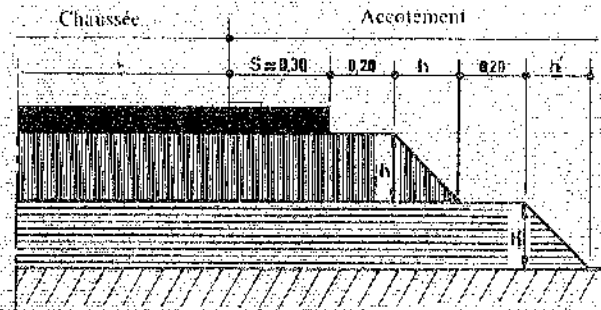
- Pour les chaussées en béton de ciment, la surlargeur de la dalle de béton est de 25 cm, quelle que soit la classe de trafic.



La surlargeur de la fondation suit les mêmes règles que celles du côté droit dans le sens de circulation (paragraphe IV.2.1.b).

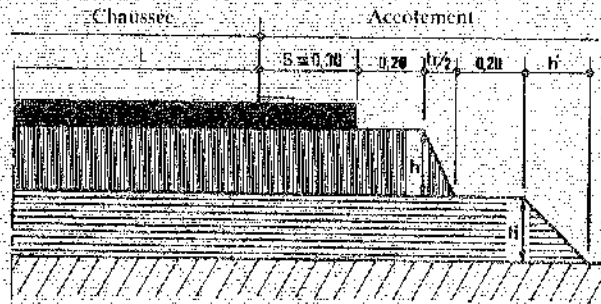
## EXEMPLES D'APPLICATION : LARGEUR DES ASSISES DES CHAUSSÉES BIDIRECTIONNELLES

\* Assises réalisées en matériaux traités aux liants hydrauliques



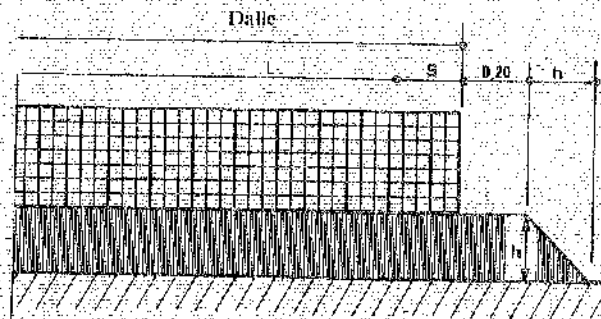
- ⊙ Largeur moyenne de la couche de base :  
 $L + (2 \times 0,30) + 0,40 + h$
- ⊙ Largeur moyenne de la couche de fondation :  
 $L + (2 \times 0,30) + 0,80 + 2 h + h^2$

\* Structure mixte : gravé bitume sur matériaux traités aux liants hydrauliques ou non traités.



- ⊙ Largeur moyenne de la couche de base :  
 $L + (2 \times 0,30) + 0,40 + \frac{h}{2}$
- ⊙ Largeur moyenne de la couche de fondation :  
 $L + (2 \times 0,30) + 0,80 + h + h^2$

\* Chaussée en béton de ciment

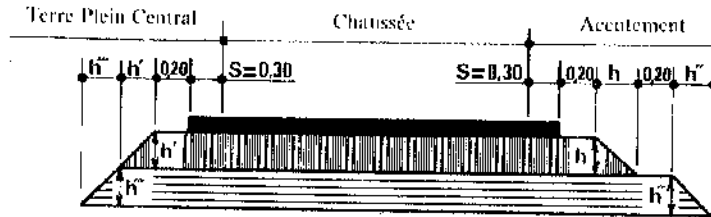


⊙	T0-T1	T2	T3
Largeur de la dalle	$L + 2 \times 0,75$	$L + 2 \times 0,50$	$L + 2 \times 0,25$
Fondation béton maigre	$L + 1,70$	$L + 1,20$	$L + 0,70$

La largeur moyenne d'une couche de fondation en grave ciment = largeur de la dalle + 0,60 + h

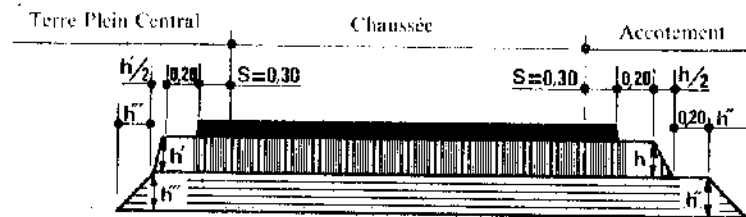
## EXEMPLES D'APPLICATION : LARGEUR DES ASSISES DES CHAUSSEES UNIDIRECTIONNELLES

\* Assises réalisées en matériaux traités aux liants hydrauliques



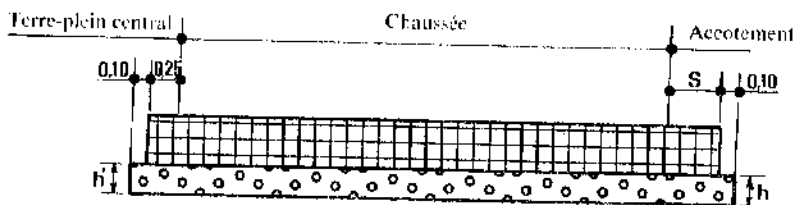
- Largeur moyenne de la couche de base : 
$$L + (2 \times 0,30) + 0,40 + \frac{h}{2} + \frac{h'}{2}$$
- Largeur moyenne de la couche de fondation : 
$$L + (2 \times 0,30) + 0,60 + h + h' + \frac{h}{2} + \frac{h''}{2}$$

\* Structure mixte : grave bitume sur matériaux traités aux liants hydrauliques ou non traités.



- Largeur moyenne de la couche de base : 
$$L + (2 \times 0,30) + 0,40 + \frac{h}{4} + \frac{h'}{4}$$
- Largeur moyenne de la couche de fondation : 
$$L + (2 \times 0,30) + 0,60 + \frac{h}{2} + \frac{h'}{2} + \frac{h}{2} + \frac{h''}{2}$$

\* Chaussée en béton de ciment



	TO-T1	T2	T3
● Largeur de la dalle	$L + 0,75 + 0,25$	$L + 0,50 + 0,25$	$L + 0,25 + 0,25$
Largeur de la fondation en béton maigre	$L + 1,20$	$L + 0,95$	$L + 0,70$

La largeur moyenne d'une couche de fondation en grave ciment =  
 largeur de la dalle +  $0,60 + \frac{h}{2} + \frac{h'}{2}$

### IV.3 - CONSTITUTION DES ACCOTEMENTS

Les accotements comportent :

- ▬ *la sur largeur de la couche de roulement, supportant la bande de guidage (quand elle est prévue) ;*
- ▬ *la bande d'arrêt stabilisée (quand elle est prévue) ;*
- ▬ *la herse engazonnée, qui constitue tout l'accotement quand les deux éléments précédents ne sont pas prévus.*

Ils ne comprennent pas l'arrondi de talus de remblai.

\*  
\* \* \*

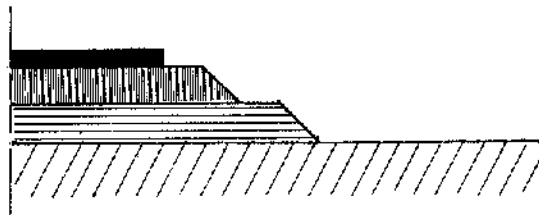
- ▬ Pour les autoroutes, une bande d'arrêt d'urgence stabilisée et revêtue est obligatoire.
- ▬ Pour les routes ayant au moins 12 m de chaussée ou à chaussées séparées, une bande d'arrêt stabilisée est obligatoire.
- ▬ Pour les autres routes, les avantages de la bande d'arrêt peuvent être nombreux :
  - ⊗ les fonctions de cet élément du profil en travers sont multiples, on peut citer entre autres : dégagement des véhicules en stationnement, des piétons, des cycles... L'intérêt d'une bande d'arrêt croît donc avec le trafic de la voie principale (probabilité plus grande de stationnement d'urgence), l'importance des circulations lentes prévisibles, la vitesse des véhicules (écarts de conduite amplifiés à vitesse élevée).
  - ⊗ l'influence des accotements sur la pérennité des chaussées est sensible. Quand ils sont de mauvaise qualité, ils se dégradent (arrachements, ornières) sous l'effet de circulations ou de stationnements. Ces déformations qui retiennent l'eau (nappes perchées) nuisent à l'assainissement de la plate-forme support de chaussée.
  - ⊗ les accotements supportent des dispositifs de retenue, en particulier dans les zones en remblai, qui doivent être correctement ancrés dans un bon matériau ;
  - ⊗ les accotements nécessitent un entretien permanent quand ils sont réalisés sommairement (fauchages, saignées, reprofilage, ...).



### IV.3.1 - RÉALISATION DES ACCOTEMENTS

Les accotements peuvent être réalisés soit après la chaussée, soit en même temps que les assises.

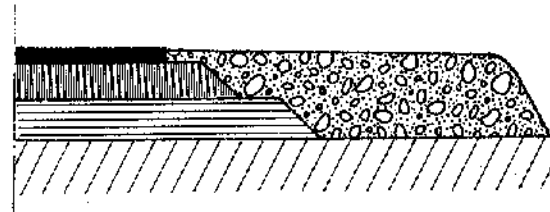
#### CAS I : EXÉCUTION DE LA TOTALITÉ DE L'ACCOTEMENT APRÈS CONSTRUCTION D'UNE (OU DES) COUCHE(S) DE CHAUSSEE



**PHASE I** Réalisation de la chaussée  
(Couche de fondation, couche de base, couche de roulement)

Les avantages de ce mode d'exécution sont la possibilité de réaliser les accotements en une seule fois et une mise en place facile des matériaux.

Toutefois, cette méthode impose une sur largeur de la couche de fondation car le bord de l'assise n'étant pas "calé", il n'est pas possible de le compacter correctement.

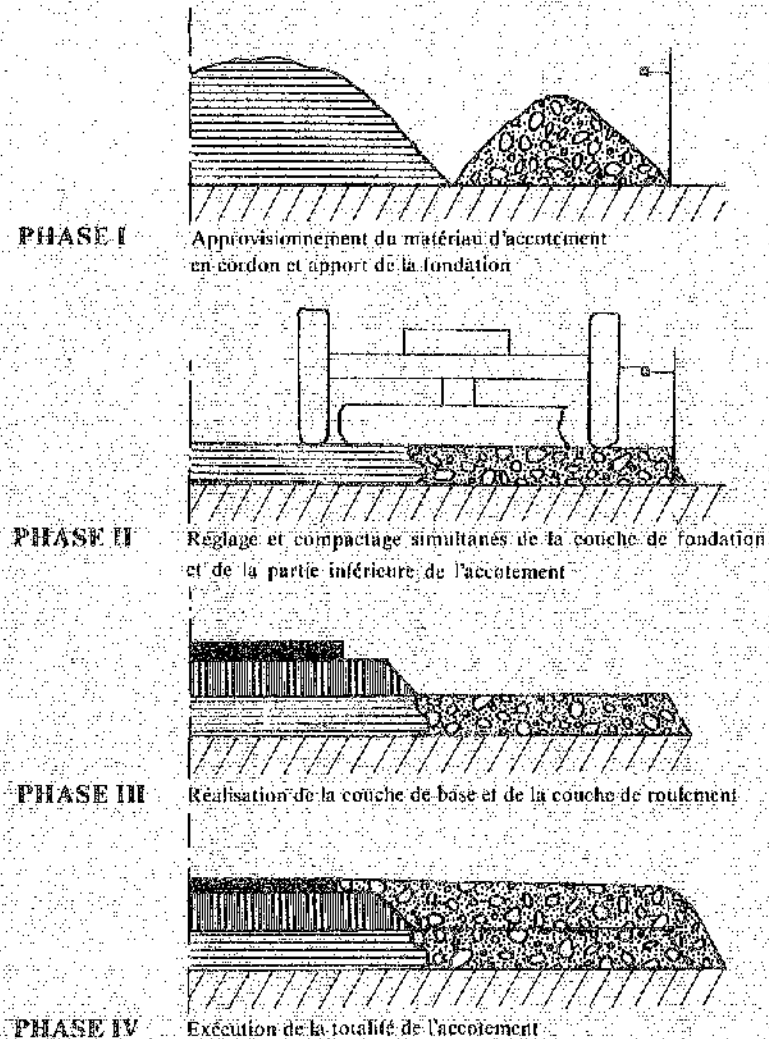


**PHASE II** Réalisation de l'accotement  
(approvisionnement, réglage, compactage)

L'avantage de la réalisation en une seule fois peut être annulé si les matériaux mis en œuvre sont difficiles à compacter sur toute l'épaisseur de la couche, ou s'il est envisagé de réaliser l'accotement avec deux matériaux de qualité différente.

De manière générale, ce cas sera retenu si les conditions de l'exécution de l'accotement ne sont pas connues.

## CAS 2 : EXÉCUTION DE L'ACCOTEMENT EN MÊME TEMPS QUE LES ASSISES



*Ce mode d'exécution permet de supprimer la surlargeur de la couche de fondation, car il améliore sensiblement les compacités des bords de couche. Il ne dispense pas de réaliser la surlargeur d'assise de la couche de base.*

Il autorise, sans surcoût, la mise en oeuvre de matériaux de qualité différente sur l'accotement.

En contre-partie, cette méthode impose une réalisation en deux fois des accotements.

De plus, elle comporte deux sujétions :

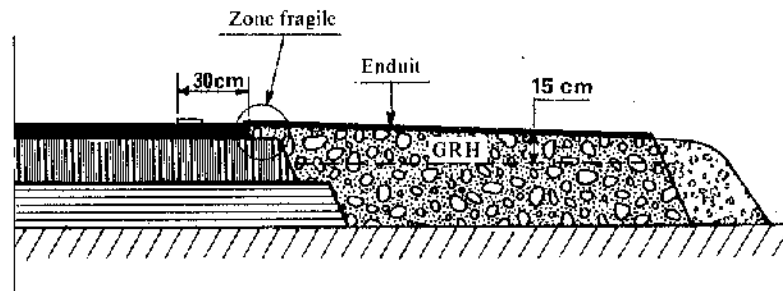
- un réglage délicat de l'alignement des cordons lors de l'approvisionnement des matériaux,
- un éloignement du bord de la couche d'assise par rapport aux repères de nivellement.

De manière générale, il est recommandé de prévoir ce mode de construction pour des matériaux de chaussée à indice portant faible (sable-ciment par exemple).

#### IV.3.3.2 - BANDE D'ARRÊT AVEC COUCHE DE SURFACE EN ENDUIT SUPERFICIEL

Il est indispensable de prévoir un *enduit superficiel bicouche*. Sa réalisation doit être programmée avant celle de la bande de guidage.

Les granulats utilisés pour le revêtement peuvent ne pas satisfaire aux normes de qualités mécaniques exigées pour les couches de roulement. Cette disposition autorise des économies et favorise le choix de granulats de couleur différente de ceux de la chaussée. Toutefois, il convient de respecter les normes de propreté exigées pour les couches de roulement, condition importante du bon accrochage du liant.

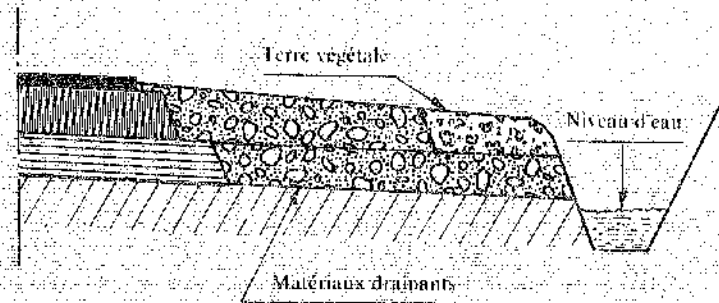


Le revêtement de la bande d'arrêt doit être réalisé sur une structure capable de supporter des stationnements ou des circulations occasionnelles de véhicules. La constitution de cette structure peut varier selon les disponibilités du chantier. Toutefois, la portance à atteindre doit être équivalente à celle d'une couche de base en grave de bonne qualité (au moins de qualité II au sens du Manuel de Conception des Chaussées à Faible Trafic), d'épaisseur moyenne d'au moins 15 cm reposant sur une fondation réalisée en matériaux de couche de forme ou en grave non traitée.

*La liaison entre la bande d'arrêt et la chaussée est une zone fragile et sa réalisation devra être soignée, en effet :*

- la tenue en faible épaisseur des matériaux sur les quelques centimètres de surlargeur de la couche de base est délicate. Des dégradations apparaissent assez rapidement dans cette zone.
- des infiltrations peuvent se produire en limite de la couche de roulement.

L'emploi de matériaux drainants en fondation des acotements peut être intéressant dans certains cas (fondation de la chaussée en grave non traitée par exemple). Toutefois, il nécessite des précautions de réalisation car il présente des risques en cas de drainage défectueux (fonctionnement à l'envers).



Quand le profil en travers comporte des fossés, il convient que le fond de ceux-ci soit sensiblement plus bas que la base de la partie drainante, pour situer celle-ci au dessus du niveau d'eau et se prémunir contre l'exhaussement progressif du fossé.

La couche de matériaux drainants est prolongée jusqu'au fossé de déblai ou jusqu'au talus de remblai afin que les matériaux de la berme ne constituent pas un obstacle au drainage.

#### IV.3.3 - ACCOTEMENT COMPORTANT UNE BANDE D'ARRÊT

Lorsque des bandes d'arrêt ont été prévues leur conception suit quelques principes généraux :

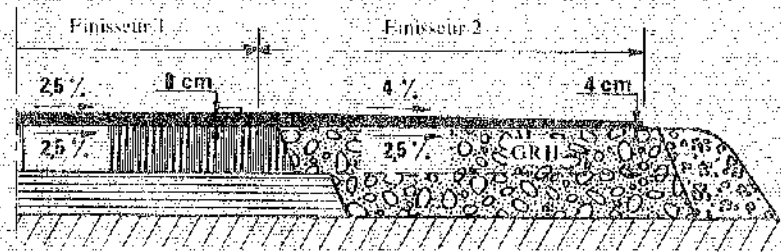
- *Les bandes d'arrêt doivent avoir une structure suffisante* pour permettre le stationnement de véhicules lourds, la mise en oeuvre éventuelle d'un revêtement en enrobés et être occasionnellement roulables.
- Le choix de la constitution de la bande d'arrêt doit prendre en compte les matériaux et matériels présents sur le chantier. Il peut être parfois plus économique de prolonger une couche de chaussée que de réaliser un apport spécifique de matériaux.
- Il faut concevoir la structure de la bande d'arrêt en pensant que sa réalisation et celle de la chaussée peuvent être simultanées. En particulier, si la bande d'arrêt est revêtue en enrobés, il est recommandé de faire travailler deux finisseurs "en parallèle" afin de réaliser à chaud le joint entre les deux bandes d'enrobés.

De plus, il pourra être recherché un revêtement de la bande d'arrêt d'aspect différent de celui de la chaussée (nature du revêtement, couleur des granulats) afin d'améliorer le guidage optique de l'utilisateur. Il convient de noter l'intérêt d'un revêtement très rugueux des bandes d'arrêt. Une bonne adhérence permet d'une part de rattraper de légères sorties de chaussée, d'autre part d'alerter le conducteur "assoupi", en particulier sur les voies de type autoroutier.

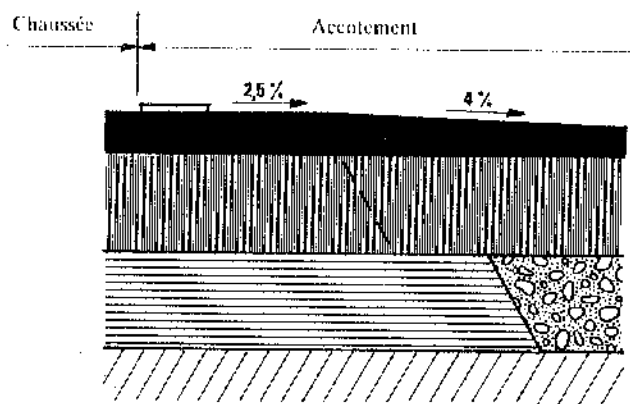
#### IV.3.3.1 - BANDE D'ARRÊT AVEC COUCHE DE SURFACE EN ENROBÉ

La mise en œuvre de la couche de surface en enrobé, en particulier son compactage, nécessitent une bonne portance du support. A titre indicatif, la déflexion relevée sur la couche de base de la bande d'arrêt ne devrait pas excéder 200/100.

L'enrobé est différent de celui de la couche de roulement de la voie principale : caractéristiques mécaniques de granulats moins élevées, formulation plus "souple", épaisseur moindre. Dans ce cas, compte-tenu de l'intérêt de réaliser à chaud le joint entre la couche de roulement de la chaussée principale et celle de la bande d'arrêt, il est nécessaire de s'approvisionner, pour l'enrobé destiné à la bande d'arrêt, auprès d'une autre centrale que celle installée pour le chantier. Celle-ci est généralement un poste d'enrobage fixe travaillant en "épicerie".



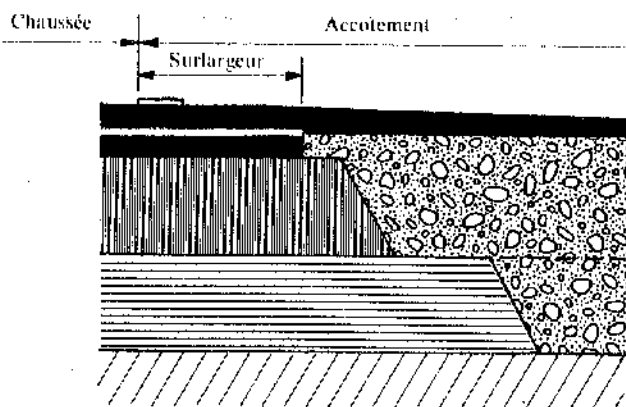
La structure de la bande d'arrêt peut être réalisée entièrement en grave non traitée. Elle peut ne comporter qu'une couche de base en grave d'épaisseur moyenne d'au moins 15-20 cm surmontant un matériau de bonne couche de forme (S3 au sens du Catalogue des Chaussées Neuves, 1977). La grave doit être au moins de qualité II (base) au sens du Manuel de Conception des Chaussées à Faible Trafic. Elle doit être mise en œuvre soigneusement en particulier être bien compactée.



Le pointillé indique que la couche de base de la bande d'arrêt peut être réalisée en même temps que celle de la chaussée.

Si la structure de la chaussée comporte une couche de base en grave hydraulique, on peut prolonger celle-ci sous la bande d'arrêt si cela se révèle globalement économique. La fondation de la bande d'arrêt est constituée alors de matériaux de portance au moins égale à la couche de forme.

Cette constitution pourra être retenue au prix d'un surcoût dans le cas de chaussées à très fort trafic. En effet, la bande d'arrêt pourra supporter occasionnellement la circulation générale (neutralisation des voies de circulation pour travaux ou accidents) ou celle des services d'exploitation et de sécurité (en situation de congestion sur les voies principales).

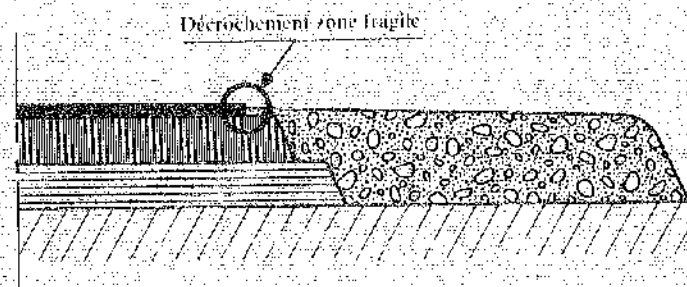


Si la structure de la chaussée comporte une couche de liaison sous la couche de roulement, la couche de base de la bande d'arrêt est réalisée après la couche de liaison. La faible épaisseur de matériaux comprise entre la couche de base de la chaussée et la couche de roulement pose des problèmes de tenue du joint entre les enrobés de la voie de circulation et ceux de la bande d'arrêt. Dans la pratique, la couche de liaison de la chaussée est prolongée jusqu'au bord de la couche de base.

#### IV.3.2 - ACCOTEMENT NE COMPORTANT PAS DE BANDE D'ARRET

La berric constitue la totalité de l'accotement. On utilise généralement pour la réaliser les déblais extraits dans l'emprise. Il est bien sûr conseillé de la constituer avec les meilleurs matériaux disponibles ou de réserver ceux-ci pour la partie supérieure de l'accotement si celui-ci est réalisé en deux couches.

L'ICTARN conseille un léger décrochement altimétrique (de 3 à 4 cm) entre la partie supérieure de l'accotement et le bord de la couche de roulement. La raison en est l'écoulement des eaux superficielles et la prévention de l'exhaussement progressif de l'accotement dû à la végétation (engazonnement provoqué ou spontané).

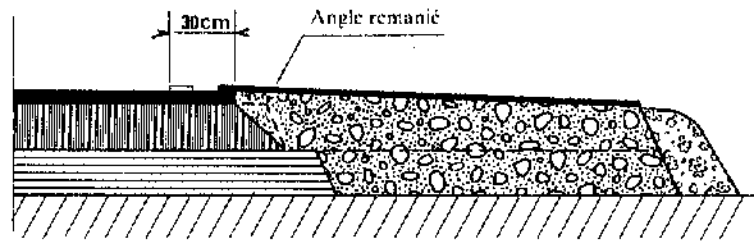


Toutefois, un tel décrochement est défavorable à la sécurité des deux roues. En effet, ceux-ci sont amenés à faire des écarts de trajectoire, notamment lorsqu'ils sont doublés par un poids-lourd. Il peut être conseillé, lorsque le trafic deux roues est important, de limiter au maximum ce décrochement, quitte à prévoir un entretien plus fréquent pour éviter l'exhaussement de l'accotement.

Dans le cas où cette petite dénivellation est réalisée, le faible recouvrement de la sur largeur de la couche de base constitue une zone fragile sujette à des dégradations. Il est conseillé, si la chaussée comporte une sur largeur de la couche de roulement, de remanier l'angle de la couche de base (lors de la mise en œuvre de l'accotement). Si la chaussée ne comporte pas de sur largeur de couche de roulement, il est possible de prolonger le revêtement jusqu'au bord de la couche de base (cf figure paragraphe IV 3.2.3).

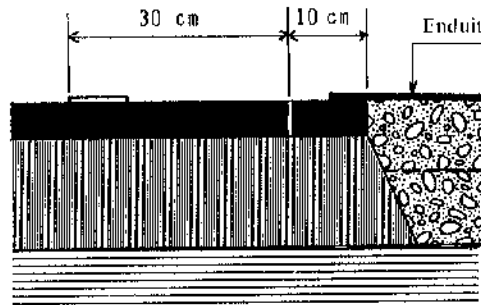


C'est pourquoi il convient, au prix d'un surcoût initial, de prévoir un débordement de l'enduit sur l'enrobé de la couche de roulement suffisamment large pour que l'étanchéité soit assurée partout.



Pour atténuer l'inconvénient des matériaux en faible épaisseur en bord de la chaussée, il est possible de remanier avec soin l'angle de la couche de base de la chaussée lors de la mise en oeuvre de l'accotement.

Le réglage des matériaux de la bande d'arrêt s'effectue après la réalisation de la couche de roulement: L'angle de la couche de base est constitué de matériaux peu compactés, donc plus faciles à remanier.



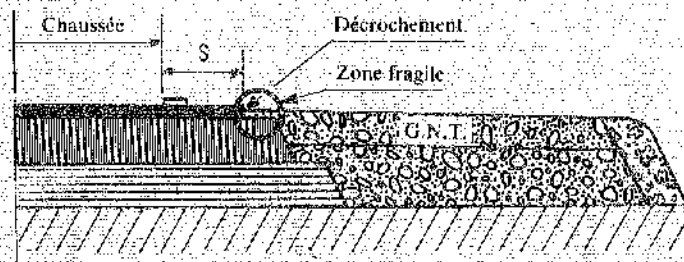
Il est possible à la rigueur, au prix d'un surcoût, de prolonger la couche de roulement jusqu'au début du talus de la couche de base. Cette solution est plus particulièrement envisageable lorsque la surlargeur de la couche de base est limitée à 10 cm. Elle peut se concevoir, particulièrement dans les zones de virage, lorsque la surlargeur est de 20 cm.

Dans les virages à très faibles rayons (voies de raccordement de carrefours plans ou dénivelés) la tenue de l'enduit superficiel est aléatoire en raison de la fréquence des chevauchements par les véhicules : il est possible dans ces zones généralement courtes de recourir à un revêtement en béton bitumineux.

### IV.3.3.3 BANDE D'ARRÊT NON REVÊTUE

Elle prend le nom de bande stabilisée. De même que les bandes d'arrêt revêtues, elle doit pouvoir supporter sans se déformer le stationnement occasionnel de véhicules.

L'accotement n'étant pas revêtu, l'ICTARN conseille un décrochement altimétrique entre la partie supérieure de l'accotement et le bord de la couche de roulement. Cette disposition peut présenter des inconvénients vis-à-vis de la circulation des deux roues ; ceux-ci sont indiqués au paragraphe IV.3.2. relatif aux accotements ne comportant pas de bandes d'arrêt.

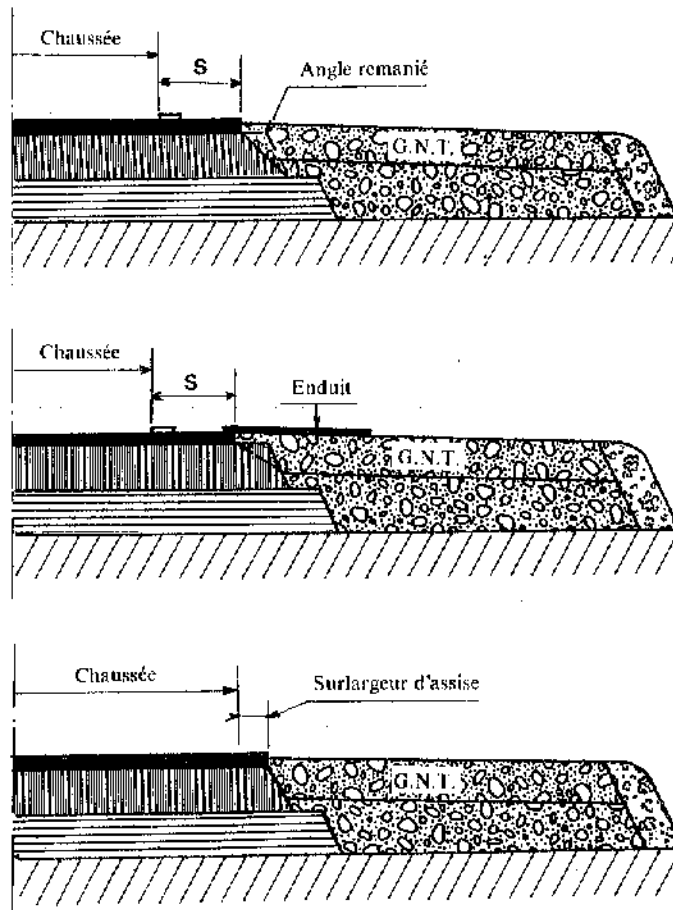


La constitution de la bande d'arrêt sera variable selon la disponibilité du chantier : matériaux de déblais de bonne qualité, choix de la couche de forme ...

La structure à mettre en place devra présenter une portance équivalente à celle d'une couche d'épaisseur moyenne d'au moins 15 cm de grave non traitée de bonne qualité (au moins qualité II du Manuel de Conception des Chaussées à Faible Trafic) reposant sur une couche de fondation constituée de matériaux de couche de forme ou de grave non traitée.

Si la couche de surface est en grave non traitée, il conviendra de retenir un matériau à courbure granulométrique "pleine" de façon à obtenir une surface "fermée" assurant une certaine imperméabilité.

La bande d'arrêt non revêtue pose de façon plus cruciale le problème de la tenue des matériaux en bordure de la couche de roulement. En effet, la surface est sensible aux arrachements dus à la circulation des véhicules se déportant occasionnellement au bord de la chaussée, et l'épaisseur des matériaux est très réduite par le décrochement préconisé. Les problèmes d'entretien ultérieur sont fréquents ; on ne peut que les limiter par un soin particulier à la mise en oeuvre et quelques aménagements des dispositions constructives.



Lors de la mise en oeuvre de l'accotement, il sera possible de remanier l'angle de la couche de base.

De plus, il est acceptable de prévoir un revêtement en enduit superficiel réalisé à la répandeuse sur une bande de faible largeur en rive de la chaussée (0,50 à 0,80 m). Pour assurer l'étanchéité du joint, il est conseillé de prévoir un débordement de l'enduit sur la couche de roulement.

Dans le cas de chaussées sans surlargeur de couche de roulement (chaussées de largeur inférieure à 7 m), il est possible de prolonger la couche de roulement jusqu'au début du talus de la couche de base.

#### IV.3.3.4 - BANDE D'ARRÊT DES CHAUSSEES EN BÉTON DE CIMENT

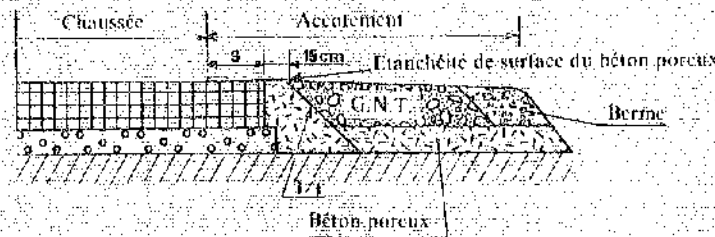
Les chaussées construites en béton de ciment sont particulièrement sensibles à la présence d'eaux internes. Aussi, des dispositions spécifiques pour assurer un bon drainage sont nécessaires. A l'exception de celles-ci, le choix du type d'accotement suit les mêmes règles que celles des chaussées à couche de surface bitumineuse. La bande d'arrêt des chaussées en béton de ciment est équivalente à celle correspondant aux chaussées "noires" (cf paragraphes IV.3.2.1, IV.3.2.2 et IV.3.2.3). En section courante, plusieurs solutions d'assainissement sont possibles :

##### a) Dispositifs d'assainissement en béton poreux

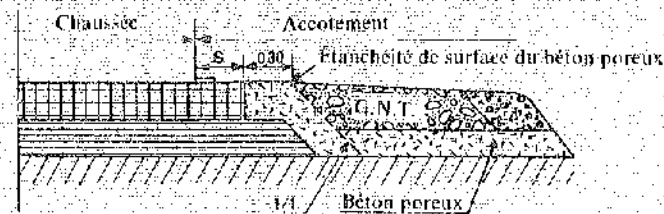
Cette solution est la plus utilisée. Elle s'applique indifféremment pour une couche de fondation en béton maigre ou en grave ciment.

Les eaux qui auront pu s'infiltrer dans la chaussée et circuler à l'interface dalle-fondation sont captées dans un massif de béton poreux qui borde longitudinalement la dalle. Dans les sections en remblai et celles en déblai comportant des fossés profonds, l'évacuation des eaux recueillies se réalise par des massifs transversaux en béton poreux.

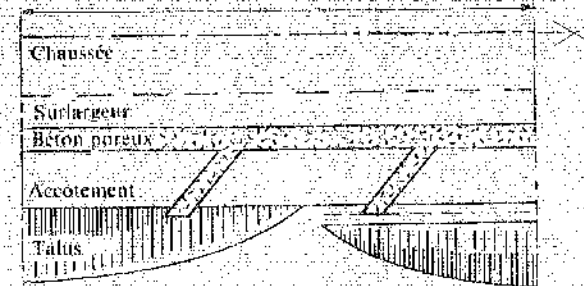
##### COUCHE DE FONDATION EN BÉTON MAIGRE



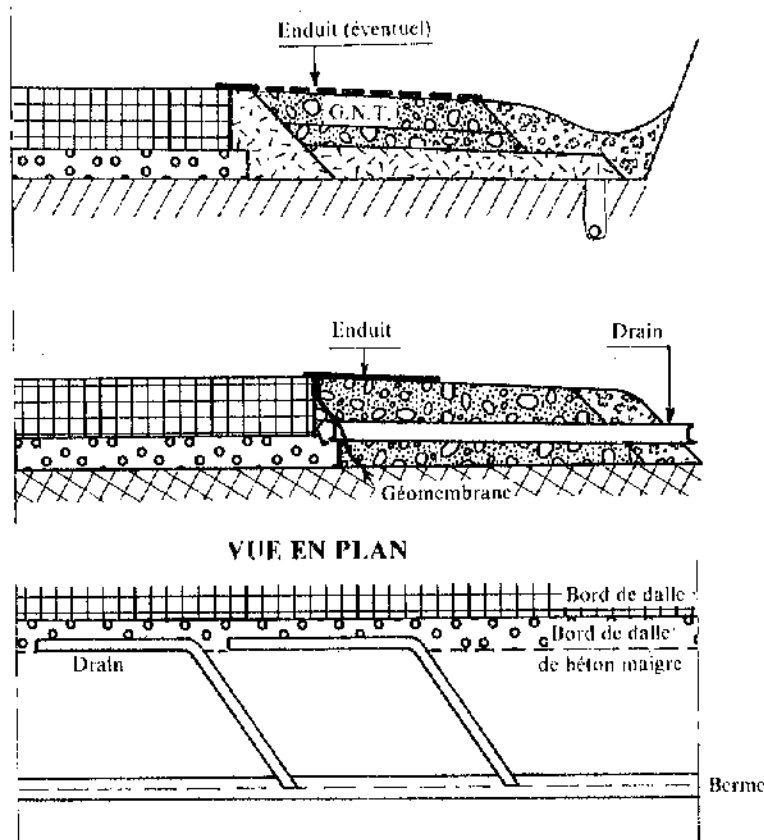
##### COUCHE DE FONDATION EN GRAVE CIMENT



##### VUE EN PLAN



Exutoire en béton poreux (0,15 x 2 m)  
tous les 30 m orienté dans le sens  
de la plus grande pente.



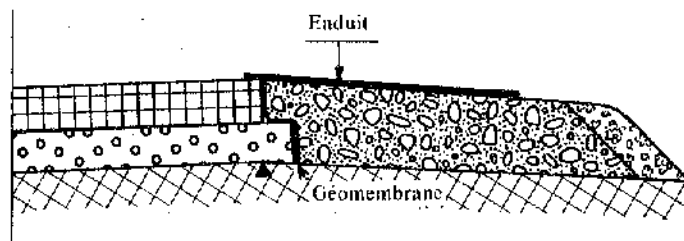
Dans les sections en déblai comportant un drain et une cunette, l'évacuation des eaux recueillies dans le béton poreux sera réalisée dans le drain longitudinal de pied de terrassement.

#### b) Dispositifs d'assainissement comportant un drain et une géomembrane

Le drain est encastré dans une réserve longitudinale dans la fondation réalisée par moulage par la machine à coffrages glissants.

Le drain est de type "pression"  $\varnothing 50$ , le compactage de l'accotement nécessitant une résistance mécanique du drain supérieure à celle des produits courants.

Dans les sections déversées, les deux dispositions exposées ci-avant ne sont plus obligatoires.



Il est possible de réaliser un accotement sans dispositif de drainage particulier. Il y a lieu de s'assurer de la position du point haut des terrassements et de prévoir la mise en place d'une géomembrane.

#### IV.4 - CONSTITUTION DU TERRE PLEIN CENTRAL

La constitution du terre plein central doit tenir compte des équipements qu'il comportera :

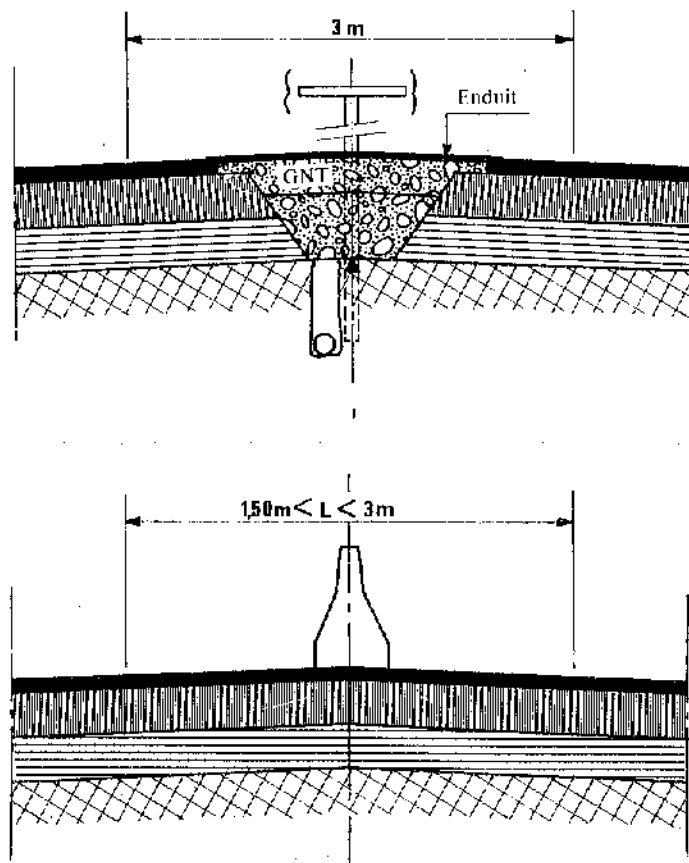
- dispositifs de retenue,
- ouvrages de collecte des eaux superficielles et internes,
- supports et gaines pour l'éclairage,
- signalisation verticale,
- plantations.

Il convient d'implanter les équipements les uns par rapport aux autres en prenant en compte en priorité ceux dont la position dans le profil en travers est fixée par des conditions impératives (par exemple : glissières de sécurité dans l'axe des terre plein centraux étroits).

*Dans les zones où il est occasionnellement roulable* (Interruption de Terre Plein Central permettant le transfert de la circulation d'une chaussée à l'autre en cas de besoin), le terre plein central doit avoir une structure suffisante pour permettre le passage des poids lourds, soit au minimum celle d'une bande d'arrêt avec couche de surface en enrobé. Il sera souvent rationnel de prolonger la couche de base des deux chaussées jusqu'à l'axe du terre plein central.

#### IV.4.1 - TERRE PLEIN CENTRAL DE LARGEUR INFÉRIEURE A 5 METRES

Le terre plein central de largeur inférieure à 5 mètres est revêtu et a généralement un profil "en toit". Il est obligatoirement équipé de dispositifs de retenue.



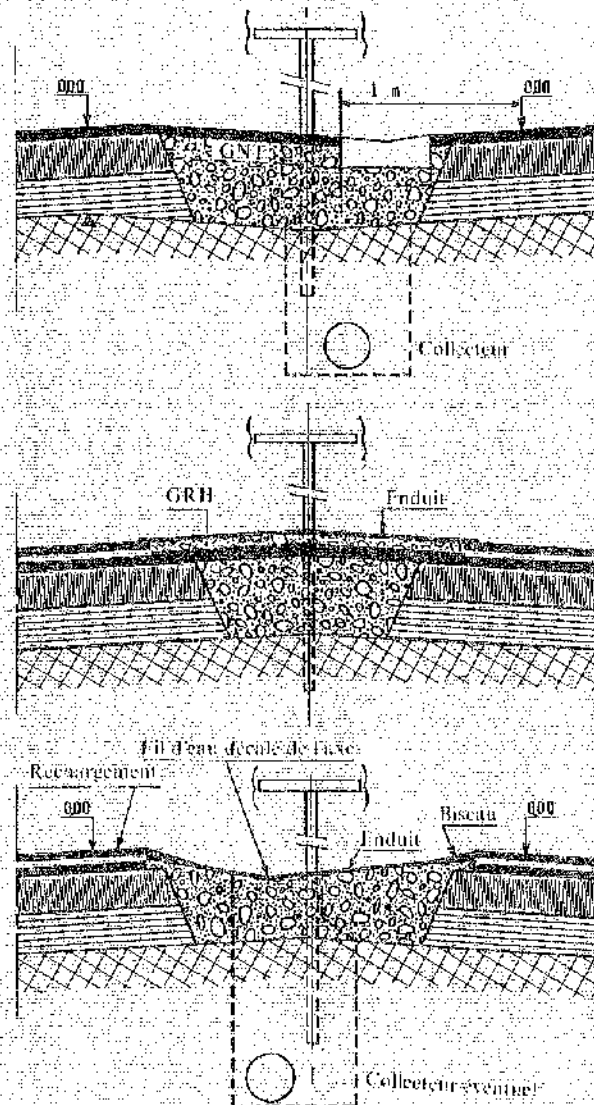
##### a) Dans les sections où les chaussées sont au dévers normal

Le terre plein central est normalement réalisé après les chaussées. Le revêtement peut être en béton bitumineux ou en enduit superficiel. Au même titre que les bandes d'arrêt, celui-ci ne peut être mis en oeuvre que sur une couche sous-jacente présentant une certaine portance (en particulier pour le béton bitumineux dont l'étanchéité est fonction de la compacité). La base du revêtement doit avoir une portance équivalente à celle d'une couche de grave non traitée d'épaisseur moyenne d'au moins 15 cm. Ces dispositions peuvent être retenues pour les bandes dérasées de gauche, quand le profil en travers en comporte.

En l'absence d'obstacles (pile d'ouvrage, support de signalisation verticale, ...), le dispositif de retenue est implanté dans l'axe du terre plein central. Il y a lieu de décaler le drainage, quand il existe, par rapport au support de glissière.

Dans le cas de terre plein central de largeur inférieure à trois mètres, il peut être intéressant, sur le plan des coûts et des délais, de réaliser les couches de chaussées jusqu'à l'axe.

b) Dans les sections où les chaussées sont déversées



Les eaux de ruissellement de la chaussée extérieure au virage sont recueillies dans un caniveau. Celles-ci sont évacuées dans un collecteur par l'intermédiaire de regards à grilles disposés à intervalles réguliers.

Le caniveau peut être implanté à une distance d'environ 1 m du bord de chaussée afin de pouvoir recharger la chaussée sans réfection du fil d'eau (le raccord s'effectuant par biseautage du tapis d'enrobé).

Le revêtement du terre plein central constitue une sujétion en cas d'entretien de la chaussée par apport de matériaux (enrobés en général).

Si l'épaisseur du tapis est moyenne ( $< 6$  cm), il convient de revêtir le terre plein central en même temps que les voies de circulation, après avoir déposé les dispositifs de retenue.

Pour une épaisseur plus forte ( $> 8$  cm), il est possible de prévoir sur le terre plein central une couche de grave non traitée recouverte d'un enduit soigneusement réalisé. Cette opération nécessite aussi la dépose des dispositifs de retenue.

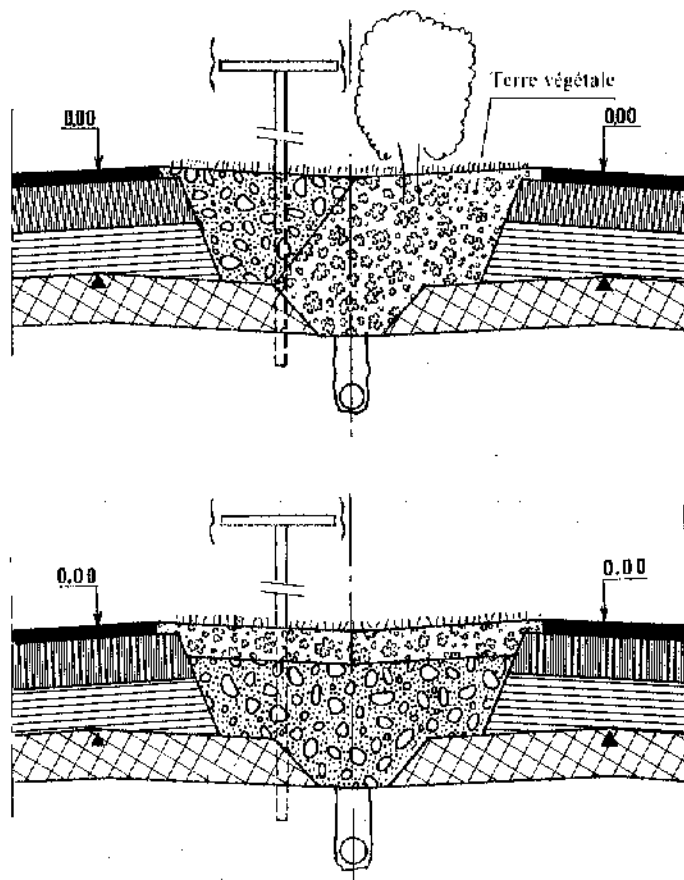
Pour éviter ces sujétions d'entretien ultérieur, une solution consiste à réaliser, dès la construction, un profil de terre plein central "en M". Il convient alors de prévoir des regards à grilles et des traversées sous chaussée au droit des exutoires. Le raccord avec le niveau de la chaussée rechargée sera réalisé par biseautage du tapis d'enrobés d'entretien. Cette solution conduit à un surcoût d'investissement initial.



#### IV.4.2 - TERRE PLEIN CENTRAL DE LARGEUR SUPERIEURE OU EGALE A 5 METRES

*Sa largeur permet la réalisation et l'entretien des plantations. Il est réalisé selon un profil "en M" et n'est pas revêtu.*

Il doit être équipé de dispositifs de retenue quand sa largeur est inférieure à 12 mètres. La plate-forme support de chaussées est le plus souvent réglée en "M". Il comporte obligatoirement un système de drainage. Quand le terre plein central comporte une bande dérasée de gauche, celle-ci est constituée d'une structure type bande d'arrêt (cf paragraphe IV.3.2.1 et IV.3.2.2).

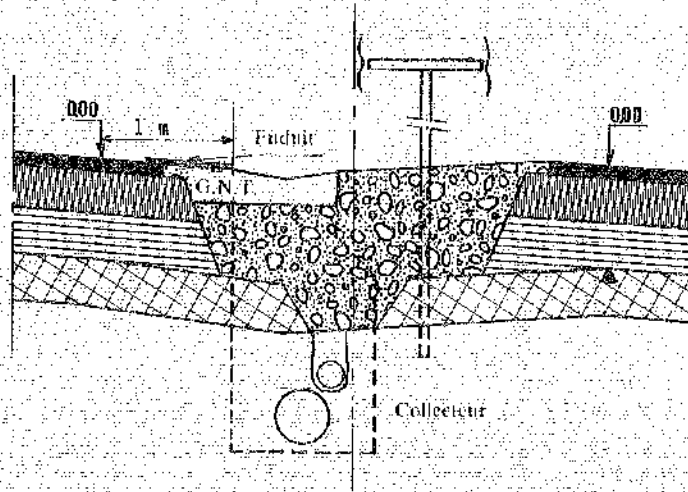


##### a) Dans les sections où les chaussées sont au dévers normal

L'exutoire du drain du terre plein central est réalisé dans les points bas du profil en long.

S'il est prévu des plantations, le dispositif de retenue est décalé par rapport à l'axe. Il est implanté dans un massif de matériaux tout venant de qualité suffisante pour assurer un bon ancrage et un réglage correct de la surface. Les plantations sont réalisées dans un massif de terre végétale.

Dans le cas d'un simple engazonnement, il convient de recouvrir les matériaux de remplissage d'une couche de terre végétale et de ne pas implanter les supports de glissières dans le fil d'eau du terre plein central.



#### b) Dans les sections où les chaussées sont déversées

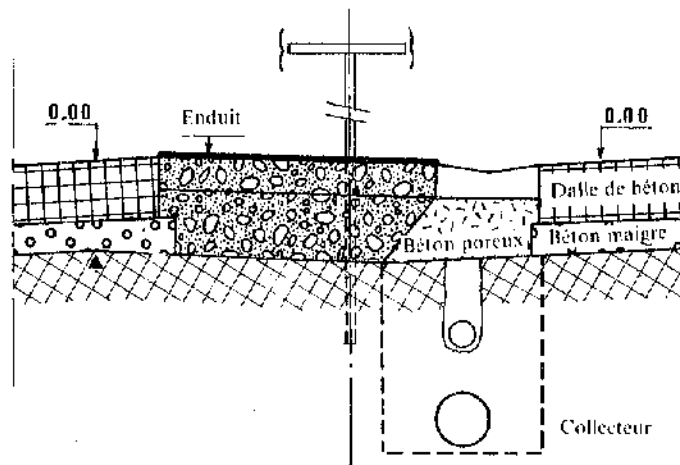
Les eaux de ruissellement de la chaussée extérieure au virage sont recueillies dans un caniveau. Celui-ci est implanté à une distance d'environ 1 m du bord de la chaussée afin de pouvoir la recharger sans réfection du fil d'eau (le raccord s'effectuant par biseautage du tapis d'enrobés). Il convient de prévoir un collecteur enterré pour l'évacuation des eaux superficielles recueillies, car il n'est pas recommandé de les faire transiter dans le drain du terre plein central.

Il convient de prévoir une imperméabilisation de la partie en terre plein central située entre la chaussée déversée et le caniveau par un enduit ou par prolongation de l'enrobée de la chaussée.

#### IV.4.3 - TERRE PLEIN CENTRAL DES CHAUSSEES EN BETON DE CIMENT

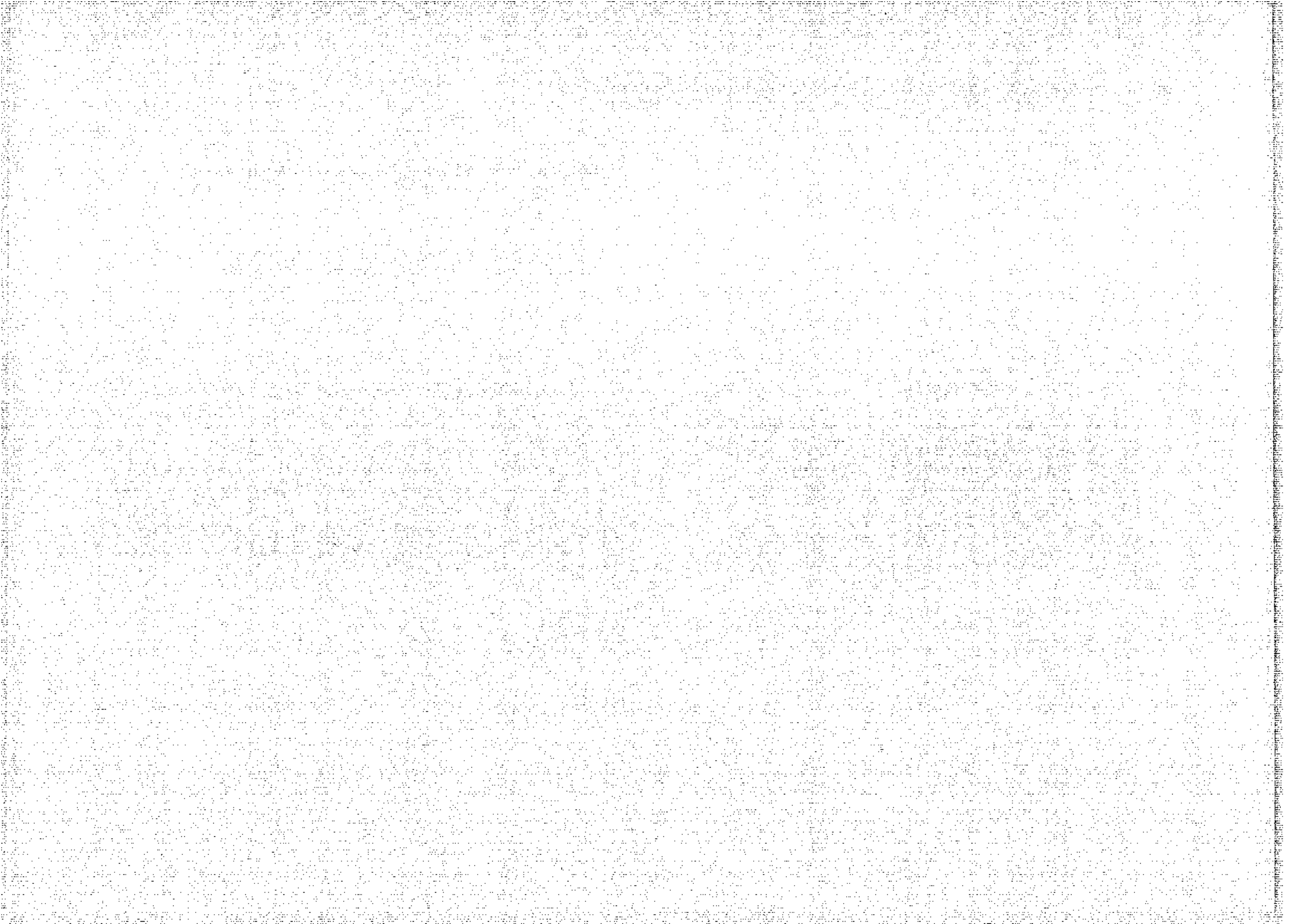
##### a) Dans les sections où les chaussées sont au dévers normal

Le terre plein central des chaussées en béton ne se distingue pas de celui des chaussées à couche de roulement bitumineuse.



##### b) Dans les sections où les chaussées sont déversées

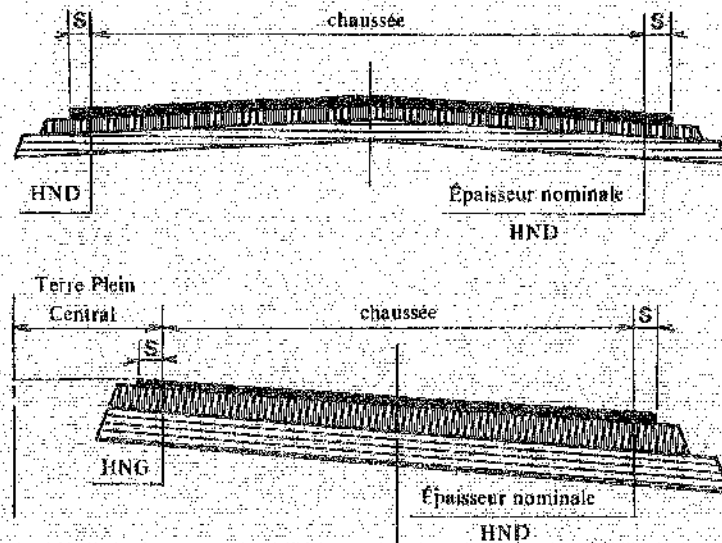
Les eaux de ruissellement de la chaussée extérieure au virage sont recueillies dans un caniveau placé au bord de la dalle. Le drainage des eaux qui peuvent s'infiltrer entre la dalle et le caniveau et des eaux qui circulent à l'interface dalle-fondation, est réalisé par un massif en béton poreux. L'évacuation de ces eaux vers le collecteur est assurée par un drain.



## **V — COORDINATION DES PENTES TRANSVERSALES**

## V.1 - PENTES TRANSVERSALES DES COUCHES DE CHAUSSEES

La structure nominale de la chaussée, calculée à partir du couple (Trafic, Plate-Forme) est applicable au bord droit de la voie de circulation la plus chargée.



Si la chaussée a une épaisseur constante (route bidirectionnelle à deux voies) : les pentes des différentes couches d'assise de chaussée se déduisent de la pente transversale de la couche de roulement.

Si la chaussée a une épaisseur variable (routes à deux voies dans le même sens de circulation) : les variations transversales d'épaisseur sont possibles dans les limites suivantes :

— Les épaisseurs ne doivent pas être inférieures à :

- 15 cm pour les gravés traités aux liants hydrauliques (GH)
- 18 cm pour le béton de ciment (BC)
- 15 cm pour le béton maigre (BM)\*
- 12 cm pour la grève bitume (GB)
- 18 cm pour les cendres volantes chaux gypse (CV)
- 20 cm pour les sables traités aux liants hydrauliques (classes A et B)
- 15 cm pour les sables traités aux liants hydrauliques (classes C et D)

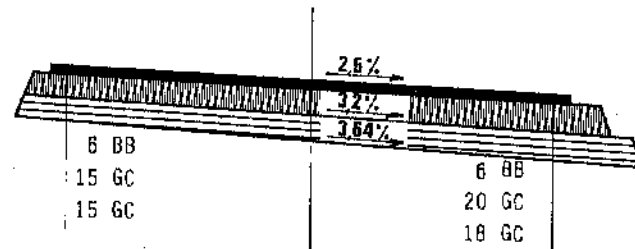
\* 12 cm si la plate-forme présente un excellent nivellement.

— La différence  $\Delta H$  entre les épaisseurs droite (HND) et gauche (HNG) d'une couche d'assise, sont :

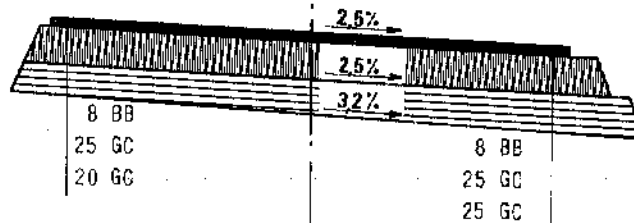
Couche de base T0 - T1	: $\Delta H = 0$
T2 - T3	: $\Delta H = 3$ cm pour GB
	: $\Delta H = 5$ cm pour GH et SH
Dalle de béton	: $\Delta H = 5$ cm
Couche de fondation	: $\Delta H = 3$ cm pour GB
	: $\Delta H = 5$ cm pour GH, BM et CV
	: $\Delta H$ variable selon HND pour SH

Ces deux conditions déterminent les pentes transversales des couches de chaussées.

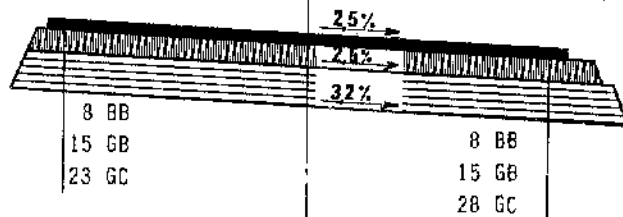
*EXEMPLES D'APPLICATION DES RÈGLES DE VARIATION D'ÉPAISSEUR DES COUCHES D'ASSISE EN ALIGNEMENT :*



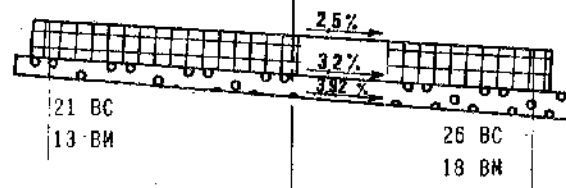
*Structure GH/GH*  
Trafic T2 - Plate-forme PF 3



*Structure GH/GH*  
Trafic T1 - Plate-forme PF 1



*Structure GB/GH*  
Trafic T1 - Plate-forme PF 1



*Structure BC/BM*  
Trafic T1 - Plate-forme PF 1

## V.2 - PENTES TRANSVERSALES DE LA PLATE-FORME SUPPORT DE CHAUSSÉE

- *LA PENTE TRANSVERSALE OPTIMALE THÉORIQUE "Po"* est la pente de la plate-forme support de chaussée qui permet d'obtenir directement la pente de la chaussée finie après interposition des couches de chaussée, sans surépaisseur de celles-ci, ni sous-couche. On réglerait donc la plate-forme support de chaussée à cette pente chaque fois que ce sera possible.

Cette pente optimale "Po" se calcule à partir de la pente transversale de la chaussée finie et des variations possibles d'épaisseur des couches de chaussée.

- *LA PENTE TRANSVERSALE MINIMALE* est la pente transversale de la plate-forme support de chaussée à laquelle il faut régler la plate-forme support de chaussée, c'est-à-dire la partie supérieure des terrassements (couche de forme comprise) pour éviter les dégradations dues aux eaux de ruissellement.

Les paramètres intervenant sur le choix de cette pente sont les suivants :

- qualité de la plate-forme de terrassement (portance et sensibilité à l'eau).
- nature et qualité de la couche de forme (le choix de celle-ci faisant intervenir les conditions météorologiques).
- durée d'exposition de la plate-forme support de chaussée aux intempéries avant l'exécution des couches de chaussée.



*Il n'est pas toujours possible de régler la plate-forme support de chaussée à la pente optimale théorique qui est en alignement de l'ordre de 2 à 4 %. Il convient donc de définir à quelle pente minimale il faut la régler compte-tenu de ses caractéristiques et de celles du chantier.*

On distingue les trois possibilités suivantes :

— *la pente peut être réglée à la pente optimale " Po "*

C'est le cas où la plate-forme peut être réglée à n'importe quelle pente ; on choisit donc même en dévers la pente optimale telle que définie précédemment. Le choix de cette pente implique que l'on accepte des zones " plates " dans les introductions de dévers. On ne retient cette solution que dans le cas de couches de forme traitées aux liants hydrauliques (ciment, chaux-ciment, cendres volantes).

C'est aussi le cas où le dévers de la chaussée est supérieur à celui imposé par les terrassements (par exemple dans les rayons de faible valeur...).

— *la pente doit être en tous points supérieure à 2 %*

Cela signifie que la plate-forme peut être réglée à la pente optimale en alignement, mais que l'on veut éviter les zones " plates " dans les zones déversées. On prend donc des dispositions pour avoir en tous points cette pente minimale (les règles de variation des pentes sont précisées au paragraphe V.4).

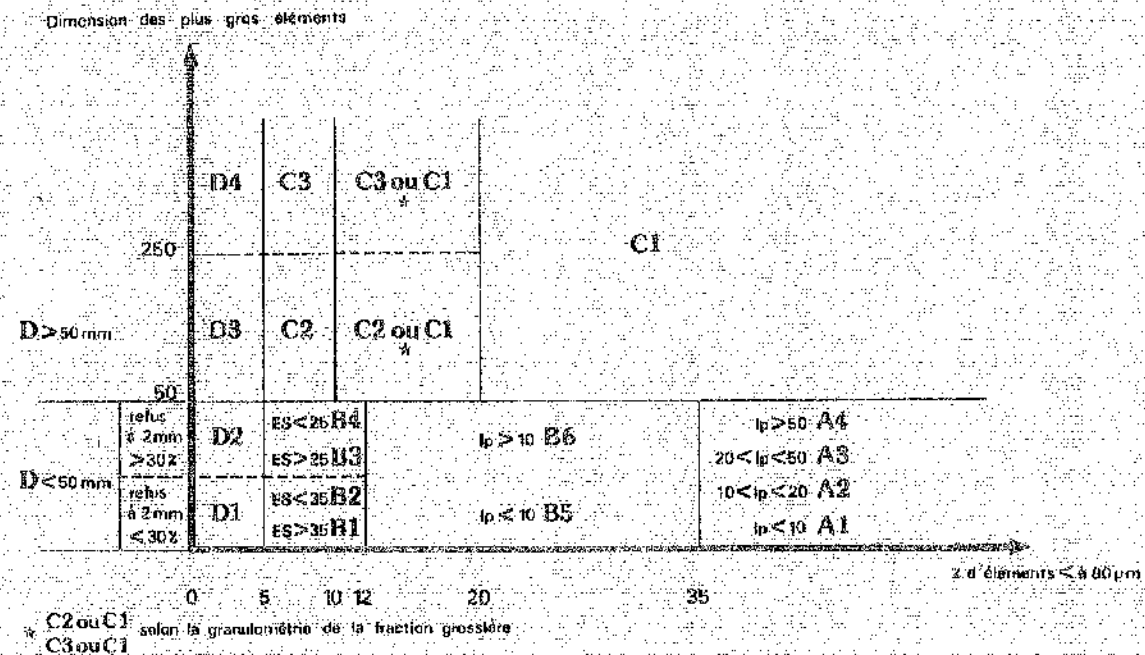
— *la pente doit être en tous points au moins égale à 4 %*

Une pente de 4 % est nécessaire parce que la plate-forme de terrassement est sensible à l'eau et la couche de forme est de qualité ou d'épaisseur insuffisante. On prend donc les dispositions nécessaires pour qu'en tous points on ait cette pente minimale (les règles de variation des pentes sont précisées au paragraphe V.4).

Pour les différents cas possibles qui se définissent par application de la Recommandation pour les Terrassements Routiers (fascicule 2), le tableau ci-après donne la pente minimale choisie parmi les trois solutions définies ci-avant.

Ce tableau est établi pour une durée d'exposition des terrassements telle qu'ils auront à subir des intempéries, même sur une faible période (quelques semaines). Dans la mesure où l'on saurait exécuter et maintenir une bonne imperméabilisation, on pourrait dans de nombreux cas retenir la pente optimale.

Dans le tableau ci-après, les sols sont caractérisés selon la classification de la Recommandation pour les Terrassements Routiers, rappelée ci-dessous :



QUALITÉ DE LA PLATE-FORME DE TERRASSEMENT		PLATE-FORME DE TERRASSEMENTS DE BONNE PORTANCE INSENSIBLE A L'EAU	PLATE-FORME DE TERRASSEMENTS EN MATÉRIAU SENSIBLE A L'EAU DE BONNE PORTANCE A LA MISE EN OEUVRE DE LA COUCHE DE FORME		PLATE-FORME DE TERRASSEMENTS DE FAIBLE PORTANCE
NATURE DE LA COUCHE DE FORME	PENTE TRANSVERSALE (P) ET ÉPAISSEUR (H) DE LA COUCHE DE FORME		ne risquant pas de s'humidifier par la nappe	risquant de s'humidifier par la nappe	
A1 - A2 - B5 - B2 - B4 - B6 A3 (sous réserves) traités aux liants hydrauliques	*	$P = P_0$ H = 20 à 25 cm	$P = P_0$ H = 35 à 40 cm	$P = P_0$ H = 50 à 70 cm	
B1 - D1 traités aux liants hydrauliques	$P = P_0$ H = 20 cm	$P = P_0$ H = 20 à 25 cm	$P = P_0$ H = 35 à 40 cm	$P = P_0$ H = 50 à 70 cm	
B3 - D2 traités aux liants hydrauliques	*	$P = P_0$ H = 20 à 25 cm	$P = P_0$ H = 35 à 40 cm	$P = P_0$ H = 35 à 40 cm	
C2m - C2s - B4m - B4s non traités, imperméabilisés	*	$P = 2\%$ H = 35 à 40 cm	*	*	
B3 - D2 - B4i lavé D3 (D 100 m) non traités, non imperméabilisés	$P = 2\%$ H = 20 à 40 cm	$P = 2\%$ H = 60 à 80 cm	$P = 2\%$ H = 60 à 80 cm	$P = 2\%$ H = 60 à 80 cm	
Pas de couche de forme	$P = 2\%$	$P = 4\%$	*	*	
Matériaux concassés de carrière tamisés à sec (10/60, 10/100) sablés en surface*		$P = P_0$ H = 50 à 70 cm	$P = P_0$ H = 50 à 70 cm	$P = P_0$ H = 50 à 70 cm	

\* Utilisation non prévue par la R.T.R.

### V.3 - PROCÉDÉS DE RATTRAPAGE DES PENTES TRANSVERSALES

Comme il n'est pas toujours possible de régler la plate-forme support de chaussée à la pente optimale imposée par les chaussées, il convient d'adopter des procédés de rattrapage entre les pentes des terrassements finis et celles nécessaires à la construction de la chaussée.

Les différents procédés possibles sont :

- 1 apport d'une sous-couche de chaussée ;
- 2 traitement du support de chaussée ;
- 3 remodelage du profil de la plate-forme ;
- 4 accroissement de l'épaisseur de la fondation de chaussée.

Ces procédés s'adaptent différemment aux trois cas de rattrapage de pente qui se présentent : alignement droit, introduction de dévers et dévers, ainsi qu'aux différentes solutions possibles de couche de forme.

Le projecteur doit choisir l'un ou l'autre des procédés en prenant en compte l'ensemble des cas qui se posent à lui avec leurs importances respectives. Ce choix doit être le résultat d'une étude technico-économique intégrant les coûts des solutions, leur faisabilité dans le contexte d'un projet et leur intérêt sur le plan technique (optimisation du couple chaussée - plate-forme).

### V.3.1 - APPORT D'UNE SOUS-COUCHE DE CHAUSSÉE

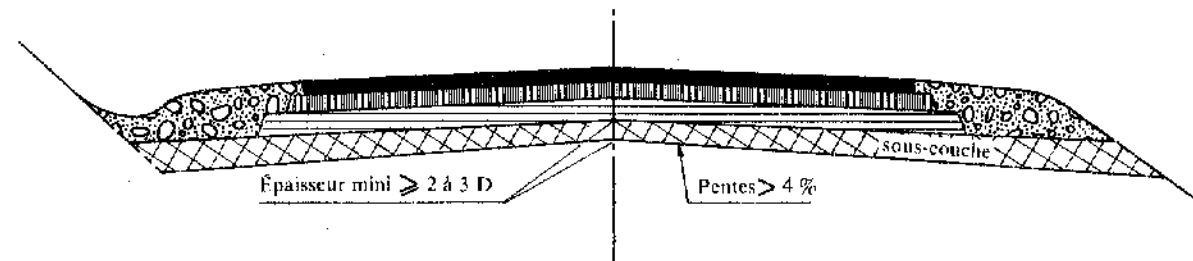
La sous-couche de chaussée se situe entre la couche de finition du terrassement (qui peut être une couche de forme), et la couche de fondation de la chaussée. Elle est utilisée pour le rattrapage des pentes transversales mais elle peut avoir d'autres fonctions telles que la protection de la chaussée contre les remontées capillaires ou le réglage de la plate-forme avant la mise en œuvre des assises. Elle participe à la protection au gel assurée par la couche de forme. Sa mise en œuvre, qui fait partie des travaux de chaussées, est effectuée dans les conditions précisées au fascicule 25 du C.P.C. relatif à l'exécution des corps de chaussées.

Dans le cas où la sous-couche remplirait la seule fonction de rattrapage des pentes, elle doit avoir les caractéristiques minimales suivantes :

- La qualité des matériaux doit être au moins égale à ceux de la couche de forme ou de terrassement sous-jacente ;
- L'épaisseur minimale de cette sous-couche est fixée en fonction de la granularité et des conditions de compactabilité du matériau (épaisseur minimale : 2 à 3 D, D étant la dimension des plus gros éléments).

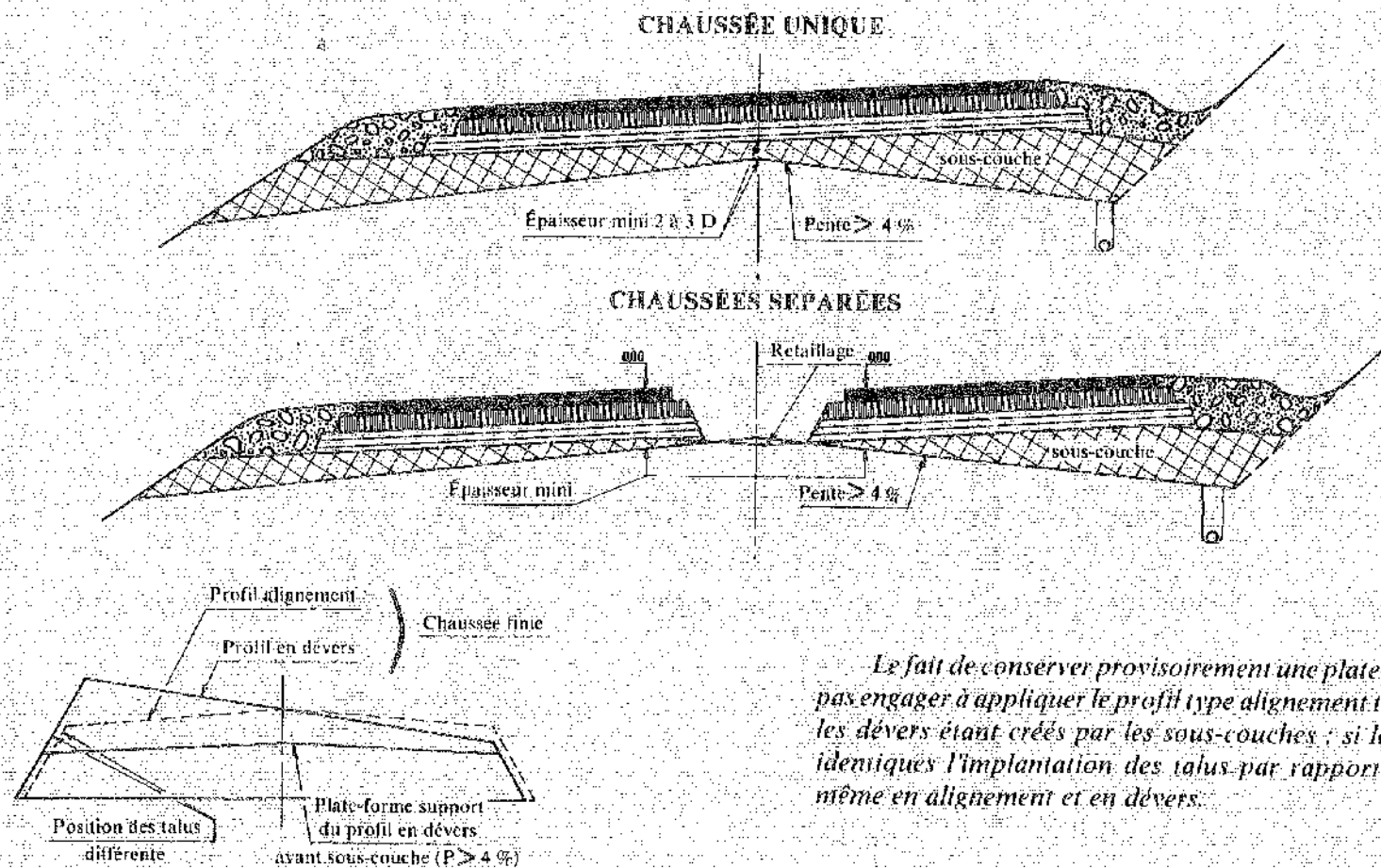
Pour la détermination de la classe de la plate-forme support à prendre en compte dans le dimensionnement de la chaussée, la sous-couche est considérée comme faisant partie de la couche de forme.

Exemple d'utilisation de sous-couche en alignement :



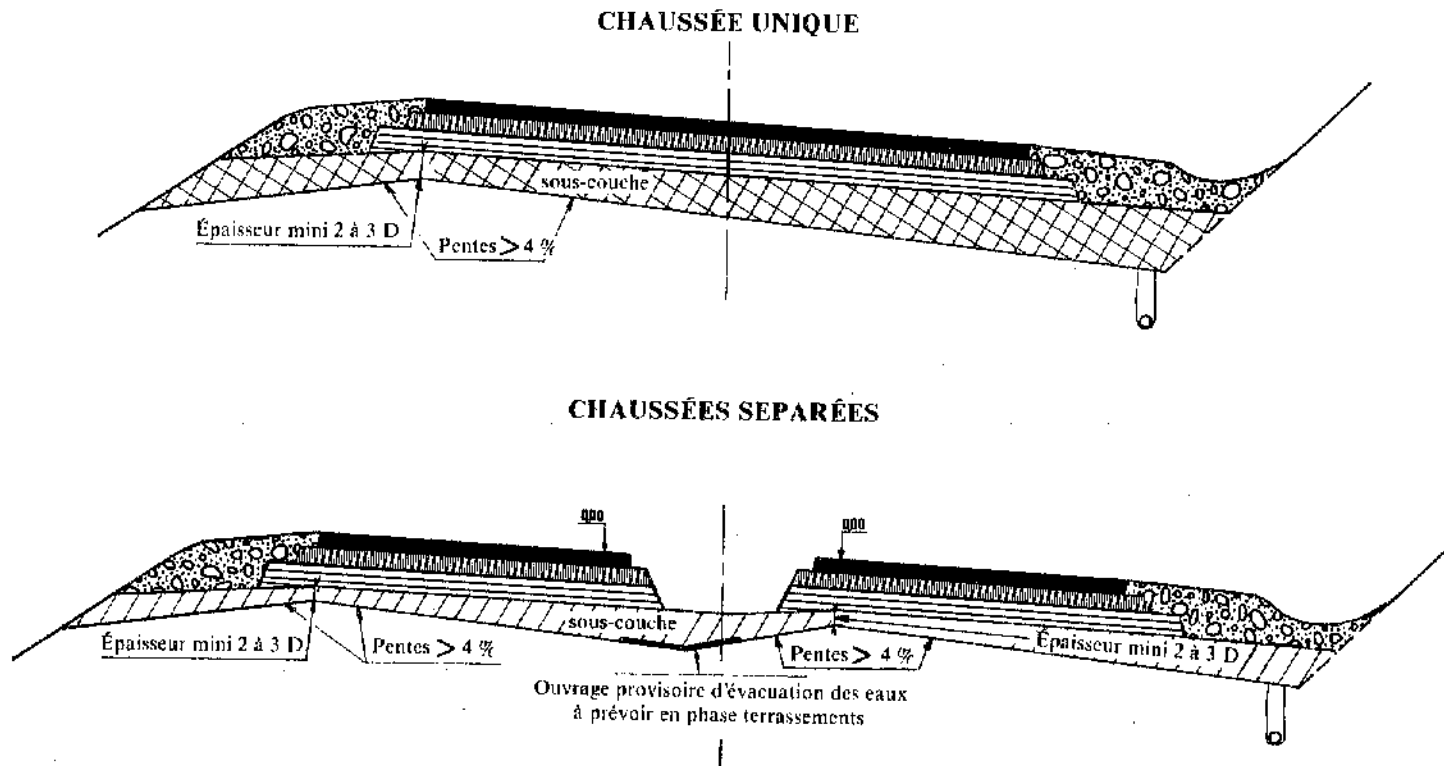
Exemples d'utilisation de sous-couche dans le cas de dévers ou d'introduction de dévers  
(Lorsque le dévers conduit à une pente de plate-forme inférieure à la pente minimale).

- Cas où l'on garde un profil en toit au niveau de la plateforme support (solution adaptée aux zones d'introduction de dévers et aux dévers régnant sur de courtes longueurs).



Le fait de conserver provisoirement une plate-forme en toit ne doit pas engager à appliquer le profil type alignement tout le long du projet, les dévers étant créés par les sous-couches ; si les pentes demeurent identiques l'implantation des talus par rapport à l'axe n'est pas la même en alignement et en dévers.

- Cas où l'on adopte un profil en dévers au niveau de la plate-forme support en vue d'économiser les matériaux de sous-couche (solution adaptée aux dévers régnant sur de grandes longueurs).



### V.3.2 - TRAITEMENT DU SUPPORT DE CHAUSSEE

Le traitement aux liants hydrauliques a pour but de réduire la sensibilité à l'eau du support de chaussée.

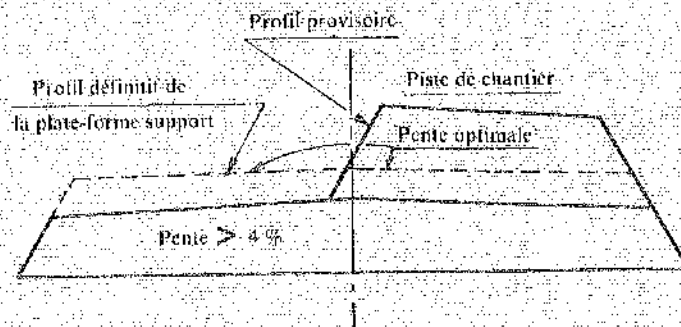
On peut utiliser cette solution de façon localisée dans les introductions de dévers, lorsque les matériaux de la plate-forme support s'y prêtent (consulter le tableau du paragraphe V.2) et permettent après traitement aux liants hydrauliques de se situer à la pente optimale alors que cela n'aurait pas été possible avec le matériau non traité.

Une telle solution ne peut être envisagée que si l'on est certain de disposer sur le chantier du matériel adéquat ; son coût est à comparer aux autres solutions possibles.

### V.3.3 - REMODELAGE DU PROFIL DE LA PLATE-FORME

par mouvement de matériaux dans le profil en travers

Cette solution peut être appliquée dans le cas où l'on est amené à créer une piste de chantier de forte épaisseur en matériaux non traités de couche de forme. Ceux-ci sont répartis ensuite juste avant la pose de la chaussée sur toute la largeur de la plate-forme avec un réglage à la pente optimale.



*Il est déconseillé d'utiliser cette solution de mouvement des terres dans le profil lorsque les épaisseurs en cause sont faibles, car cela conduit à désorganiser la surface de la plate-forme des terrassements (fermeture du matériau notamment) dont il est alors difficile de reconstituer la qualité d'origine.*



#### **V.3.4 - ACCROISSEMENT D'ÉPAISSEUR DE LA FONDATION DE LA CHAUSSÉE**

Le rattrapage des pentes s'effectue en adoptant une surépaisseur par rapport au dimensionnement nominal des couches d'assise.

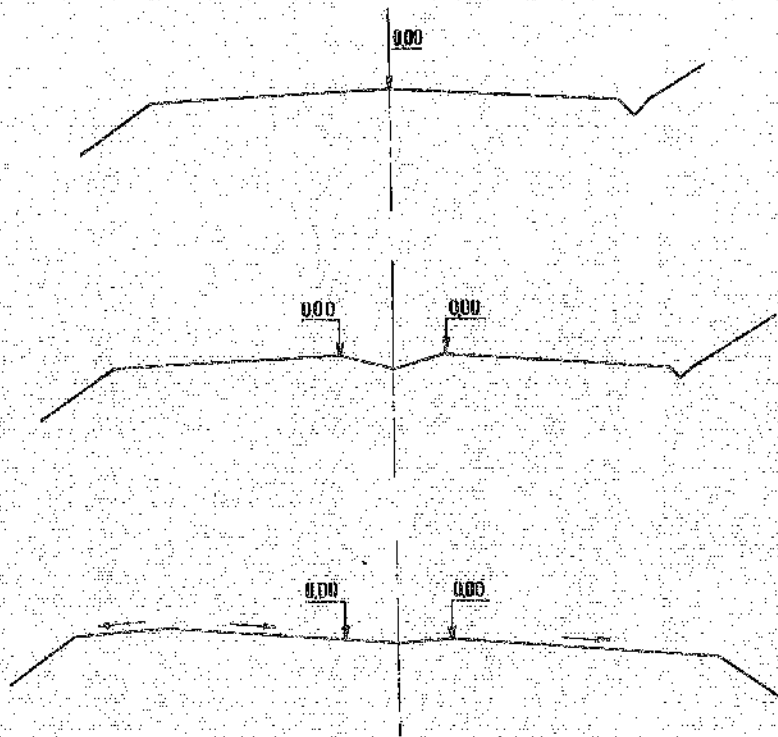
*Le recours à cette solution est à estimer avec précision compte-tenu du prix élevé des matériaux de chaussée. Elle peut être appliquée en alignement lorsque les différences de pentes sont assez faibles, mais elle est à exclure dans les zones d'introduction de dévers ou les zones déversées.*

Il est nécessaire de vérifier que l'épaisseur totale adoptée est compatible avec la mise en œuvre en une seule couche.

Les sables traités aux liants hydrauliques, du fait de leur coût modéré et des variations d'épaisseur assez importantes qu'ils tolèrent, et les graves non traitées paraissent être les matériaux se prêtant le mieux à cette solution de rattrapage des pentes.

## V.4 - ÉVOLUTION DES PENTES TRANSVERSALES

L'évolution des pentes transversales suit quelques principes généraux, exposés précédemment et rappelés ci-dessous :



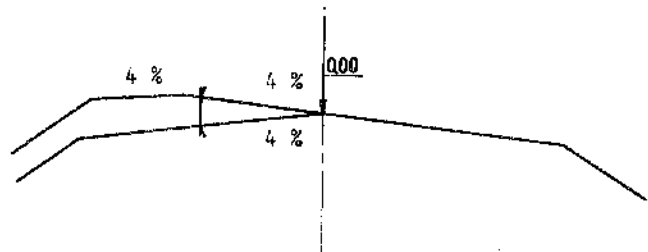
— la plate-forme support de chaussée pivote à l'aplomb de la ligne de référence du profil en long.

— en alignement, la plate-forme support est à versants rectilignes (même pente sous la chaussée et l'accotement).

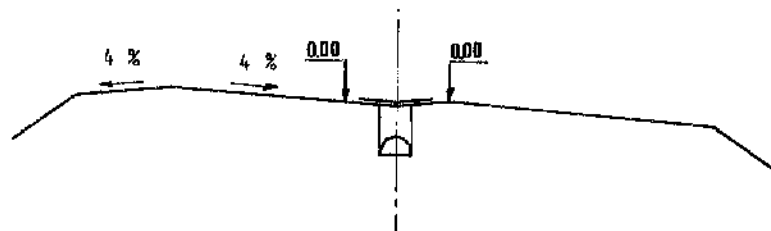
— dans les courbes la pente sous accotement est :

- ⊗ la même qu'en alignement du côté extérieur,
- ⊗ la même que celle de la chaussée du côté intérieur, la plate-forme restant dans ce cas à versants rectilignes.

Du côté extérieur de la courbe, il y a des pentes opposées entre la partie de la plate-forme située sous l'accotement et celle située sous la chaussée. Le point de rupture de pente se situe sous le bord droit de la future couche de roulement.



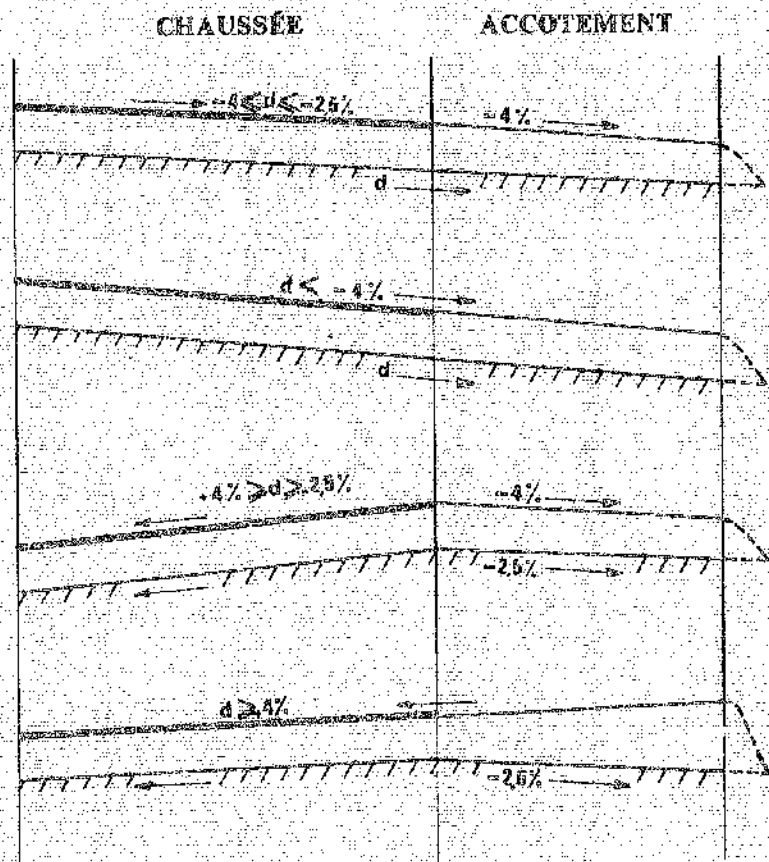
— dans l'introduction de devers, la plate-forme sous chaussée extérieure au virage n'est "basculée" vers l'intérieur que lorsque la pente à lui donner dépasse le minimum requis. On réalise alors un basculement rapide de la plate-forme (généralement entre deux profils).



— dans le cas de deux chaussées séparées avec terre plein central "en M", le basculement d'une demi-plate-forme vers le terre plein central implique la réalisation préalable d'ouvrages de collecte et d'évacuation des eaux.

EXEMPLE D'APPLICATION POUR UNE CHAUSSEE D'ÉPAISSEUR CONSTANTE; ACCOTEMENTS REVÊTUS ET PENTE DE LA PLATE-FORME SUPPORT DE CHAUSSEE INDIFFÉRENTE.

$d$  = devers de la chaussée



EXEMPLE D'APPLICATION POUR UNE CHAUSSEE D'ÉPAISSEUR VARIABLE; ACCOTEMENTS NON REVÊTUS ET PENTE DE LA PLATE-FORME SUPPORT DE CHAUSSEE INDIFFÉRENTE.

$d$  = devers de la chaussée

$\Delta H$  = différence entre épaisseurs totales droite HND et gauche HNG des couches d'assises

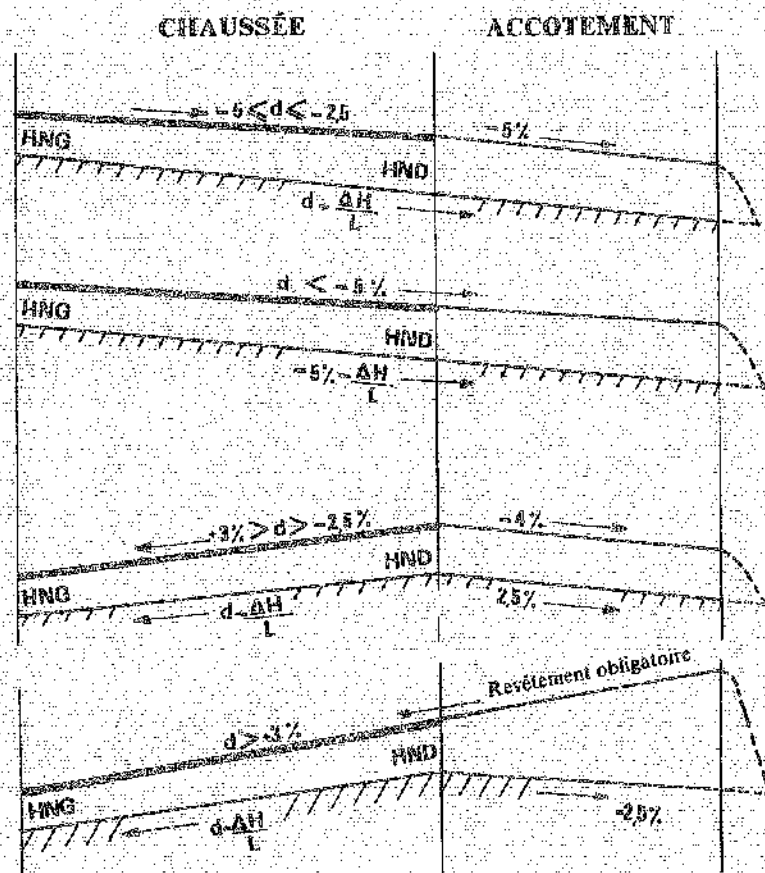
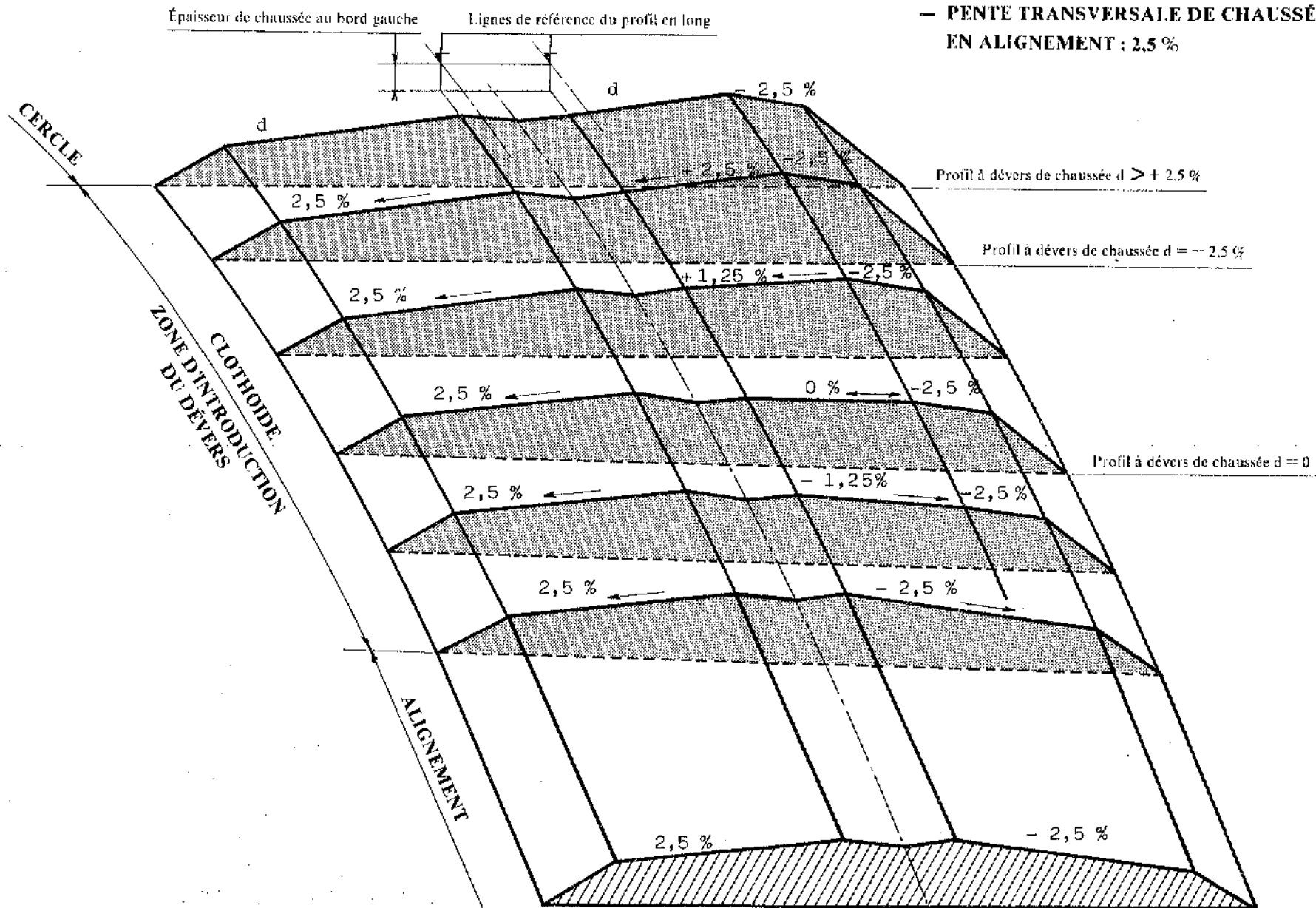


ILLUSTRATION DE LA DÉFORMATION DE LA PLATE-FORME SUPPORT DE CHAUSSEE

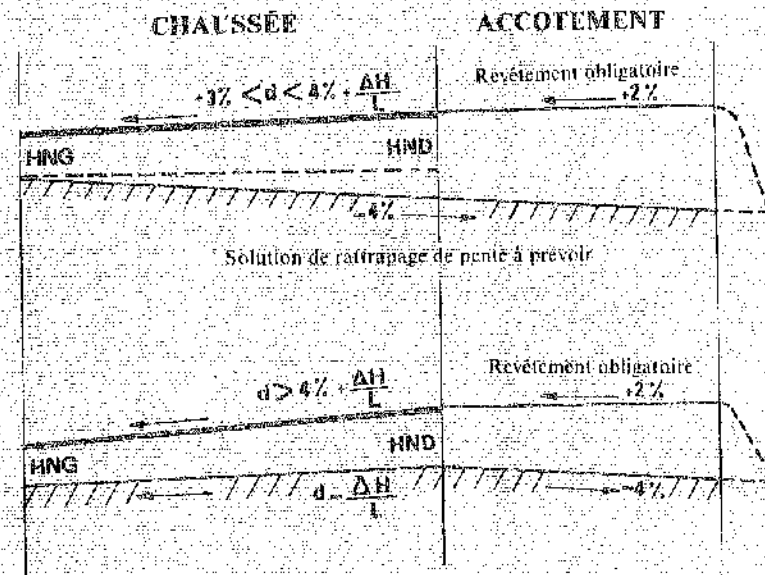
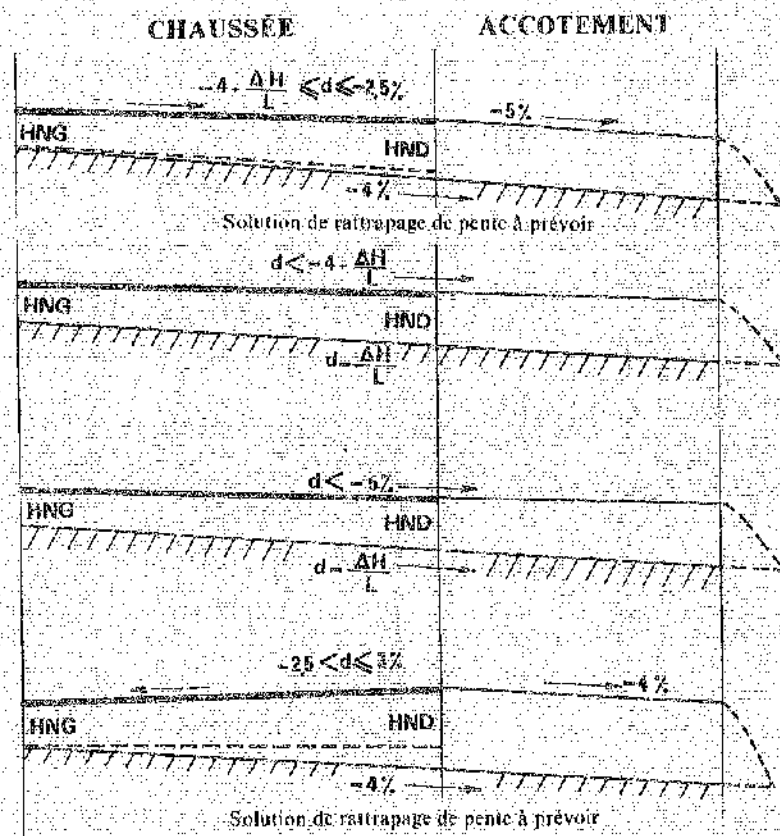
- PENTE DE LA PLATE-FORME INDIFFÉRENTE
- ÉPAISSEUR DE CHAUSSEE CONSTANTE
- PENTE TRANSVERSALE DE CHAUSSEE EN ALIGNEMENT : 2,5 %



**EXEMPLE DE CHAUSSEE A EPAISSEUR VARIABLE : ACCOTEMENTS NON REVETUS ET PENTE TRANSVERSALE DE LA PLATE-FORME SUPERIEURE A 4% EN TOUS POINTS :**

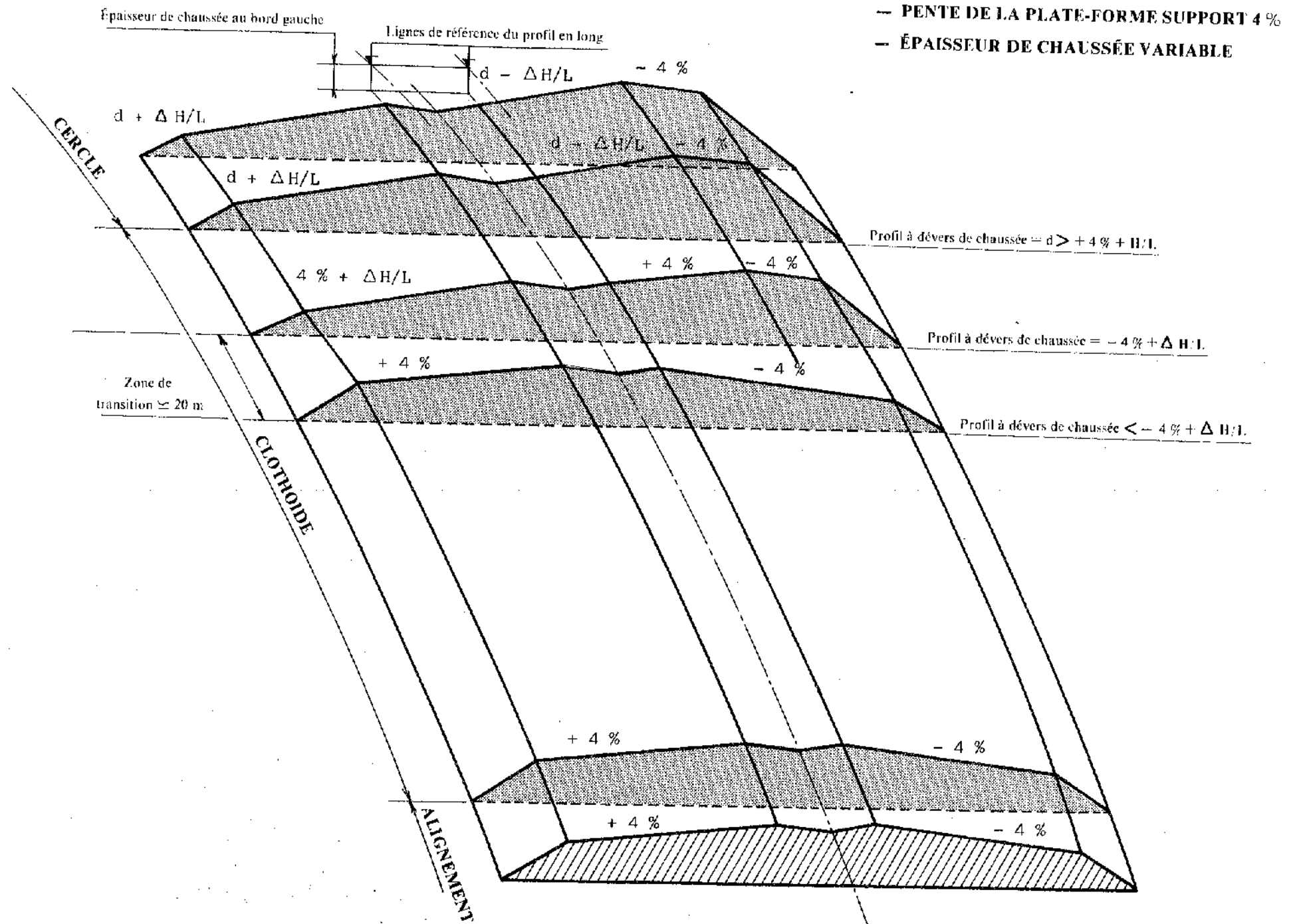
$d$  = devers de la chaussée ;

$\Delta H$  = différence entre épaisseurs totales droite HND et gauche HNG des couches d'assises.



Ce cas ne permet pas une progressivité dans l'introduction du devers de la plate forme. Dans un rayon où le devers de la couche de surface est supérieur à  $4\% + \frac{\Delta H}{L}$  (cas des chaussées à épaisseur variable), le devers de la plate-forme doit passer de -4% à +4% sans transition. Dans la pratique, cette transition existe et s'effectue entre deux profils de terrassements (soit une vingtaine de mètres).

ILLUSTRATION DE LA DÉFORMATION DE LA PLATE-FORME SUPPORT DE CHAUSSÉE



## ANNEXE I

### DOCUMENTS TECHNIQUES ET RÉGLEMENTAIRES DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMETRIE DES VOIES, DES CHAUSSÉES, DES TERRASSEMENTS ET DE L'ASSAINISSEMENT ROUTIER

#### GÉOMETRIE DES VOIES

##### ● Routes

- Circulaires : R/IN 01 du 28/10/70 diffusant l'Instruction sur les conditions techniques d'aménagement des routes nationales (ICTARN) ; 8/10/73 portant modification des paragraphes 112, 115 et V - 8 de l'ICTARN du 28/10/70 ;
- Dossier-pilote "Carrefours sur routes interurbains". 1ère partie :
- "Carrefours dénivelés". S.E.T.R.A. Division des Routes et Autoroutes de rase campagne, octobre 1976.
- Circulaire sur la Recherche de l'économie globale des projets (D.R.C.R. - R/IN 01 du 2 juin 1977).

##### ● Autoroutes

- Circulaires : Instruction sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison (ICTAAL) (Octobre 1985).

##### ● Voies rapides urbaines

- Circulaires : Octobre 1986 - Instruction sur les conditions techniques d'aménagement des voies rapides urbaines (Document Provisoire).



## CHAUSSEES

- Catalogue 1977 des Structures Types de Chaussées Neuves — S.E.T.R.A.-L.C.P.C. (décembre 1977) et actualisation (avril 1988)
- Manuel de Conception des Chaussées Neuves à Faible Trafic — S.E.T.R.A.-L.C.P.C. (juillet 1981)

## TERRASSEMENTS

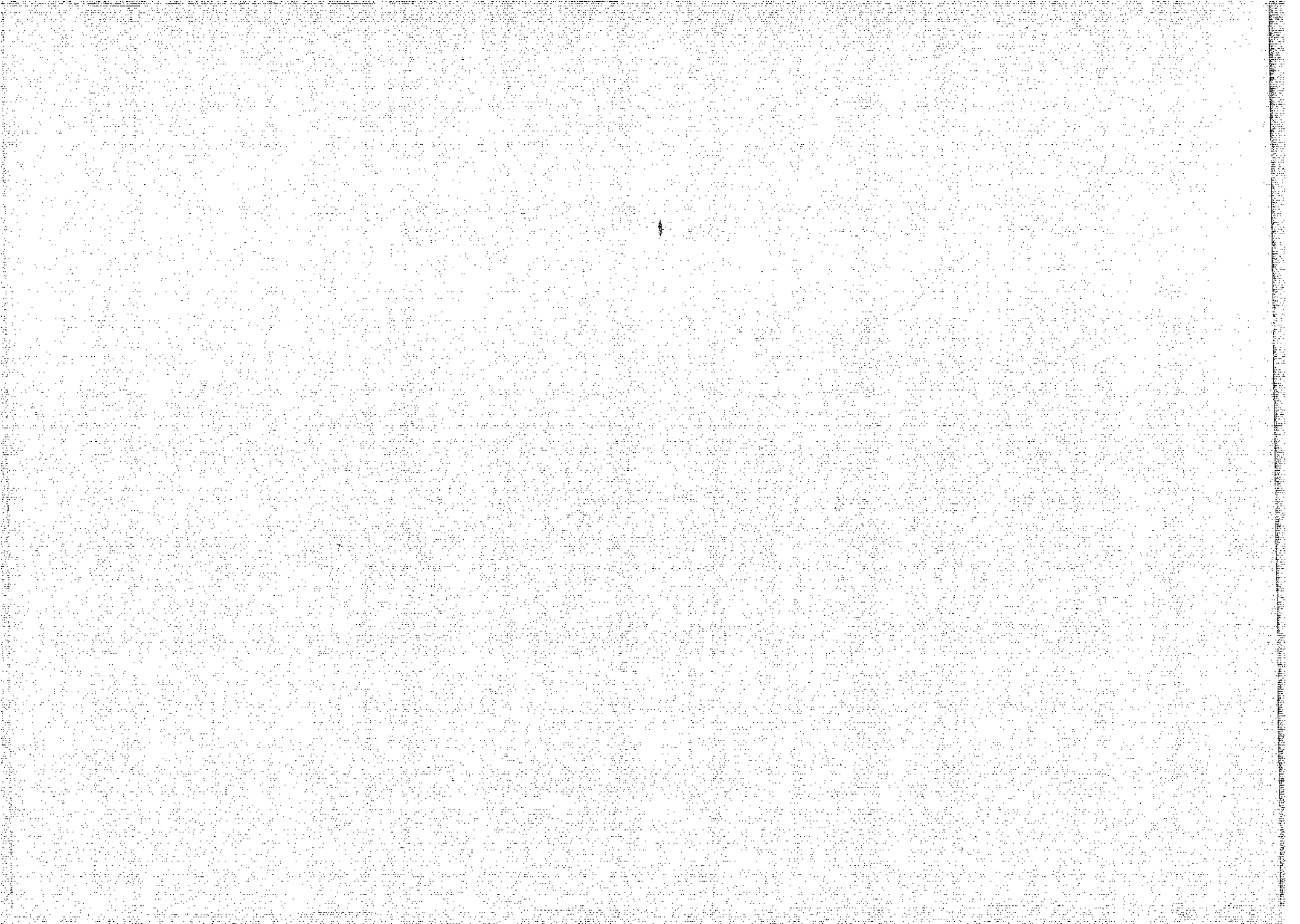
- Recommandation pour les Terrassements Routiers :
  - \* Fascicules 1 - 2 - 3 (janvier 1976)
  - \* Fascicule 4 (octobre 1981)

## ASSAINISSEMENT

- Recommandation pour l'Assainissement Routier — S.E.T.R.A.-L.C.P.C. (février 1982)

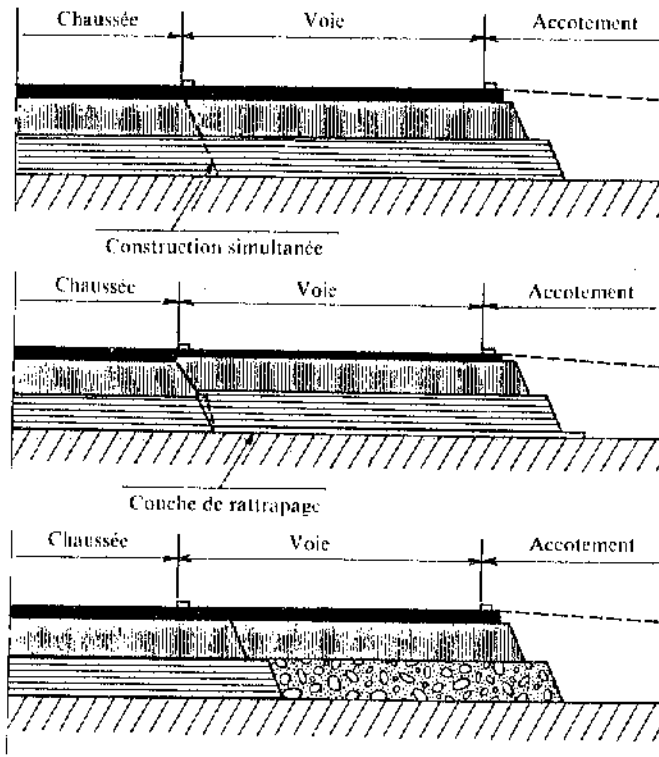
## PLANTATIONS

- Circulaire du Directeur de la Sécurité et de la Circulation Routière (28 novembre 1984)



## FICHE N° 1 - VOIES DE DÉCÉLÉRATION

Le paramètre de dimensionnement PF est généralement le même que celui de la chaussée principale. Par contre, le paramètre trafic  $T_i$  peut être différent. Si la classe de trafic est inférieure à celle de la chaussée principale, l'épaisseur de la chaussée est moindre si elle est conçue avec la même technique. Les terrassements sont réalisés en pente unique sans marche d'escalier par commodité d'exécution et pour éviter toute retenue d'eau. Il y a sans marche d'escalier par commodité d'exécution et pour éviter toute retenue d'eau. Il y a plusieurs possibilités de réaliser la structure des voies spécialisées :



1° - en prolongeant la structure de la chaussée principale. C'est le cas si le trafic lourd de la voie principale risque de chevaucher la zone de manœuvre ou lorsqu'un élargissement est prévu ultérieurement.

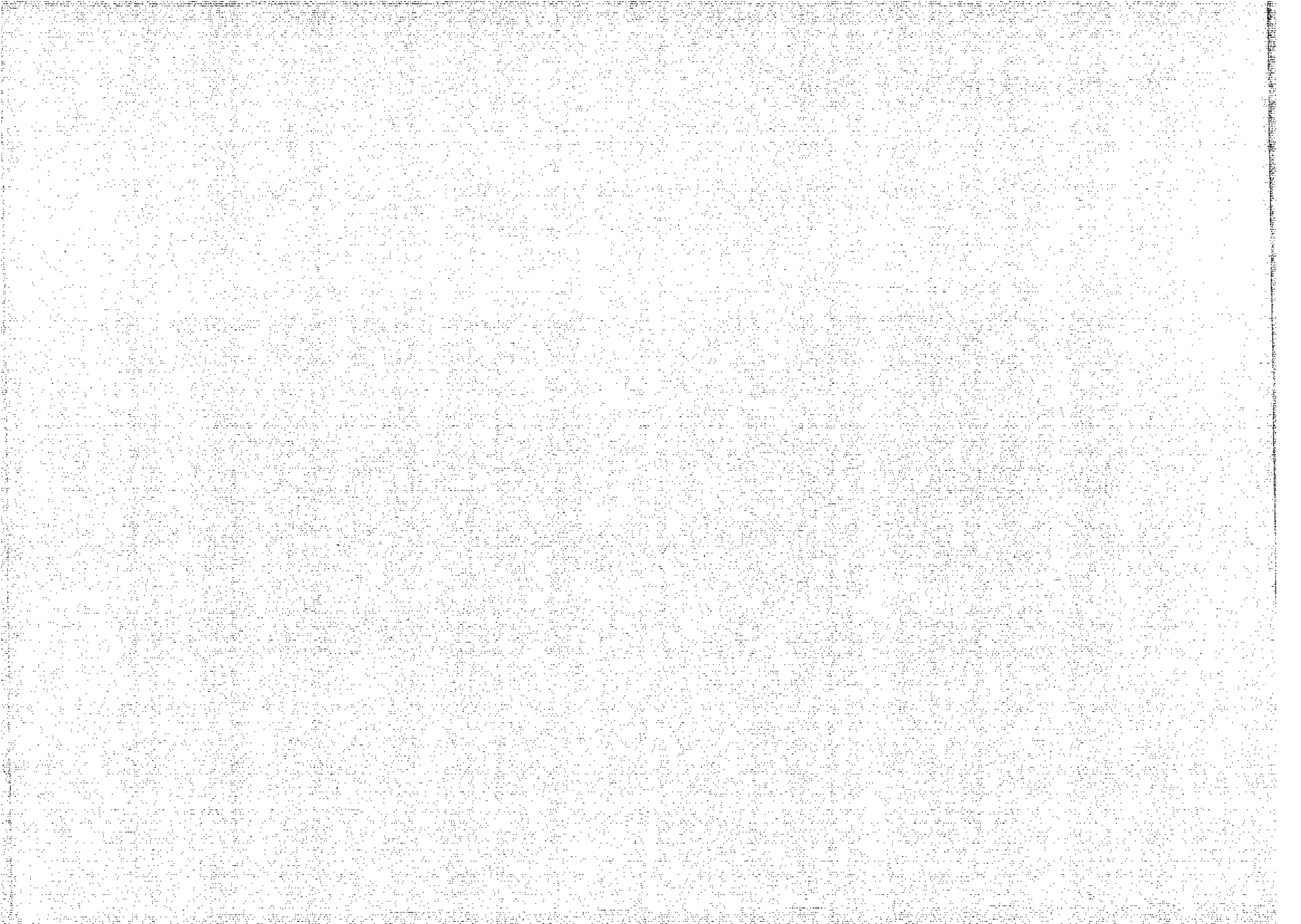
ou

2° - en introduisant entre la couche de forme et la fondation une couche de rattrapage. La granulométrie du matériau de rattrapage doit être compatible avec l'épaisseur à rattraper ; aussi, cette méthode se justifie à partir de 8 cm de différence d'épaisseur de chaussée.

ou

3° - en conservant l'épaisseur de la chaussée de la voie principale mais en réduisant les caractéristiques des matériaux (utilisation de grave non traitée en fondation de la voie spécialisée, en même épaisseur que la grave traitée de la voie principale par exemple).

Il convient de noter l'intérêt de réaliser "à chaud" le joint entre l'enrobé de la couche de roulement de la section courante et celui de la voie spécialisée quelle que soit la solution retenue pour les assises.



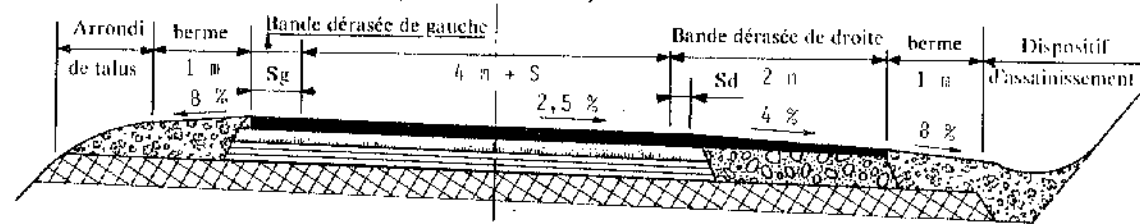
## FICHE N° 2 - BRETELLES DE RACCORDEMENT

Les bretelles unidirectionnelles de raccordement aux autoroutes se différencient de celles des autres routes par leurs bandes dérasées de gauche, dont la largeur est de 0,50 m.

### BRETELLE UNIDIRECTIONNELLE AUTOROUTE (section courante)

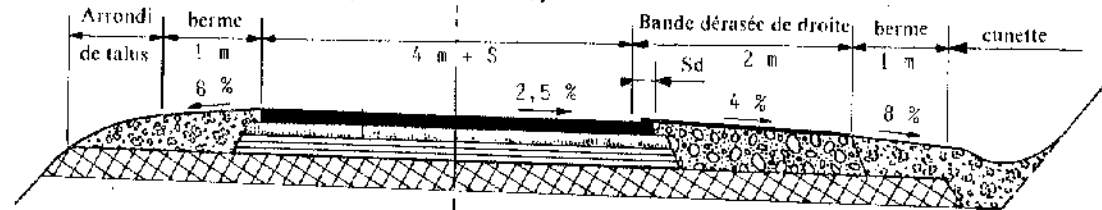
Sg = Surlargeur gauche = 0,50 m

Sd = Surlargeur droite = 0,50 m



### BRETELLE UNIDIRECTIONNELLE POUR ROUTE (section courante)

Sd = Surlargeur droite = 0,30 m



En courbe des surlargeurs de chaussée sont prévues, elles sont calculées par la formule :  $S = \frac{50}{R}$

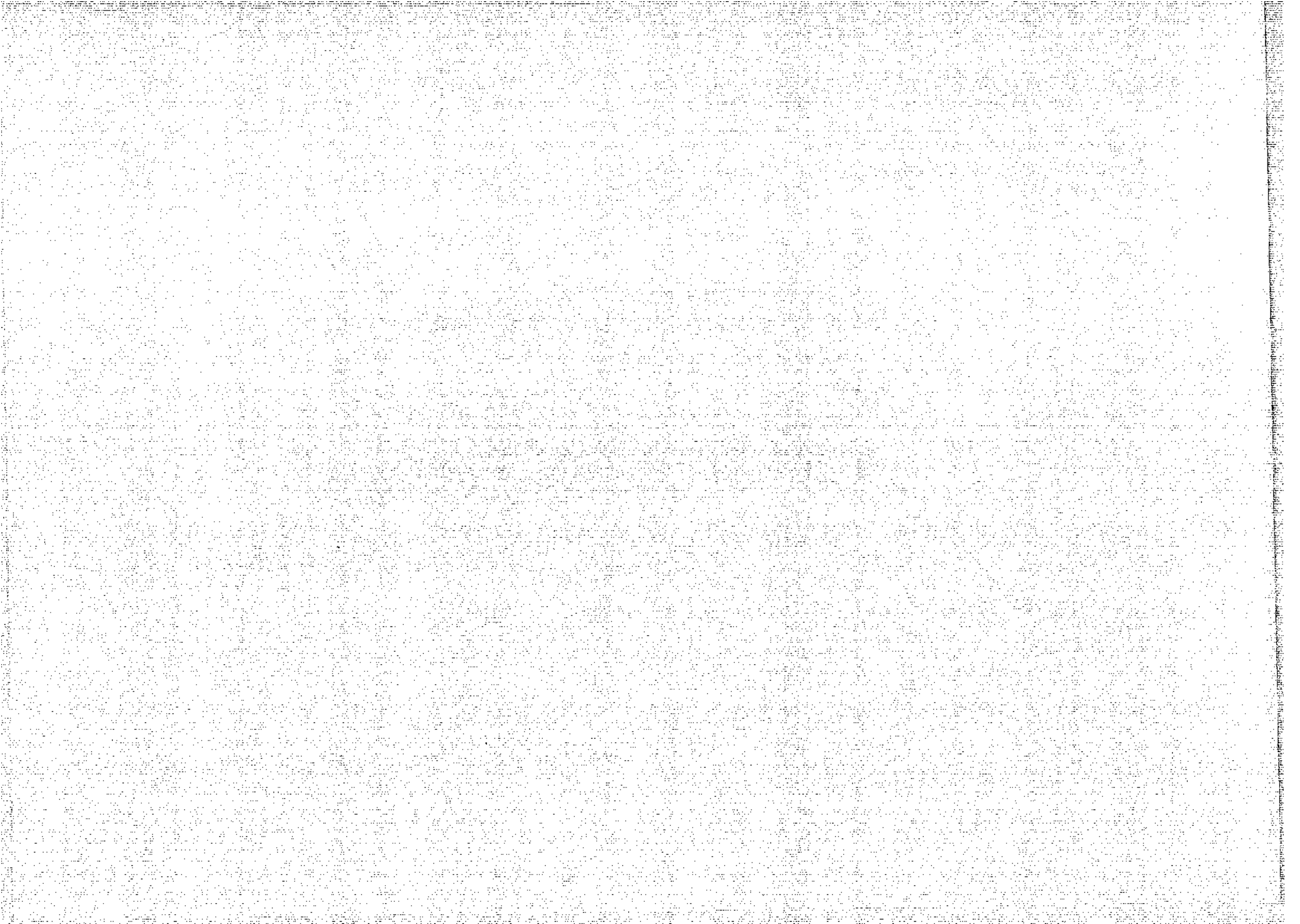
R est le rayon de la courbe en m,

S est exprimé en m.

La surlargeur n'est pas appliquée si le rayon R est supérieur à 100 m pour les autoroutes et à 200 m pour les routes.

Les bretelles ont une structure correspondant à leurs paramètres de dimensionnement (Ti PFj) et leur réalisation s'inspire des principes généraux énoncés dans le Guide pour l'établissement des coupes transversales.

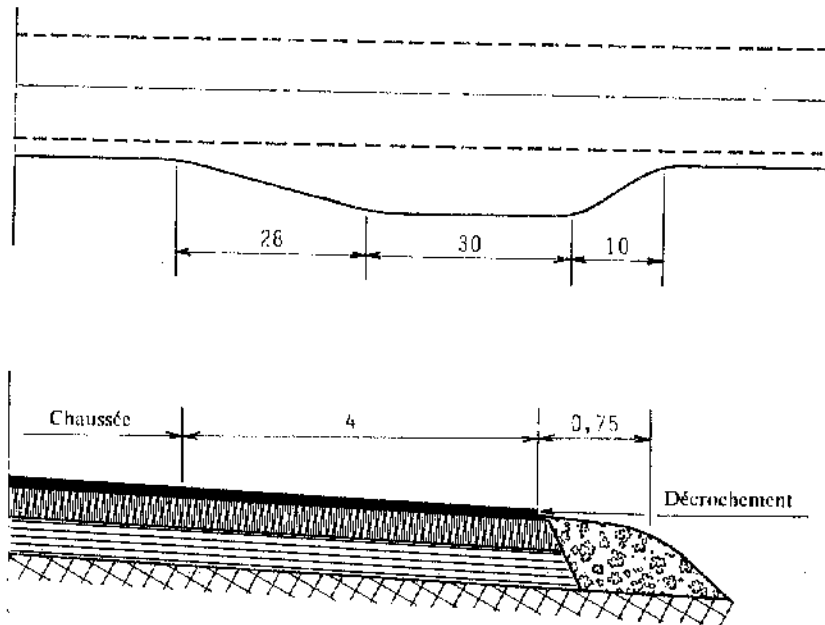
Sur les bretelles en courbe, malgré les surlargeurs de chaussée, les poids lourds mordent fréquemment sur l'accotement. Aussi, dans les parties en courbe de rayon inférieur à 30 mètres, on a intérêt, pour éviter toute dégradation, à prolonger la structure de chaussée sur toute la largeur de la bande dérasée de droite. Dans ce cas, il y a intérêt à réaliser la couche de roulement en une seule passe en pleine largeur et à placer une bordure en limite de berme.



# FICHE N° 3 - POINTS D'ARRÊT - AIRES DE REPOS

## 3.1 - POINTS D'ARRÊT

SCHÉMA DE PRINCIPE



Les points d'arrêt sont implantés le long des routes pour lesquelles une bande d'arrêt présente de l'intérêt mais qui, soit ne disposent pas de bande d'arrêt, soit en ont une de largeur inférieure à 2,50 m.

*S'ils sont construits en même temps que la chaussée ou si la chaussée est élargissable, les points d'arrêt ont la même structure que celle-ci.*

*S'ils sont construits après la chaussée, ils ont une structure comportant au moins une couche de base en matériaux traités et une couche de surface en enrobés. S'ils sont construits en décaissement, il convient de prévoir un drainage permanent permettant d'assainir la base de la couche de fondation du point d'arrêt.*

### 3.2 - AIRES DE REPOS

Les aires de repos sont séparées physiquement de la chaussée. Situées en dehors de la plate-forme, elles sont destinées au stationnement occasionnel des véhicules, au repos ou à l'agrément des usagers.

Les voies de raccordement (bretelles et voies d'insertion et de décélération) sont traitées dans les fiches correspondantes.

L'aire de repos proprement dite est composée de deux types de voies de circulation et de zones de stationnement : celles supportant le trafic poids lourds et celles réservées aux véhicules légers.

Pour les aires situées sur une route de classe de trafic  $T_i$ , il convient d'adopter :

- une structure correspondant à une classe de trafic  $T_i + 1$  pour les voies et zones ouvertes aux poids lourds ;
- une structure correspondant à une classe de trafic  $i5$  (au sens du Manuel des Chaussées à Faible Trafic) pour les voies ouvertes aux V.L., avec des techniques utilisées localement pour les chaussées à faible trafic.

L'attention doit être attirée, dans les zones à climat rigoureux, sur l'intérêt de protéger du gel les aires de repos dans les mêmes conditions que l'itinéraire proprement dit.

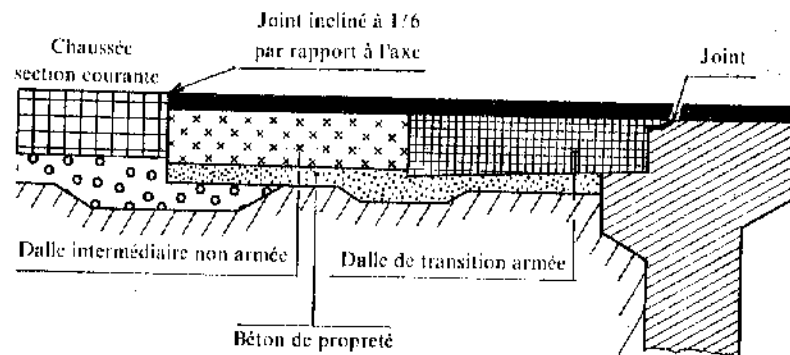


## FICHE N° 4 - RACCORDEMENT AUX OUVRAGES D'ART

La géométrie de la plate-forme de la chaussée est définie dans l'ICTAAL, pour les autoroutes et dans le catalogue des documents types et le manuel de projecteur CAT 75 pour les routes.

Les ouvrages d'art sont fréquemment construits longtemps avant la chaussée. Si des modifications géométriques sont intervenues entre temps, il faudra au moment de l'exécution, dresser un plan de raccordement entre la chaussée à construire et l'ouvrage existant.

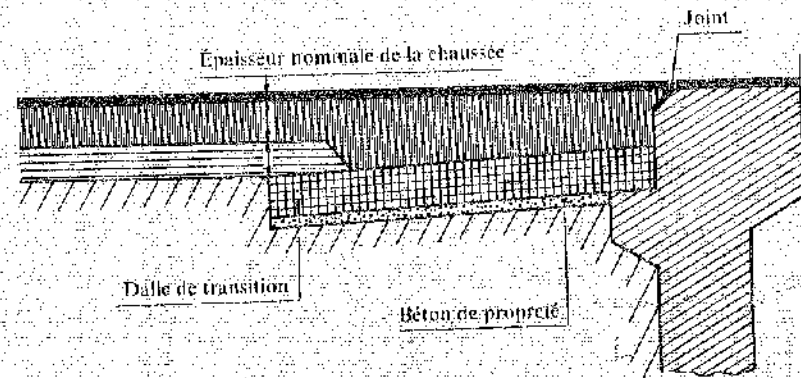
Si l'ouvrage est bordé de dalles de transition : deux types de dalles peuvent être réalisés.



### Cas des chaussées en béton de ciment :

*La dalle de transition est superficielle. Elle peut être éventuellement suivie d'une dalle intermédiaire.*

## FICHE N° 4 - RACCORDEMENT AUX OUVRAGES D'ART



### Cas des chaussées à couche de roulement bitumineuse :

Les dalles de transition sont implantées plus en profondeur. Conserver l'épaisseur nominale de la chaussée tout au long de la dalle pourrait conduire à des appuis côté tablier situés à des niveaux trop bas et pourrait gêner l'exécution du tablier ou des culées. La dalle a donc une forte pente.

Ceci impose généralement de terminer la couche de fondation en biseau. Il est préférable dans ce cas de donner une surépaisseur à la couche de base côté ouvrage, à condition d'apporter un soin particulier au réglage et au compactage de la zone où la discontinuité dans l'épaisseur apporterait des tassements différentiels.

La dalle de transition constitue un accroissement progressif de la rigidité du support de roulement entre la chaussée en section courante et l'ouvrage d'art. C'est pourquoi il est très souhaitable de mettre en œuvre des matériaux traités aux liants hydrauliques ou au bitume sur la dalle, même si la chaussée comporte des matériaux non traités par ailleurs.

Pour assurer un meilleur uni, les joints sont en général réalisés après la couche de roulement, avec sciage de l'entobé puis raccordement à l'asphalte ou au mortier de résine après la pose du joint.

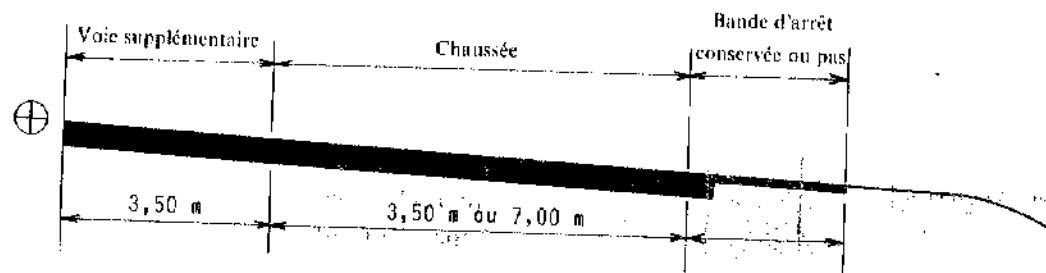
Si l'ouvrage n'est pas bordé de dalle de transition, il convient de réaliser la chaussée aux abords de l'ouvrage en matériaux traités même si celle-ci ne comporte que des matériaux non traités en section courante.

Aux passages sous ouvrages, les tirants d'air doivent être contrôlés. Compte tenu des méthodes d'entretien des chaussées par rechargement, une revanche de 10 cm est prévue par FICTARN et ICTAAL.

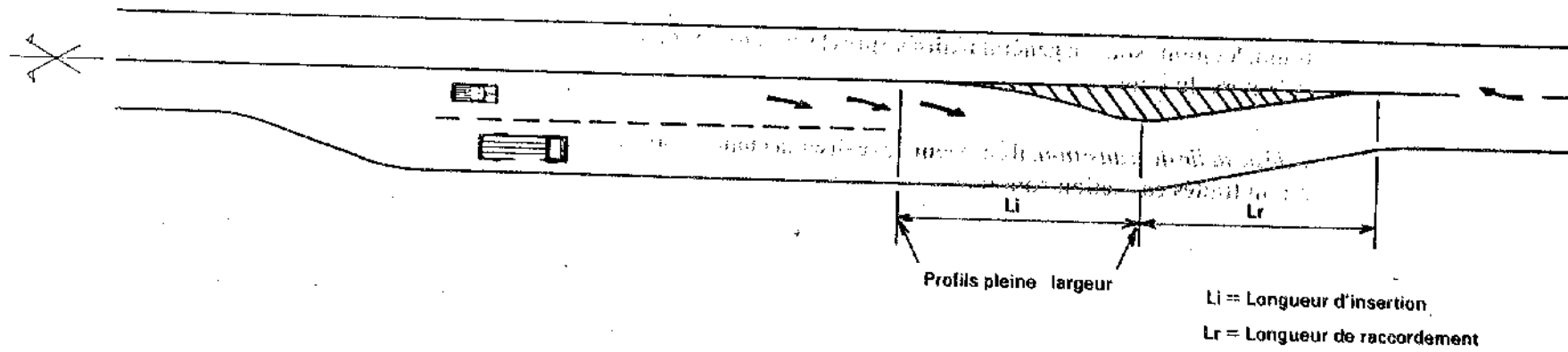
# FICHE N° 5 - VOIE SUPPLÉMENTAIRE EN RAMPE

Les caractéristiques géométriques sont les suivantes :

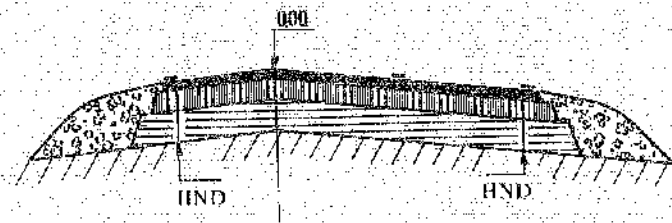
La continuité du tracé et du marquage est assurée sur la voie de circulation droite. La voie supplémentaire est située à gauche.



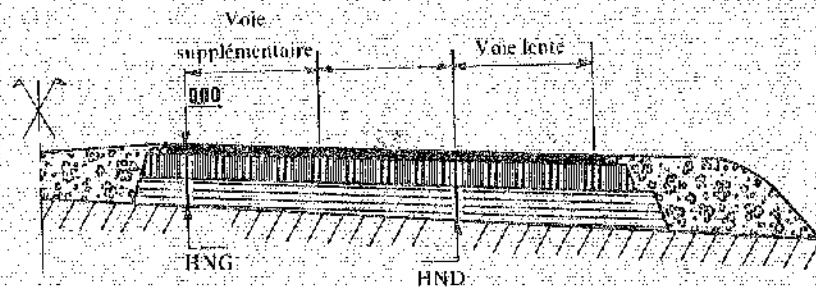
*Le rabattement est effectué de la voie de gauche sur celle de droite.*



## FICHE N° 5 - VOIE SUPPLÉMENTAIRE EN RAMPE

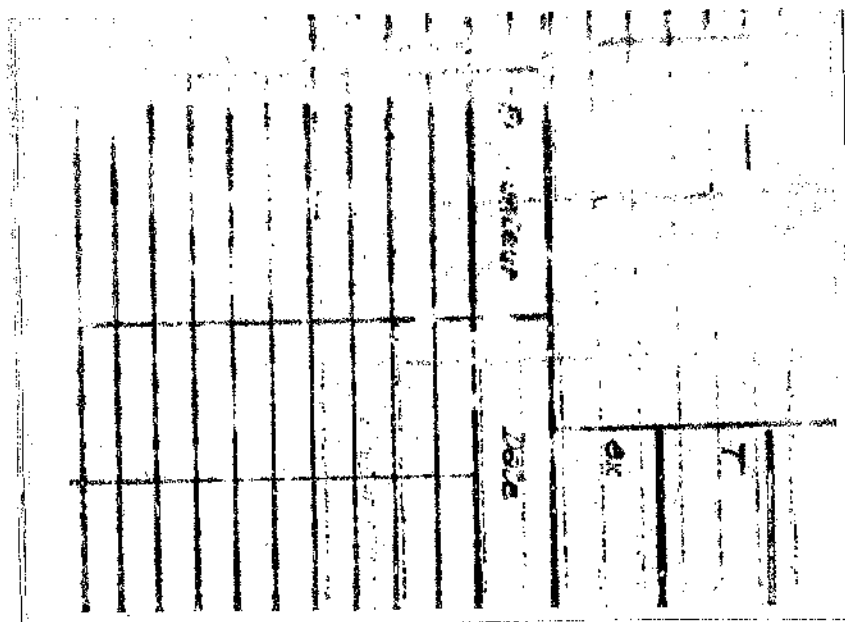


- Dans le cas de route bidirectionnelle, la chaussée a une épaisseur constante sur toute la largeur du profil en travers et égale à la hauteur normale droite HND définie dans le Catalogue des Structures Types.



- Dans le cas de route à 2 x 2 voies unidirectionnelles, pour laquelle les variations transversales d'épaisseur de couches d'assises sont appliquées en section courante, la chaussée a la hauteur normale gauche HNG sur le bord gauche de la voie supplémentaire et a la hauteur normale HND sur le bord gauche de la voie lente.

Cette disposition qui assure un léger surdimensionnement des assises de la voie poids lourds permet de conserver la même pente en travers qu'en section courante et les mêmes solutions de rattrapage de celles-ci.



Cet ouvrage est propriété de l'Administration, il ne pourra être utilisé ou reproduit,  
même partiellement, sans l'autorisation du SETRA.

© 1988. SETRA - Dépôt légal 1988

**Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes**

Document disponible sous la référence **D8867** au bureau de vente des publications du SETRA  
46, avenue Aristide Briand - B.P. 100 - 92223 Bagneux Cedex - France  
Téléphone : 01 46 11 31 53 et 01 46 11 31 55 - Fax : 01 46 11 33 55

Prix : 60 F