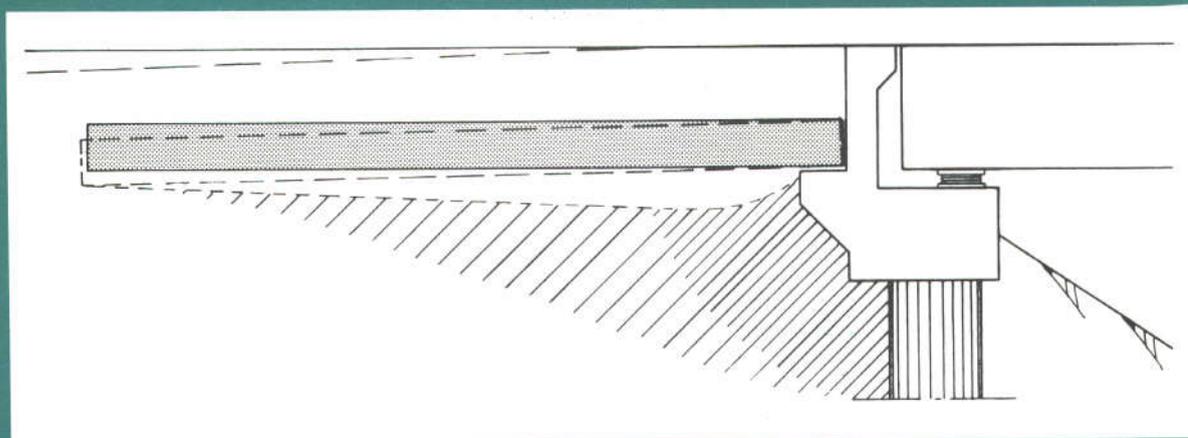


5167  
ex. 2

MINISTÈRE DE L'URBANISME, DU LOGEMENT ET DES TRANSPORTS  
**DIRECTION DES ROUTES**

# *DALLES DE TRANSITION DES PONTS ROUTES*

Technique et réalisation



Octobre 1984

# *Notice Technique*

1

**S. E. T. R. A.**  
Service  
Documentation

5167

cc. 2

Ref = F 8504  
Service.

DIRR

## SOMMAIRE

	Pages
1 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT.....	3
2 - DALLE DE TRANSITION OU REMLAI DE QUALITE.....	6
2.1 - Les paramètres de choix.....	6
2.2 - Exemples de remblai de qualité.....	8
2.2.1 - Remblai de la SAPRR.....	8
2.2.2 - Remblai utilisé pour les buses métalliques.....	9
2.2.3 - Remblai aux abords des ponts rails.....	9
3 - DIMENSIONNEMENT DES DALLES.....	12
3.1 - Longueur D.....	12
3.2 - Largeur d.....	13
3.3 - Mode de calcul.....	13
3.4 - Niveau des dalles (par rapport à la chaussée courante).....	15
3.4.1 - Chaussée en section courante en béton de ciment....	15
3.4.2 - Chaussée en section courante en béton bitumineux...	16
3.5 - Appui des dalles.....	16
3.5.1 - PICF et PIPO.....	18
3.5.2 - Autres structures.....	18
3.6 - Cas particuliers des ouvrages biais et très biais.....	20
4 - CHAUSSEE EN BETON DE CIMENT SUR OUVRAGE.....	22
5 - MISE EN OEUVRE.....	23
5.1 - Remblai.....	23
5.2 - Fondation.....	23
5.2.1 - Fondation courante de la dalle.....	23
5.2.2 - Appui commun des deux dalles.....	24
5.2.3 - Côté chaussée courante.....	24
5.3 - Ferrailage, bétonnage.....	24
6 - INTERFERENCES DES DALLES DE TRANSITION AVEC D'AUTRES EQUIPEMENTS.	25
6.1 - Interférence avec les dispositifs de retenue.....	25
6.2 - Interférence avec les canalisations de service public.....	25
7 - ENTREPRENEUR CHARGE DE LA CONSTRUCTION.....	26
8 - SURVEILLANCE - ENTRETIEN - GESTION.....	26
9 - CAS PARTICULIER DES OUVRAGES EN ZONE D'AFFAISSEMENTS MINIER.....	28

## 1 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Malgré toutes les précautions que l'on peut et que l'on **doit** prendre, on peut difficilement espérer pouvoir compacter parfaitement les remblais voisins des maçonneries constituant les appuis extrêmes d'un Ouvrage d'Art. (fig.1).



Figure 1

Le compactage au ras de la maçonnerie n'a pu être réalisé complètement. L'usage d'un petit compacteur en transversal aurait pu être envisagé mais cela aurait conduit à une complication de l'atelier.

Après quelques années de trafic il s'ensuit un tassement qui conduit à une dénivellation entre la chaussée courante et la dalle de l'ouvrage d'art.

Ces dénivellations sont inacceptables aux abords des ouvrages intéressant des voiries très importantes.

En effet :

- a) Ces véritables marches d'escalier (de quelques centimètres) sont très dangereuses pour les usagers circulant à grande vitesse dans des zones où leur attention n'est pas "concentrée". Il peut s'ensuivre une perte du contrôle de la direction du véhicule entraînant des accidents graves voire les véhicules eux mêmes qui peuvent subir des désordres pouvant engendrer un danger, et, à tout le moins, un inconfort de l'usager.
- b) Des études récentes\* ont montré que des effets dynamiques importants pouvaient être engendrés par des défauts locaux aux abords des ouvrages. Certains facteurs peuvent doubler, ou plus, pour

\* En particulier les études faites au LCPC et la thèse de M. I.PALAMAS (ENPC-29.3.82).

certaines vitesses, la valeur du coefficient de majoration dynamique donnée par les règlements. Il est à noter que ces valeurs extrêmes sont parfois atteintes pour des vitesses faibles: 20 km/h, qui donnent aux suspensions le temps d'intervenir au passage du défaut de nivellement : la limitation de vitesse sur les ponts ne résout pas forcément le problème.

- c) La réparation de ces zones nécessite la condamnation d'une des voies de la chaussée ce qui entraîne une gêne pour les usagers et pour les services d'Exploitation et de Sécurité.
- d) Tout travail sur une voie à fort trafic entraîne des dépenses élevées : sécurité du personnel, ralentissement pour les usagers sans commune mesure avec la valeur des matériaux mis en oeuvre.
- e) Ces rechargements localisés sont toujours d'une exécution très délicate ; en particulier la terminaison de la couche en sifflet qui présente toujours des arrachements et des bosses d'où un inconfort pour l'usager. La solution pourrait passer par l'exécution d'un rabotage localisé dans la zone du sifflet. (fig.2).

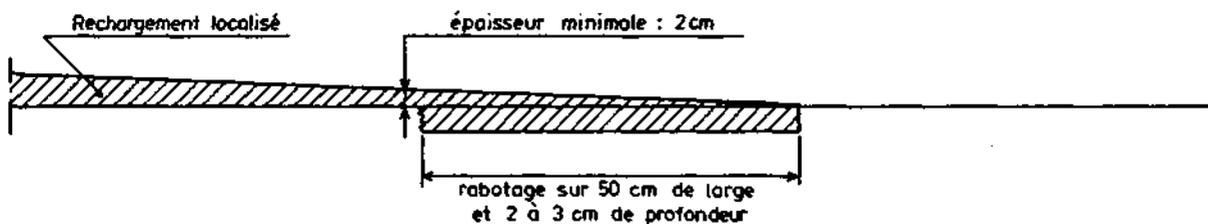


Figure 2

Une solution plus ou moins complète consisterait à réaliser d'abord les remblais qui pourraient ainsi être plus facilement suffisamment bien compactés, puis à construire les appuis de l'ouvrage par une méthode ne détruisant pas la cohésion des remblais : pieux battus ou moulés dans le sol par exemple. (fig.3 et 4).

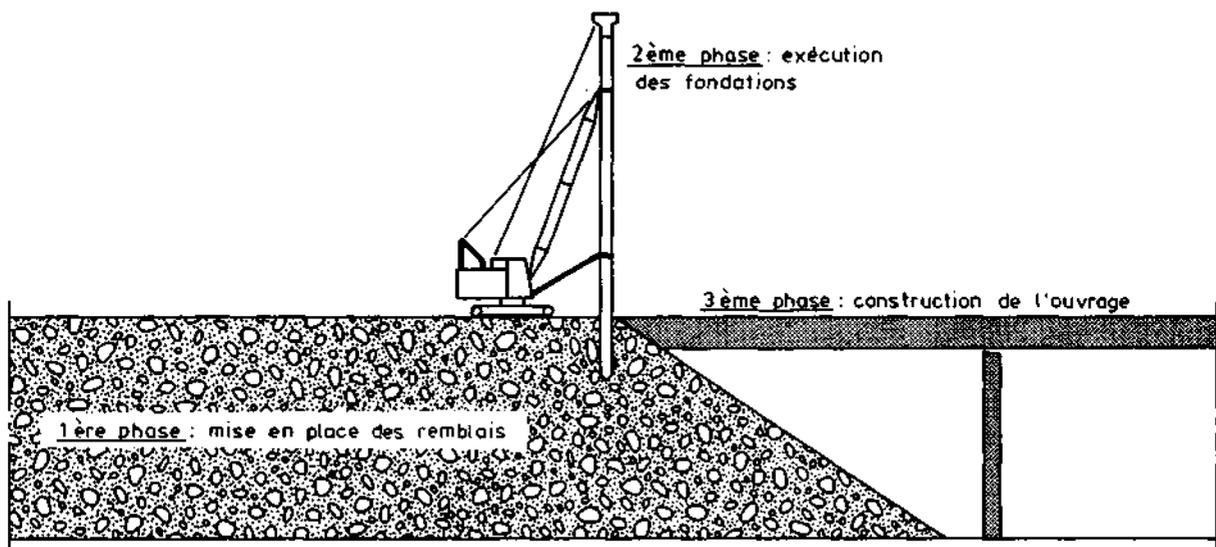


Figure 3



Figure 4

Mais cette solution ne peut pas, le plus souvent, être utilisée pour l'une des raisons suivantes :

a) seule l'emprise indispensable à la construction de l'ouvrage d'art a pu être obtenue à temps, celle sous les accès est encore en formalités d'expropriation,

b) les matériaux nécessaires aux remblais ne sont pas disponibles :

- soit qu'ils proviennent de déblais qui ne seront exécutés que dans le cadre du marché des terrassements (en général postérieur à celui de l'ouvrage d'art),

- soit qu'ils proviennent de carrières non encore désignées ou disponibles.

c) ce système de fondations est en outre plus coûteux qu'un système classique de fondations superficielles, aussi il ne doit être réservé qu'aux cas particuliers de terrains délicats.

d) il ne prémunit pas contre une éventuelle érosion du remblai ou un tassement "secondaire" du sol de fondation.

On a donc recherché une autre solution permettant d'éviter ces tassements ou tout au moins d'en diminuer les effets.

On a adopté la solution dite de la "dalle de transition" qui consiste à jeter un pont entre le tablier ou le chevêtre de la culée ou pile-culée qui ne peuvent a priori tasser car fondés sur pieux, et le terrassement général exécuté avec des moyens de compactage puissants. (fig.5).

sans dalle de transition

avec dalle de transition

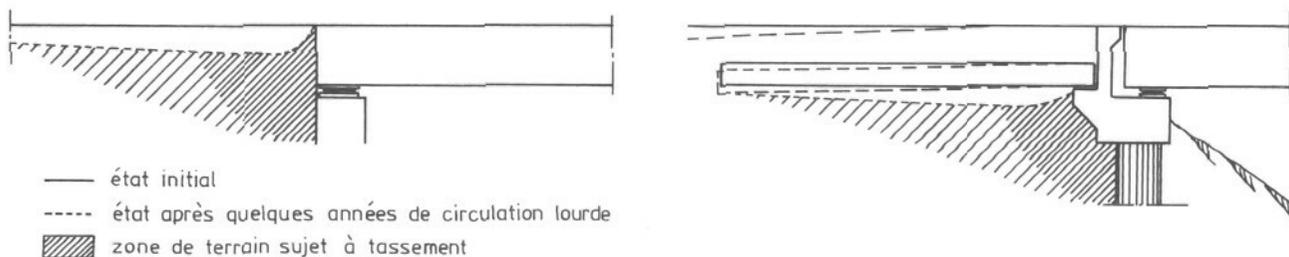


Figure 5

## **2 - DALLE DE TRANSITION OU REMBLAI DE QUALITE?**

### **2.1 - Les paramètres de choix**

Une dalle de transition est un équipement coûteux, d'autant plus coûteux que l'ouvrage a une surface utile faible ; ainsi pour un pont cadre de 100 m<sup>2</sup>, les dalles de transition représentent 7 à 8% du coût de l'ouvrage.

La décision de mettre une dalle de transition ou de ne pas en prévoir une doit être prise en examinant les avantages qu'elle apporte par rapport au coût immédiat de l'investissement et au coût d'un éventuel rechargement d'ici quelques années quand la chaussée aux abords de l'ouvrage, faute de dalle, aura tassé.

L'opportunité de ce choix est à apprécier non pas seulement en sens de volume de trafic mais aussi en considérant le risque de tassement aux abords.

Les paramètres à prendre en compte sont :

- a) la qualité du terrain naturel sur lequel reposera le remblai courant d'accès à l'ouvrage et les drainages éventuels envisagés,
- b) les qualités mécaniques du remblai d'apport : nature du matériau, conditions de mise en oeuvre, etc...,
- c) la bonne influence que peut donner un long intervalle entre la mise en oeuvre de ce remblai et son utilisation comme support de la dalle,
- d) le compactage supplémentaire que peuvent apporter les engins de terrassement. On pourra du reste guider transversalement ces engins pour homogénéiser ce surcompactage, (fig.8).
- e) l'importance de la voie portée : densité et vitesse de la circulation, voire densité des poids lourds,
- f) le biais de l'ouvrage, voir § 3.6 ci-après.

Les usagers d'une autoroute à péage parcourue à grande vitesse sont plus sensibles à l'inconfort provoqué par les ressauts aux abords des ouvrages que ceux de certaines voiries dont la qualité générale permet d'admettre cet inconfort.

Le tableau de la page 11 a été dressé dans le but d'aider à ce choix. Dans l'esprit il est possible de le résumer en indiquant que si l'on a un terrain naturel susceptible de ne pas tasser et que les remblais d'accès soient, ou de qualité parfaitement contrôlée, ou en matériau sans tassement notable, il est parfaitement possible de se passer de dalle de transition.

Dans de nombreux cas l'économie réalisée vaut le temps passé à cette réflexion.



Figure 6

Un bel exemple de tassement du remblai sans dalle de transition. Résultat : une marche de 3 à 4 cm de dénivellée.



Figure 7

La présence de la dalle de transition transforme le tassement en un plan incliné ici bien visible sur le trottoir. A noter que la valeur de l'inclinaison est à la limite de l'acceptable.

Figure 8

Sur cet ouvrage, est-ce que le trafic de chantier n'aurait pas permis d'éviter une dalle de transition ? Cependant sa présence donne un meilleur nivellement à l'approche de l'ouvrage et diminue d'autant les coefficients dynamiques



## 2.2 - Exemples de remblai de qualité

### 2.2.1 - Remblai de la SAPRR.

La Société des Autoroutes Paris Rhin-Rhône (SAPRR) supprime la dalle de transition dans les cas suivants :

- sol en place incompressible,
- remblai de hauteur inférieure à 6m,
- modifications des piles culées : suppression du chevêtre.

La suppression de la dalle implique l'emploi de matériaux de remblai de qualité. La SAPRR préconise deux qualités selon les cas de figure (le choix est fait en fonction des disponibilités de matériaux et, donc, de l'économie du projet).

Dans le premier cas il s'agit d'un remblai de substitution répondant aux spécifications suivantes :

- des matériaux de granularité 0/80, propres, grenus et bien gradués,
- pourcentage de fines passant au tamis de 80  $\mu\text{m}$  : <12%,
- élément passant au tamis de 5 mm (modèle AFNOR 38) compris entre 20 et 40%,
- ouverture des fouilles et remblaiement dans la journée,
- évacuation des eaux en fond de fouille par pompage, pente, puisard...

Dans le deuxième cas il s'agit de matériaux de remblais répondant aux spécifications ci-après :

- granularité :  $100 < D < 300$  mm,
- pourcentage de fines passant au tamis de 80  $\mu\text{m}$  : <10%,
- élément passant au tamis de 5 mm compris entre 15% et 35%.

Dans les deux cas le remblai est mis en oeuvre et compacté par couches élémentaires dont l'épaisseur maximale et la méthode de compactage seront conformes à la Recommandation pour les Terrassements Routiers (SETRA-LCPC).

A tous les niveaux l'essai à la plaque (mode opératoire LCPC-Dunod-1973) devra donner le résultat suivant:

$$EV_2^* > 800 \text{ bars et } EV_2/EV_1 < 2$$

### 2.2.2 - Remblai utilisant les matériaux particulièrement aptes pour les buses métalliques.

Nous renvoyons au document "buses métalliques" Recommandations et règles de l'art. ch.5, § 5.2.1 et tableau n°II, p.78 et suivantes, qui présente des spécifications de matériaux dont l'emploi en remblais contigus à l'ouvrage peut être retenu.

### 2.2.3 - Remblai aux abords des ponts rails.

La S.N.C.F. préconise, aux abords des ponts (ponts rails mais aussi ponts routes) un remblai constituant un bloc technique dont la géométrie et la constitution sont bien définies. A titre d'information nous donnons ci-après quelques dessins et les caractéristiques principales des matériaux.

#### 2.2.3.1 - Les matériaux.

##### a) Grave non traitée.

Cette grave doit avoir les caractéristiques suivantes :

- être propre (pourcentage de fines inférieur à 10%) et bien graduée,
- ne pas comporter d'éléments :
  - . dont les dimensions sont supérieures à 80 mm,
  - . corrosifs vis-à-vis du béton,
  - . gélifs,
- équivalent de sable visuel au moins égal à 30(ES 30).

##### b) Grave traitée à 3% de ciment.

La grave doit avoir les caractéristiques suivantes :

- être bien graduée et très propre (pourcentage de fines inférieur à 5%),
- ne pas comporter d'éléments :
  - . dont les dimensions sont supérieures à 80 mm,
  - . corrosifs vis-à-vis du béton,
- équivalent de sable visuel au moins égal à 30 (ES 30).

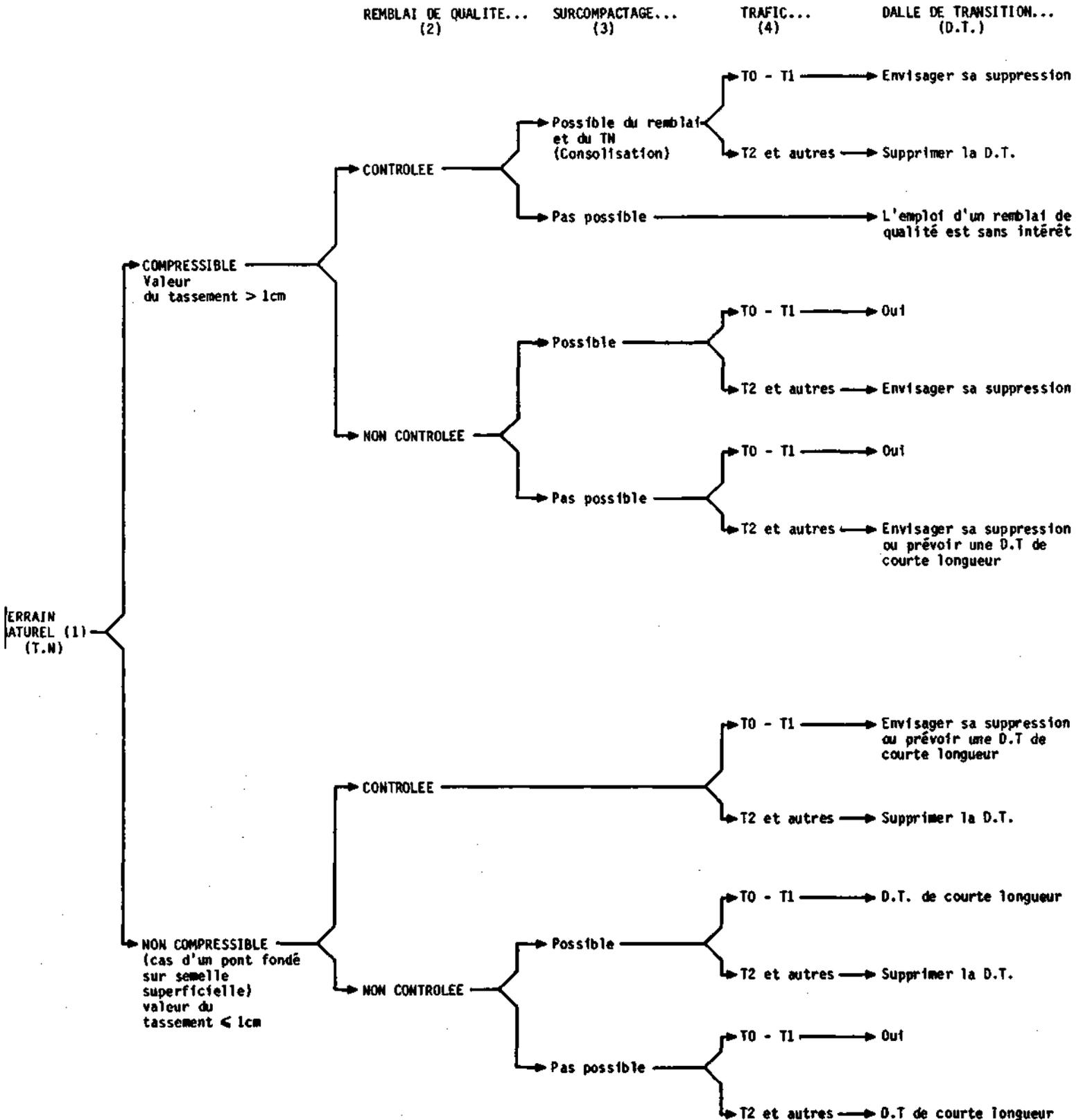
Le ciment utilisé est de classe 325 et le dosage sera égal à 3% de ciment en poids de matériaux secs après traitement.



## TABLEAU

POUR FACILITER LE CHOIX OU NON  
D'UNE DALLE DE TRANSITION

-----



(1) : voir texte § 2.1.a

(2) : voir texte § 2.2

(3) : voir texte § 2.1 c et d

(4) : Trafic, au sens du Catalogue des Structures types de chaussées, en PL-MJA de la voie la plus chargée pendant l'année de mise en service.

Les classes de trafic sont: 50 - T<sub>3</sub> - 150 - T<sub>2</sub> - 300 - T<sub>1</sub> - 750 - T<sub>0</sub> - 2000

### 3 - DIMENSIONNEMENT DES DALLES

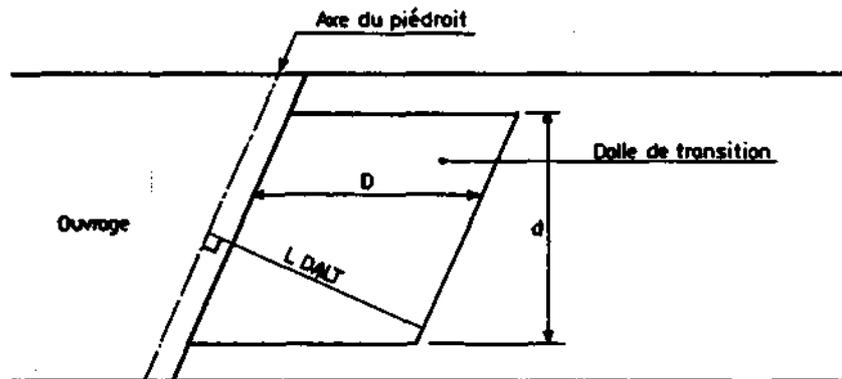


Figure 11

#### 3.1 - Longueur D\* (voir fig.11)

Elle dépend de la distance à laquelle on estime que le remblai est bien compacté et de la qualité minimale de roulement dont la limitation des dépenses conduira à se contenter (voir ci-après la méthode de détermination de la longueur en Suisse).

Les dalles de transition étant un élément coûteux (leur coût est en gros proportionnel à leur longueur), il convient de ne pas leur donner systématiquement la longueur techniquement la meilleure, lorsque la circulation n'est que de peu supérieure à une circulation pour laquelle on se passerait de dalle de transition, quitte à procéder à quelques petits rechargements (cas de certaines routes par exemple).

De façon générale la dalle ne devra pas avoir une longueur supérieure à la hauteur du remblai sous-jacent dans le voisinage des appuis côté tablier, c'est à dire le plus souvent 5 m. Elle ne devra normalement pas dépasser 6 m ni descendre en dessous de 3 m pour une voie autoroutière. Pour une route nationale on pourra choisir une longueur entre 3 m et 1,50 m étant entendu que les dalles de très courte longueur ne constituent qu'une amélioration très importante, mais incomplète, par rapport à l'absence de dalle de transition.

En pratique ces longueurs peuvent être adaptées légèrement, à l'exécution, de l'ordre de  $\pm 10\%$  sans qu'il doive en résulter en principe des modifications sur les conditions de stabilité de l'ouvrage telle qu'une nouvelle note de calcul soit nécessaire.

Sur la détermination de la longueur certaines recommandations Suisses donnent cette longueur en fonction du tassement différentiel entre la culée et le remblai ainsi que de la cassure admissible dans le profil en long (angle  $\alpha$ ).

\* La longueur LDALT à porter dans les bordereaux de commande de calcul électronique du PI-PO et PI-CF est la longueur droite comptée de l'axe du piédroit à l'extrémité de la dalle de transition, elle diffère donc de D.

La valeur de l'angle  $\alpha$  admissible est de 8% pour les routes secondaires et 4% pour les routes principales et les autoroutes (soit, pour une dalle de 5 m, un tassement de 4 cm et 2 cm respectivement).

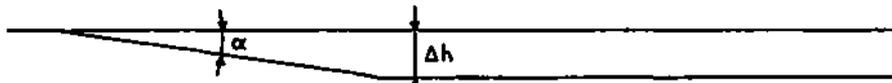


Figure 12

### 3.2 - Largeur d :

La dalle doit contribuer à supporter la chaussée sous les zones circulées. Elle règnera donc au droit de la chaussée au sens géométrique et sa largeur sera celle de la chaussée augmentée de chaque côté de celle-ci d'un débord variable (0,50, 0,75 ou 1 m selon le type de dalle et les difficultés d'implantation aux abords de l'ouvrage). Les programmes de calcul de structures et d'appuis du S.E.T.R.A. sont faits dans cette hypothèse.

### 3.3 - Mode de calcul

Le rôle qu'elles ont à jouer définit le mode de calcul des dalles de transition : celui de travées indépendantes, simplement appuyées d'un côté sur la culée et de l'autre sur le terrain.

Mais ce mode de calcul est particulièrement pessimiste puisqu'il ne tient pas compte de la présence du remblai sous-jacent, aussi le calcul est-il fait avec les hypothèses suivantes.

a) La dalle prend appui sur le sol par une bande de 0,6 m de largeur. Ce bord libre est renforcé par une armature de chaînage.

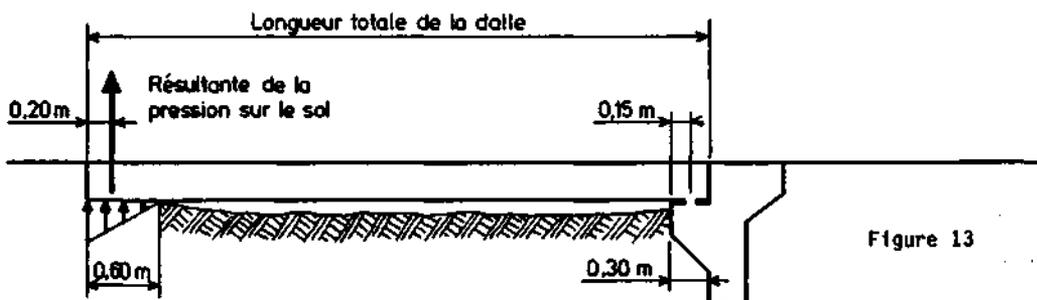


Figure 13

b) La surcharge prise en compte est l'essieu tandem Bt du F 61 du CCTG, titre II. Transversalement la première file de roue est placée à au moins 0,5 m de la bande de guidage de limite de chaussée.

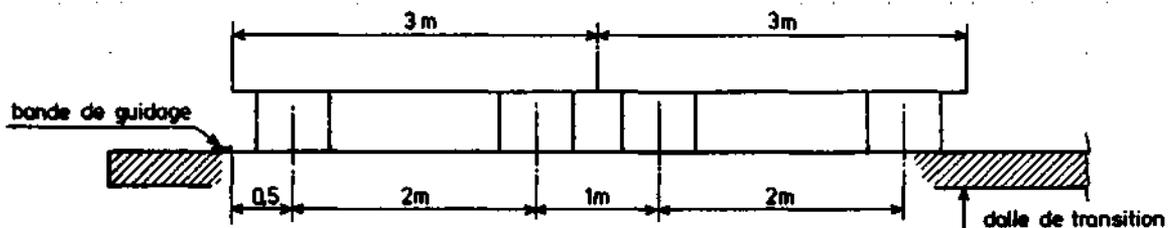


Figure 14

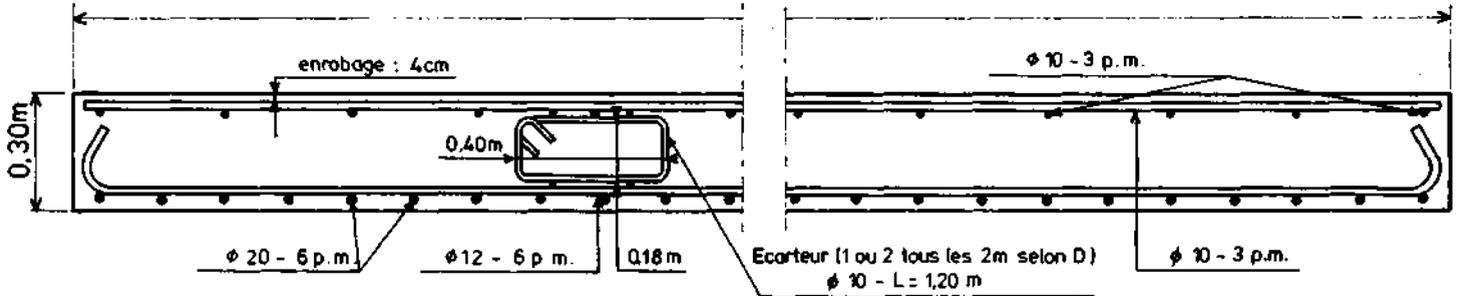
c) Les armatures sont dimensionnées à l'état limite ultime suivant le BAEL 83 avec une limite élastique de 420 MPa.

## FERRAILLAGE DE LA DALLE

### Coupe transversale

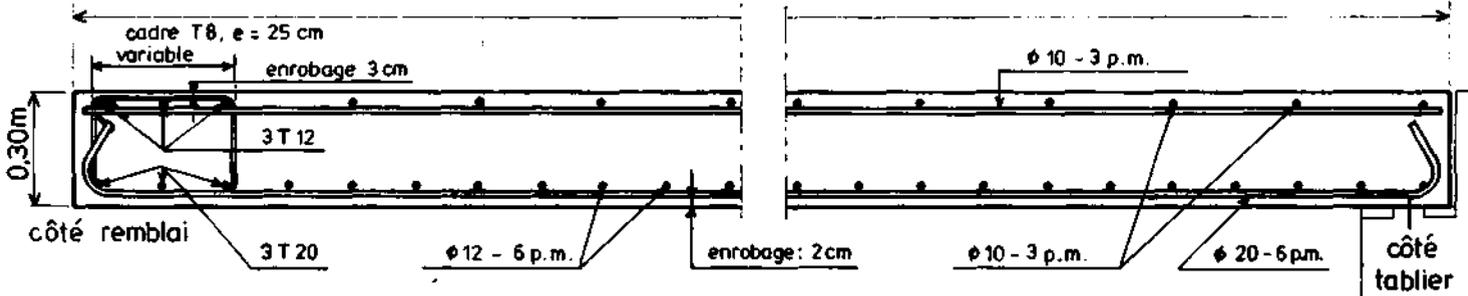
Dessin fait dans le cas d'une longueur  $D = 5,00$  m

largeur :  $\begin{cases} 8,00 \text{ m ou } 11,50 \text{ m dans le cas d'une dalle superficielle} \\ 9,00 \text{ m ou } 12,50 \text{ m dans le cas d'une dalle profonde} \end{cases}$



### Coupe longitudinale

dans le cas où  $D = 5,00$  m



Ech : 1/20

NOTA : - Les armatures utilisées sont en acier à haute adhérence .

### ARMATURES A PREVOIR

Cas d'une dalle superficielle de 8m de large

DALLE		LONGUEUR D		
		5m	4m	3m
ARMATURES LONGITUDINALES	supérieures	23 T 10	23 T 10	23 T 10
	inférieures	46 T 20	54 T 16	54 T 12
ARMATURES TRANSVERSALES	supérieures	14 T 10 3 T 12	10 T 10 3 T 12	7 T 10 3 T 12
	inférieures	30 T 12 3 T 20	29 T 12 3 T 20	17 T 12 3 T 20
Chaînage		32 cadres T 8		

Les fers de construction (écarteur par ex.) ne sont pas compris dans ce tableau .

### 3.4 - Niveau des dalles

L'intérêt d'une dalle de transition est d'atténuer les effets d'un tassement du remblai à proximité d'un ouvrage. La dalle de transition permet de traiter le problème en permettant de remplacer le rechargement de chaussée par un "léger reprofilage" qui est exécuté à distance de l'ouvrage.

Pour répondre à cette exigence le niveau de la dalle sera différent selon la nature de la chaussée en section courante.

#### 3.4.1 - cas où la chaussée en section courante est en béton de ciment (chaussée rigide) - Voir dessins type p 35.

Dans le cadre de la technique actuelle, le reprofilage ne peut se faire économiquement qu'à l'aide de produits noirs (micro-béton bitumineux) répandus sur un support également en produit noir.

De plus ces dalles de transition en béton armé étant exécutées avec des moyens traditionnels manuels, leur finition de surface serait d'une qualité très inférieure à celle obtenue sur les zones adjacentes avec des moyens puissants (machine à coffrage glissant). Les mêmes constatations sont du reste encore à faire pour les tabliers des ouvrages d'art.

Aussi pour les deux raisons exposées ci-dessus il est souhaitable de prévoir sur les dalles de transition et sur le tablier de l'ouvrage d'art une couche de roulement en béton bitumineux, arasée le mieux possible au niveau de la chaussée blanche.

Un des principaux reproches exprimé à l'encontre de cette technique : l'hétérogénéité de couleur, ne semble pas suffisant pour la condamner aussi longtemps que la technique des dalles de transition superficielles non revêtues ne sera pas mise au point. Ce reproche est moins important quand la chaussée en béton est revêtue d'un enduit noir.

Le niveau supérieur des dalles de transition sera donc le même que celui prévu pour l'ouvrage d'art de façon à ce que l'ensemble puisse recevoir un revêtement en béton bitumineux mis en place en continuité. Dans certains cas où la pente transversale serait faible, il serait souhaitable de ménager une pente longitudinale (de l'ordre de 3 à 5%) pour évacuer les eaux d'infiltrations. En outre un drainage transversal en about de dalle, coté remblai, faciliterait cette évacuation.

Pour améliorer la souplesse de l'ensemble on peut articuler le système de dalles assurant la transition entre le tablier et les dalles ordinaires de la chaussée, on fera suivre la dalle de transition d'une seconde dalle : la dalle intermédiaire (en béton courant de la chaussée). Celle-ci permet en outre de relier la chaussée à la dalle de transition.

Ainsi, la dalle de transition d'une chaussée rigide est relativement superficielle et suivie éventuellement d'une dalle intermédiaire.

Il est à noter que des réalisations récentes ont fait suivre la dalle de transition par une zone de chaussée à structure semi-rigide équivalente, au sens du Catalogue de structures types de chaussées, à la chaussée en béton de ciment.

### 3.4.2 - Cas où la chaussée en section courante est en béton bitumineux (chaussée souple) - Voir dessins types p 41.

La chaussée souple comporte, sur une couche de forme en matériaux pulvérulents provenant des déblais ou d'emprunts, des couches de plus en plus cohérentes jusqu'à la couche d'usure constituant la surface de roulement.

La dalle de transition doit être à un niveau tel que son extrémité côté remblai ne constitue pas un corps à déformabilité trop faible au sein de la chaussée souple. En effet, s'il n'en était pas ainsi, le passage des charges au droit de ce point dur produirait des efforts alternés dans les couches cohérentes de la chaussée souple ; on pourrait craindre qu'elles finissent par se cisailer et qu'une fissure régressive finisse par apparaître en surface.

Ainsi on est conduit à caler le dessus de la dalle de transition, côté remblai d'accès, au niveau de la partie supérieure des terrassements (couche de forme en général).

La cote du dessus de la dalle va donc être fonction de la structure de chaussée choisie. Voir le catalogue 1977 des Structures types de chaussées neuves\*.

A titre d'exemple, dans le cas d'une chaussée du type 1 (couche de base et couche de fondation : grave ciment), sous trafic  $T_0$ , et avec une plateforme PF1, cette cote est de - 64 cm.

Pour une chaussée de type 7 (couche de base et couche de fondation en grave bitume), pour les mêmes conditions que ci-dessus, cette cote est de - 50 cm.

Enfin pour une chaussée du type 8 (couche de base : grave bitume, couche de fondation : grave laitier), pour les mêmes conditions, cette cote est de - 57 cm.

Les dalles de transition d'une chaussée souple sont donc profondes.

Mais ces niveaux, reportés parallèlement à la chaussée, pourraient conduire à des appuis côté tablier situés à des niveaux trop bas dont le respect entraînerait des sujétions gênantes pour le projet et l'exécution du tablier ou des culées.

D'où découle la notion de dalle de transition plongeante de part et d'autre du tablier. Cette géométrie est d'ailleurs favorable à une évacuation des eaux d'infiltration à distance de la culée.

### 3.5 - Appui des dalles

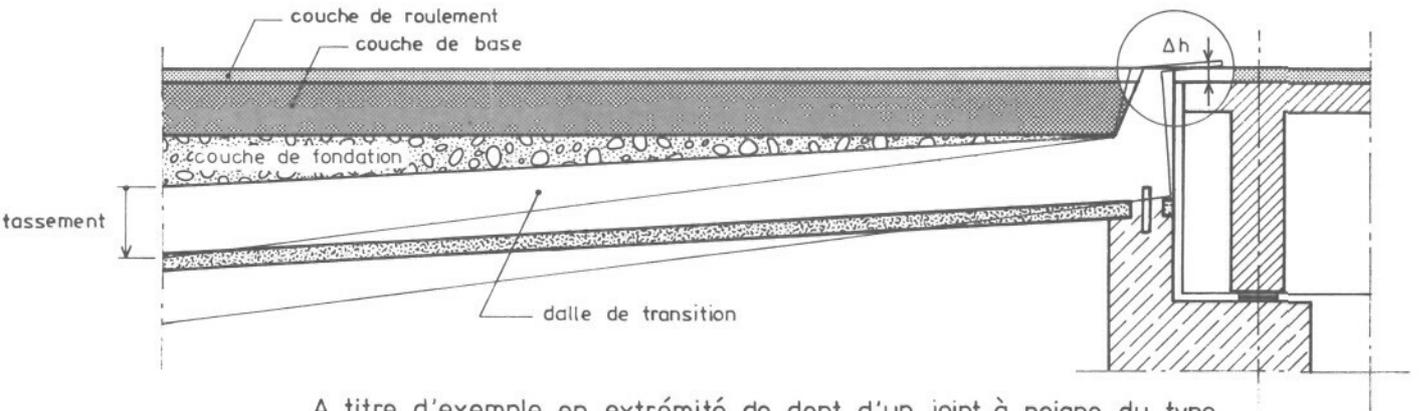
Cet appui est fonction de la structure de l'ouvrage et des piles culées.

---

\* Document publié par la Division Chaussée et Terrassement du S.E.T.R.A.

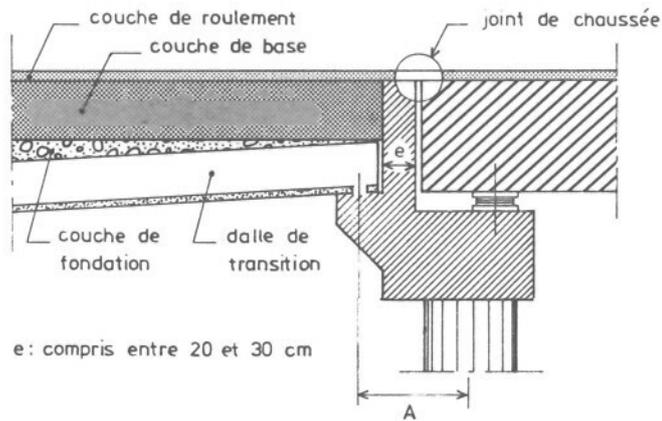
Figure 15 : APPUI DE LA DALLE DE TRANSITION

## Disposition déconseillée

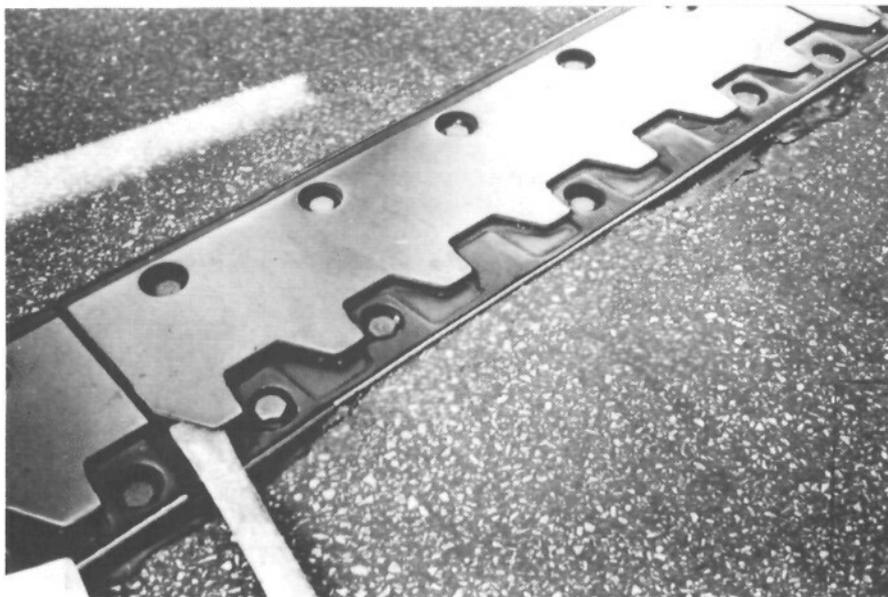


A titre d'exemple, en extrémité de dent d'un joint à peigne du type FT 150,  $\Delta h \neq 5$  mm pour un tassement de 10 cm sur une dalle de 5 m

## Disposition conseillée



e: compris entre 20 et 30 cm



S. E. T. R. A.  
Service  
Documentation

Figure 16

Conséquences pour un joint fixé sur une remontée de dalle de transition de la rotation d'une dalle.

### 3.5.1 - Pont Cadre (PI.CF) ou Portique (PI.PO) - Fig.18.

L'appui est continu sur un corbeau qui sera établi :

- au-dessus du niveau du plan conseillé pour la reprise du tablier, dans le cas de dalle superficielle (pour chaussée rigide),

- au niveau du plan conseillé pour la reprise du tablier, sauf dans certains cas de traverses très minces, pour les dalles profondes (chaussée souple).

L'appui sera fait par une section réduite de béton avec goujons ( $\varnothing$  8 tous les 20 cm).

Le tablier ne pouvant avoir de rotation négative de sa section d'about, le joint sera sans épaisseur ou de faible épaisseur (1 cm) mais surmonté d'un joint (léger type 3\* par exemple) pour tenir compte de la faible épaisseur de la chaussée au-dessus.

### 3.5.2 - Autres structures

Contrairement aux dispositions antérieures du dossier JADE 68, il est fortement déconseillé de fixer le joint de chaussée sur la dalle de transition. Cette disposition est à l'origine de désordres dus à un tassement important, côté remblai, de la dalle de transition ce qui provoque une rotation de celle-ci et du joint qui lui est solidaire.

Cette rotation si elle ouvre peu le joint dalle-tablier : 1 cm pour un tassement de 10 cm sur une dalle de 5 m de long, entraîne un soulèvement des dents des joints de chaussée. Les ancrages sont alors anormalement sollicités. Voir figures 15 et 16.

C'est pourquoi il est conseillé de fixer le joint sur un mur garde grève ; dans le cas où le type de structure de la pile n'impose pas un tel garde grève il sera à prévoir (cf dossier PP 74).

Cette disposition, qui permet au joint de fonctionner dans des conditions plus satisfaisantes, présente cependant l'inconvénient d'excentrer l'appui de la dalle de transition et d'augmenter les moments en tête des piles culées. Ceci paraît moins grave que d'avoir, sous trafic, à recaler un joint.

Dans le cas où le trafic et l'ouvrage ne nécessitent qu'un joint léger ce mur garde grève s'avère coûteux. Même dans ce cas il présente l'avantage :

- de protéger les appareils d'appui,
- d'offrir une meilleure tenue du joint (léger) qui est très sensible à une ouverture anormale,
- de permettre un éventuel changement de classe de joint.

---

\* Voir document "joints de chaussée"

Figure 17

Ce n'est pas avec un remblai ainsi mis en place que l'on pourra supprimer la dalle de transition.



Figure 18

A noter la console d'appui de la dalle de transition qui a son niveau supérieur au droit de la reprise de bétonnage piédroit/traverse supérieure.

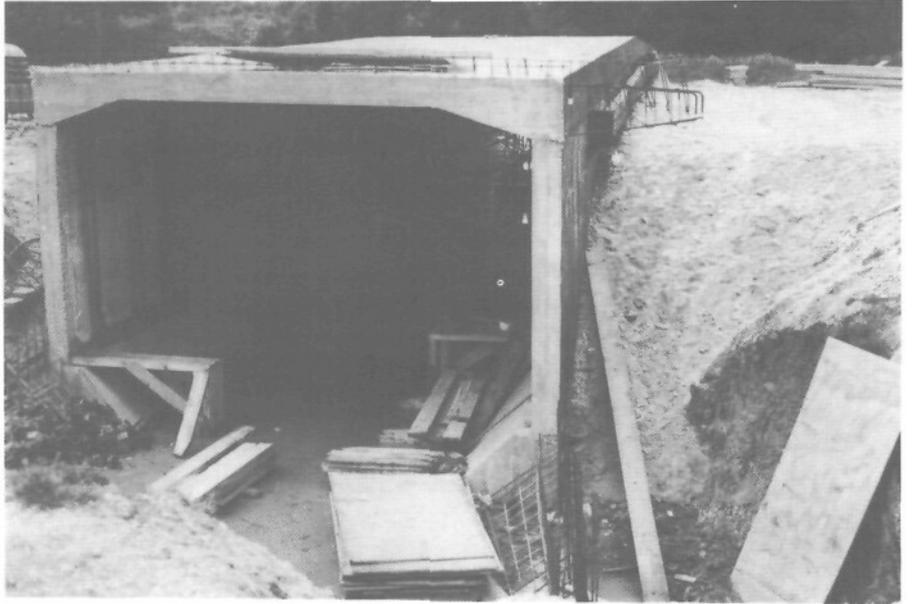


Figure 19

Une dalle de transition serait peu justifiée sur cet ouvrage biais dont la dalle a été coulée sur le terrain naturel.



### 3.6 - Cas particuliers des ouvrages biais et très biais

Le biais de la dalle est limité à 70 gr ; au-delà, les dispositions à étudier pour assurer la tenue des deux bords latéraux deviennent d'étude et de réalisation assez complexes. La disposition donnée dans les dessins types 3.1 et 3.2 ( respectivement pages 40 et 44) permet de traiter les cas des ouvrages biais jusqu'à 50 gr.

Pour des biais plus importants il y a lieu de faire une étude particulière sur la base des éléments qui suivent.

En premier lieu il faut se poser la question de savoir si une dalle est nécessaire pour des ouvrages aussi biais. En effet, une marche d'escalier de 0,5 à 1 cm affecte peu la circulation puisque les roues du véhicule n'attaqueront pas de front la dénivellée ; au niveau du confort de l'utilisateur celui-ci ressentira un léger roulis et les effets dynamiques tant sur le véhicule que sur la structure seront très atténués.

D'autre part le biais de l'ouvrage a pour conséquence une augmentation de la valeur du côté parallèle à l'appui (ou à la ligne du joint) donc une augmentation de la surface de la dalle. Le coût sera en conséquence. C'est pourquoi il paraît préférable, et de loin, de porter l'effort sur la qualité du remblai et sa bonne mise en oeuvre ce qui devrait dans la majorité des cas, permettre d'économiser une dalle de transition pour un même résultat.

Si une dalle de transition s'avèrait nécessaire, on évitera une configuration comportant des angles aigus trop accusés et qui sont fragiles de ce fait.

La dalle est armée suivant la direction du bord appuyé et la perpendiculaire à cette direction ; la portée prise en compte pour le dimensionnement des armatures sera L, la distance droite entre les bords parallèles aux bords appuyés.

On limitera normalement, par ailleurs, la longueur à 5 m. Dans le cas des chaussées à béton de ciment en section courante, on jouera sur la longueur de la dalle intermédiaire (en général de 4 m) pour rattraper l'implantation du dernier joint transversal de la chaussée qui est presque normal à l'axe de l'Autoroute.

La dalle aura la forme d'un trapèze dont les bases devront avoir des longueurs comprises entre 2 m et 6 m. Si besoin est (ouvrage très biais, plateforme large) elle pourra être dédoublée dans le sens de l'axe des voies et sur une demi-chaussée.

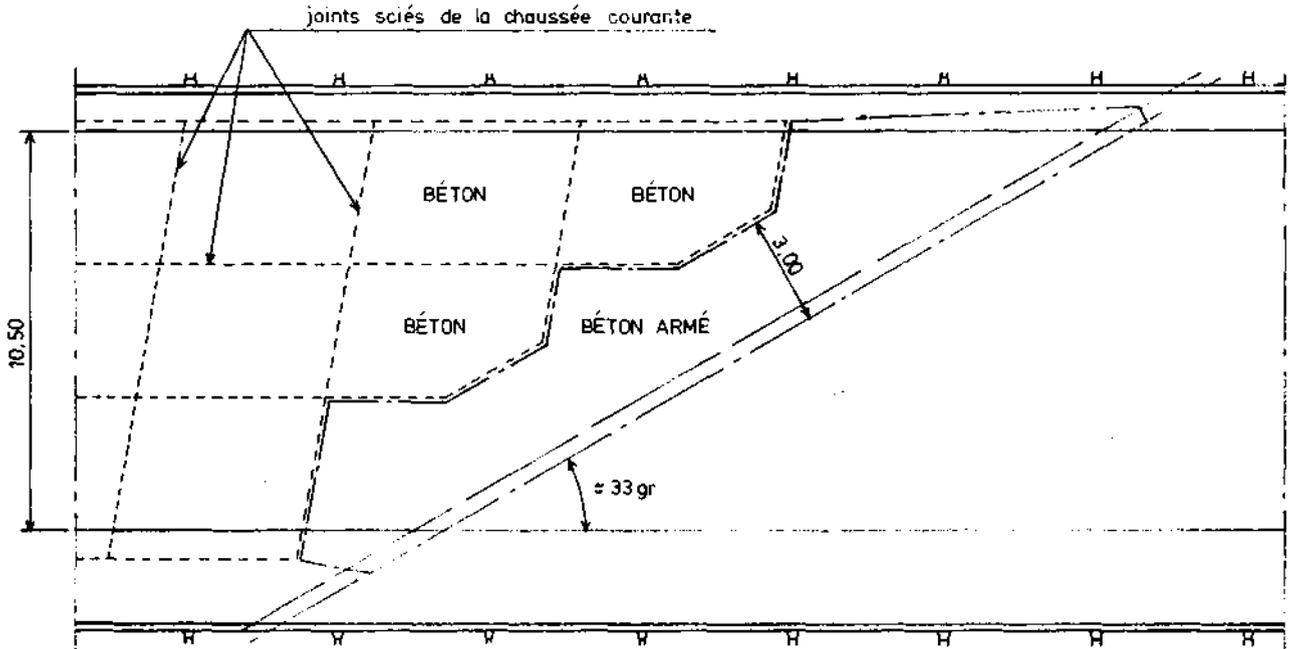
Les dessins page 21 représentent une solution possible pour une dalle de transition biaisée avec une chaussée courante en béton de ciment ; elle est inspirée par le souci :

- de raccourcir le plus possible la zone de transition entre l'ouvrage et la partie de la chaussée réalisée mécaniquement par une machine à coffrages glissants,

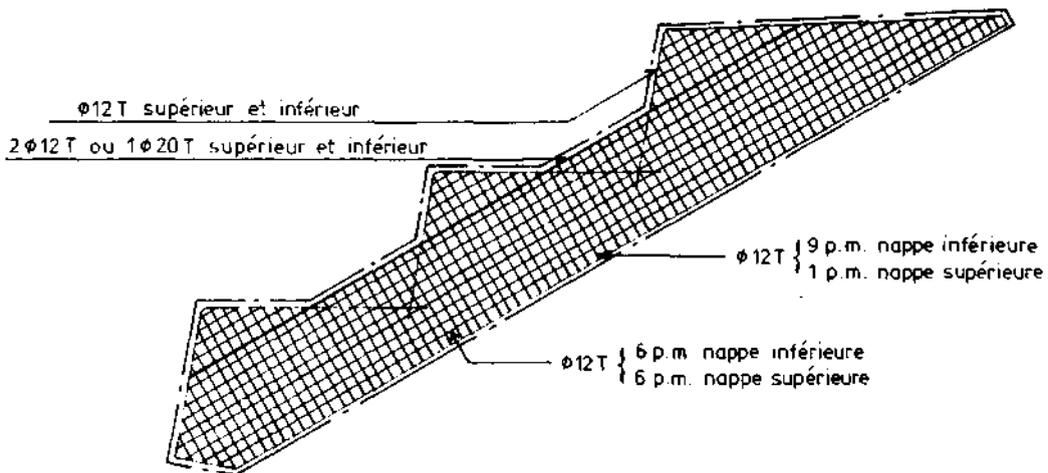
## DALLES DE TRANSITION TRES BIAISES

Cas d'une dalle de transition superficielle  
(chaussée courante en béton de ciment)

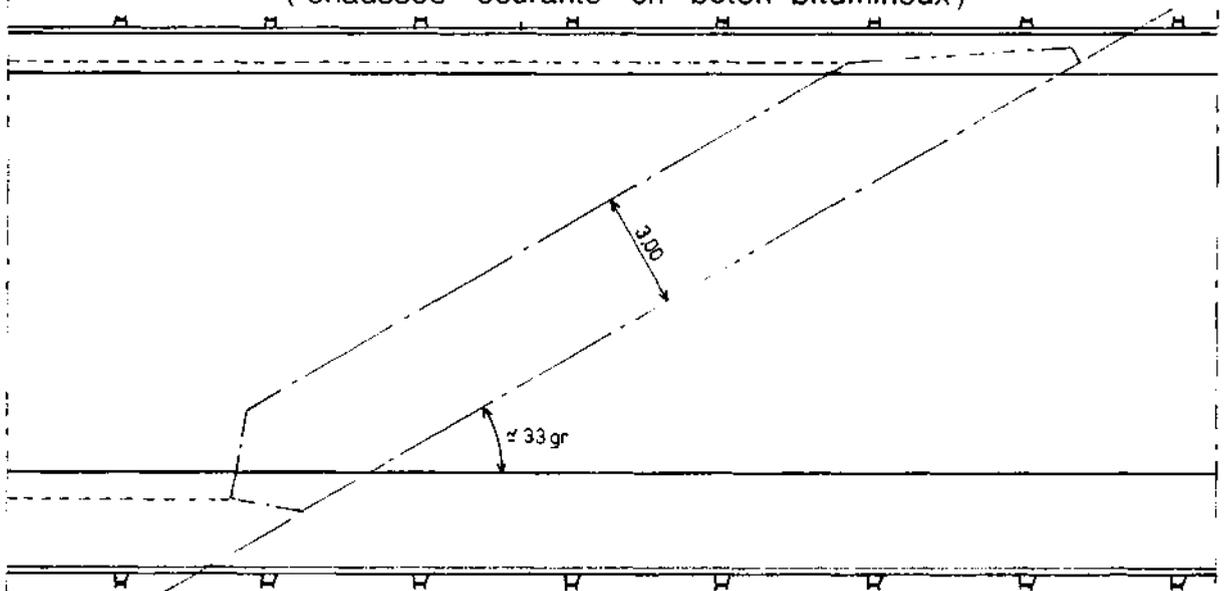
Vue en plan



## Principe du ferrailage



Cas d'une dalle de transition profonde  
(chaussée courante en béton bitumineux)



- d'éviter absolument les angles aigus dans les dalles en béton et de les réduire le plus possible dans la dalle en béton armé,

- de placer les joints longitudinaux à la limite des voies de circulation.

Cette solution consiste en une dalle relativement courte en béton armé (6 mètres au moins dans le sens de l'axe de la chaussée, mais 3 mètres seulement dans le sens porteur perpendiculaire à la ligne d'appui). Cela suppose donc que cette dalle s'appuie sur une couche de grave-ciment.

Les armatures supportant l'effort principal sont disposées perpendiculairement à l'axe de la ligne d'appui ; elles sont disposées et calculées comme pour une dalle normale en prenant pour portée la longueur moyenne de ces armatures.

Les armatures transversales sont placées parallèlement à l'axe de la ligne d'appui ; elles sont calculées comme pour une dalle normale d'une part, et d'autre part pour empêcher l'ouverture trop grande des fissures de retrait (ici plus de 20 mètres sans joint) et répartir le retrait en plusieurs fissures. Les angles sont ferrailés spécialement par des armatures de parois disposées identiquement en nappe supérieure et en nappe inférieure.

Une disposition similaire est proposée dans le cas d'une dalle de transition profonde, avec une chaussée courante en béton bitumineux.

#### **4 - CHAUSSEE EN BETON DE CIMENT SUR OUVRAGE**

Voir dossier STER 81\*, sous dossier R, ch.VI pour les problèmes particuliers posés par cette disposition de couche de roulement.

Du point de vue dalle de transition : celle-ci sera superficielle et la dalle intermédiaire est supprimée.

La dalle de transition armée peut avoir une épaisseur légèrement réduite (e  $\approx$  25 cm par exemple) par rapport aux 30 cm ; ceci fait qu'au total les réactions d'appuis prises en compte dans les notes de calcul automatique (50 cm du dossier PICF 67, pièce 2.2) sont encore valables.

Il ne faut pas oublier de ménager des joints sciés aux extrémités des dalles.

---

\* Publié par le Département des Ouvrages d'Art du SETRA.

## 5 - MISE EN OEUVRE

### 5.1 - Remblai

La dalle de transition n'est qu'un palliatif aux conséquences dues au tassement incontrôlé du terrain naturel et du remblai d'apport.

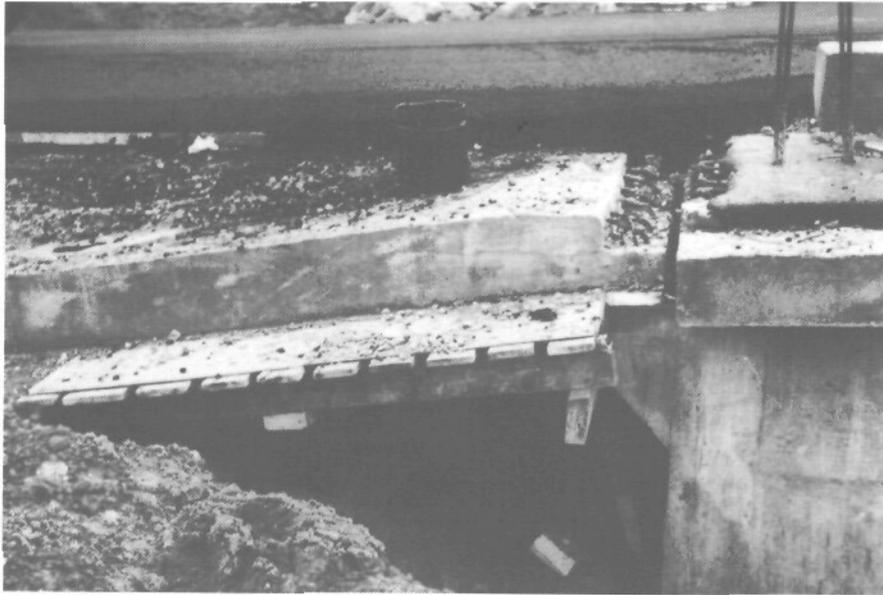


Figure 21

Ce n'est pas parce qu'il y a une dalle de transition qu'il ne faut pas soigner le remblai: qualité, mise en oeuvre, compactage, drainage...!

Il ne faut donc pas oublier que cette solution ne dispense pas d'apporter le maximum de soins :

- au remblaiement des fouilles,
- à la préparation du terrain naturel,
- au choix du matériau constituant le remblai,
- à l'approvisionnement de ce matériau,
- à son compactage.

Pour la rédaction du C.C.T.P. des terrassements aux abords de l'ouvrage, on trouvera, page 29, des articles types.

### 5.2 - Fondation

#### 5.2.1 - Fondation courante de la dalle

La dalle de transition est coulée sur un béton maigre (dosé à 150 kg/m<sup>3</sup> de ciment) d'une épaisseur de 10 cm. Ce béton est à considérer comme un béton de propreté. La mise en oeuvre de ce béton est précédée d'un compactage et d'un réglage du remblai d'accès sous-jacent.

Certains suppriment ce béton de propreté et augmentent de 10 cm l'épaisseur de la dalle proprement dite. Il ne semble pas que l'avantage d'une seule livraison de béton, donc de rapidité de réalisation prenne le pas sur les risques non négligeables de pollution du béton et d'un mauvais positionnement des armatures.

**5.2.2 - Appui commun des deux dalles** (dans le cas de dalle superficielle seulement)

Afin d'améliorer le point faible entre la dalle de transition et la dalle intermédiaire, le béton de propreté est mis en place sur une épaisseur de 20 cm et sur une largeur de 70 + 50 cm.

**5.2.3 - Côté chaussée courante**

Aucun dispositif particulier n'est prévu si ce n'est une légère surépaisseur de la couche de fondation sous l'extrémité de la dalle intermédiaire dans le cas où il en est prévu une (cas de dalle de transition superficielle avec chaussée courante en béton de ciment).

### **5.3 - Ferraillage - bétonnage**



Figure 22

Bétonnage.

Figure 23

Détail du ferraillage au droit de l'appui de la dalle sur le corbeau.



Aucune disposition particulière n'est prévue par rapport aux conditions imposées par le C.C.T.P. de l'ouvrage pour les travaux de cette nature.

## **6 - INTERFERENCES DES DALLES DE TRANSITIONS AVEC D'AUTRES EQUIPEMENTS**

### **6.1 - Interférence avec les dispositifs de retenue.**

Les difficultés peuvent survenir lors de la mise en oeuvre des glissières de sécurité : par sa présence la dalle de transition empêche le battage des supports de glissière.

Ce problème doit être décelé à temps pour éviter, sur chantier, des "adaptations" plus ou moins heureuses : coupe de support par exemple avec fiche insuffisante,...

Si une telle situation apparaissait il conviendrait :

- de revoir les dimensions de la dalle de transition pour éviter de gêner le battage des glissières,

- sinon, de mettre en place des solutions d'ancrages de glissière adaptées : boîte à sable dans longrine, longrine non ancrée (cf GC.77, pièce 3.2.3), etc...

Dans certains cas il y a interférence entre la dalle de transition et la dalle de frottement d'ancrage de barrières (BN4 principalement). Dans ce cas une étude particulière est à faire pour mettre au point la solution adaptée au contexte : suppression de la dalle de transition et remplacement par un remblai de qualité contrôlée, utilisation de la dalle de transition comme dalle d'ancrage de la barrière, choix d'un autre modèle de barrière, etc...

Les gestionnaires du document sont à la disposition des projecteurs pour aider dans ce choix.

### **6.2 - Interférence avec les canalisations de service public.**

Les ouvrages supportent, très fréquemment, des canalisations. Celles-ci se prolongent dans les remblais d'accès où l'on peut s'attendre à des tassements qui peuvent être préjudiciables à une bonne étanchéité des conduites. Si la canalisation est sous la dalle de transition elle est impossible à visiter et à réparer sauf à déposer la dalle de transition.

Une solution parfois utilisée consiste à dévier les canalisations à l'extérieur de la zone couverte par la dalle.

Une autre précaution consisterait à recommander l'usage d'une gaine extérieure faisant office de fourreau. D'autre part il serait souhaitable d'utiliser, pour la canalisation, des joints souples et déformables.

Les désordres dans les canalisations, suite à des tassements, provoquent des fuites, s'il s'agit de conduite d'eau, qui peuvent être à l'origine d'instabilité du remblai sous la dalle. Ceci a déjà été constaté.

## **7 - ENTREPRENEUR CHARGE DE LA CONSTRUCTION**

Plus le remblai sous-jacent sera stable, moins la dalle de transition sera sollicitée, et plus courte on pourra la faire. On a donc intérêt à construire la dalle de transition le plus tard possible ; on aura ainsi profité au maximum :

- du tassement naturel qui, sur des terrains de qualité médiocre, est loin d'être négligeable pendant la ou les deux premières années,

- du surcompactage apporté par la circulation de chantier et surtout par les engins de terrassement.

L'idéal est donc de construire les remblais d'accès le plus tôt possible et les dalles de transition à la date la plus tardive possible, compatible avec le programme général des travaux.

Dans la pratique on observe deux articulations possibles du chantier :

- a) L'ouvrage fait l'objet d'un marché ne comprenant pas les remblais aux abords de l'ouvrage.

Dans le cas où le planning du chantier prévoit l'exécution de ces remblais par une autre entreprise dans un délai tel que l'entrepreneur de l'ouvrage soit encore présent sur le chantier, il paraît logique de lui confier l'exécution des dalles. Les moyens et les compétences de l'entrepreneur chargé de l'ouvrage paraissent mieux adaptés à ce travail.

Dans le cas contraire cela devrait être à l'entrepreneur chargé de la construction des chaussées d'exécuter ces dalles de transition : quitte à ce que celui-ci sous-traite ces travaux, pour lesquels il n'est pas équipé, à un maçon.

- b) L'ouvrage et ses remblais d'abords font l'objet d'un seul marché.

Il est possible de confier l'exécution de la dalle soit à l'entrepreneur chargé de la construction de l'ouvrage, en prévoyant une exécution la plus tardive possible, soit à l'entrepreneur chargé de la construction des chaussées comme il est indiqué à la fin du paragraphe précédent. A priori l'entrepreneur chargé de la construction de l'ouvrage paraît le plus compétent.

## **8 - SURVEILLANCE - ENTRETIEN - GESTION**

Les opérations de surveillance de l'ouvrage ne doivent pas être limitées au seul ouvrage et doivent se prolonger sur les accès immédiats. A ce sujet il est rappelé que les Textes relatifs à la Surveillance parle de zone d'influence.

Figure 24

Un bel exemple d'érosion du remblai sous dalle de transition par défaut de drainage.

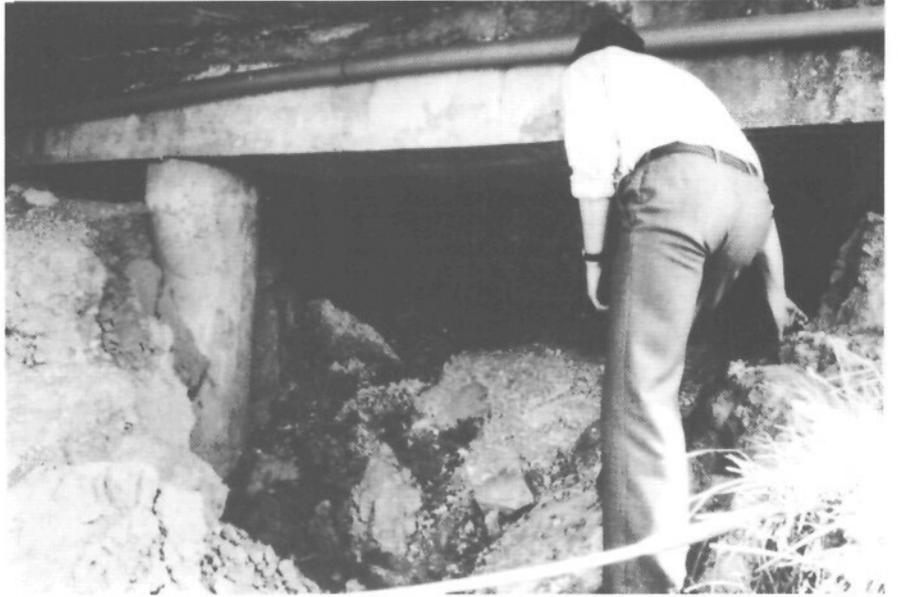


Figure 25

Le tassement du remblai d'accès peut atteindre des valeurs importantes : ici l'équivalent de la hauteur de la glissière, soit 70 cm !

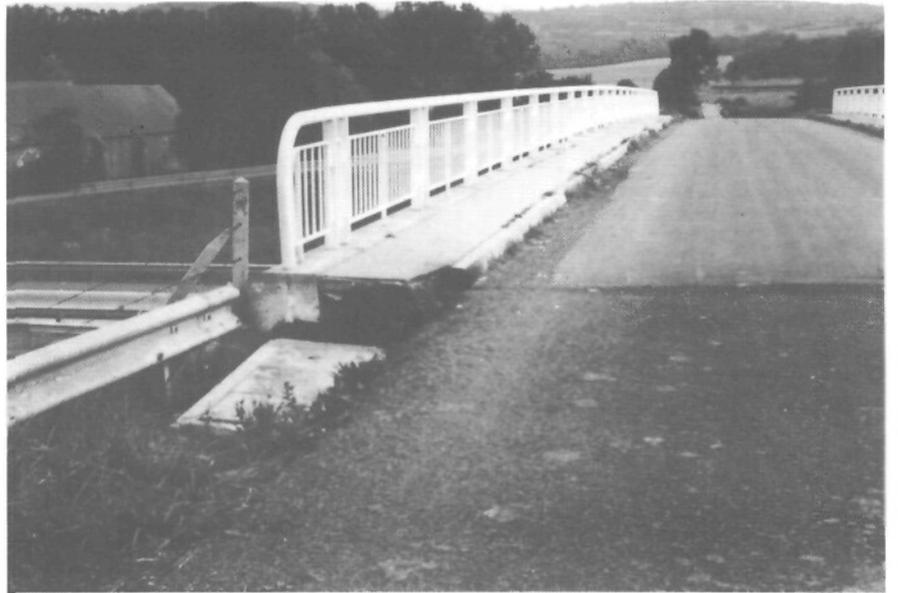
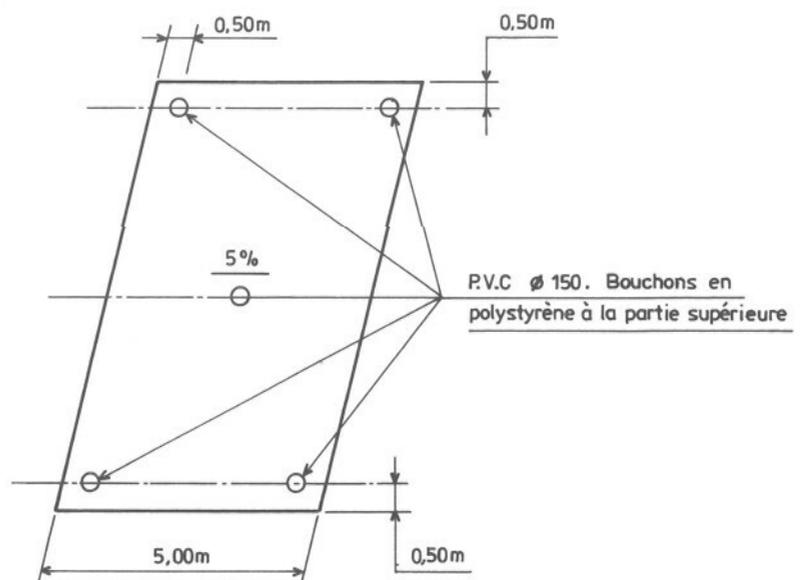


Figure 26

Disposition type pour l'injection ultérieure sous dalle.



Or, en pratique, la dalle de transition est sous la juridiction du gestionnaire de la voie franchissante, qui est souvent différent de celui de l'ouvrage. Il y a donc nécessité d'une coordination car certains désordres aux abords, et au droit de la dalle de transition, peuvent affecter la tenue de l'ouvrage.

Ainsi par exemple :

- un mauvais nivellement de la zone d'approche (dalle de transition cassée, tassement, ...) peut engendrer des ressauts des véhicules sur l'ouvrage donc des majorations de coefficients dynamiques,

- poussée d'une chaussée (en béton de ciment par exemple) sur la dalle de transition et donc sur le garde grève,

- etc...

Les deux principaux désordres que l'on peut observer sont :

- tassement du remblai d'accès avec basculement de la dalle de transition. En complément on peut relever une fissuration de la chaussée à la limite dalle-chaussée ou une ouverture du joint entre la dalle et la structure ; la réparation va consister en un rechargement, précédé ou non par un rabotage localisé,

- érosion du remblai sous la dalle (fig.24). Il convient soit de déposer la dalle et reconstituer le remblai sous-jacent, soit de procéder à des injections.

En préalable la détermination de l'origine de l'eau doit être faite pour en assurer un drainage correct.

## **9 - CAS PARTICULIER DES OUVRAGES EN ZONE D'AFFAISSEMENTS MINIER.**

L'équipement des remblais en dalle de transition n'est pas traité ici car faisant appel à des techniques très particulières.

Les gestionnaires et le CETE de l'EST (DOA) tiennent à la disposition des services intéressés des exemples de réalisation avec des commentaires les accompagnant.

*Exemples d'articles de CCTP  
relatifs au terrassement  
des remblais contigus  
aux ouvrages d'art*

**TERRASSEMENT DES REMBLAIS CONTIGUS  
AUX OUVRAGES D'ART**

-----

**1 - Définitions générales \***

- \* - *Indiquer les limites des remblais à construire ou citer le(s) plan(s) où ils sont figurés (voir plus loin).*
- *L'origine des matériaux et, éventuellement, la destination des terres en excédent seront figurées au "tableau de correspondance", voir l'article correspondant du CCTP.*
- *Les remblais contigus aux ouvrages d'art comprennent notamment :*
  - . *les remblais situés de part et d'autre des piédroits ou des piles-culées de chaque ouvrage,*
  - . *les remblais à perreyer sous les ouvrages et les quarts de cône qui les épaulent.*
- *La définition géométrique de ces remblais sera, de préférence, figurée au(x) plan(s).*

**2 - Généralités**

Les remblais contigus aux ouvrages d'art seront exécutés dans un ordre compatible avec les hypothèses de calcul des ouvrages, en particulier d'une façon telle qu'ils n'exercent pas sur ceux-ci des poussées dissymétriques qui leur seraient nuisibles.

**3 - Déchargement et régalage**

Le déchargement des matériaux ne devra pas avoir lieu à proximité immédiate du parement.

Le régalage doit suivre immédiatement le déchargement. Il doit se faire par bandes sensiblement parallèles au parement en commençant par les zones les plus éloignées de celui-ci. Le matériau ne devra jamais être poussé perpendiculairement au parement.

Le régalage doit se faire en couches de ( ) cm\*

\* environ : 0,25 m variable en fonction du matériau et du matériel de compactage.

Dans le cas de remblaiement avec des matériaux sensibles à l'eau, l'entrepreneur doit prendre les dispositions susceptibles d'éviter toute stagnation d'eaux pluviales sur la plate-forme.

Il devra disposer en permanence sur le chantier d'un rouleau léger et d'un engin de scarification pour former la plate-forme, ou au contraire pour aérer le matériau.

#### 4 - Compactage

Avant le compactage, dans une zone de 1,50 m contiguë au parement, les remblais seront purgés des matériaux dont la plus grande dimension excéderait dix (10) centimètres.

Comme pour le régalage, le compactage doit être exécuté parallèlement au parement en commençant par les parties les plus éloignées et en progressant vers celui-ci.

Dans une zone de 1,50 m contiguë au parement, le compactage sera assuré par des rouleaux vibrants légers, dont le poids par centimètre de génératrice est égal ou inférieur à 80 N.

Le compactage sera conduit de façon à obtenir une densité sèche du sol compacté au moins égale à quatre vingt dix (90) pour cent de la densité sèche de l'optimum Proctor modifié sur une épaisseur de trente (30) centimètres au moins.

#### 4 - Dalles de transition \*

\* Indiquer la solution retenue en se référant au Document type "Dalle de Transition".

N.B : Les spécifications relatives aux coffrages, aux aciers et au béton sont celles de l'ouvrage d'art. Elle ne sont pas rappelées ici et le marché devra simplement s'y référer.

## *Dessins types*

3

# ***DALLES DE TRANSITION***

***Pour chaussée rigide***

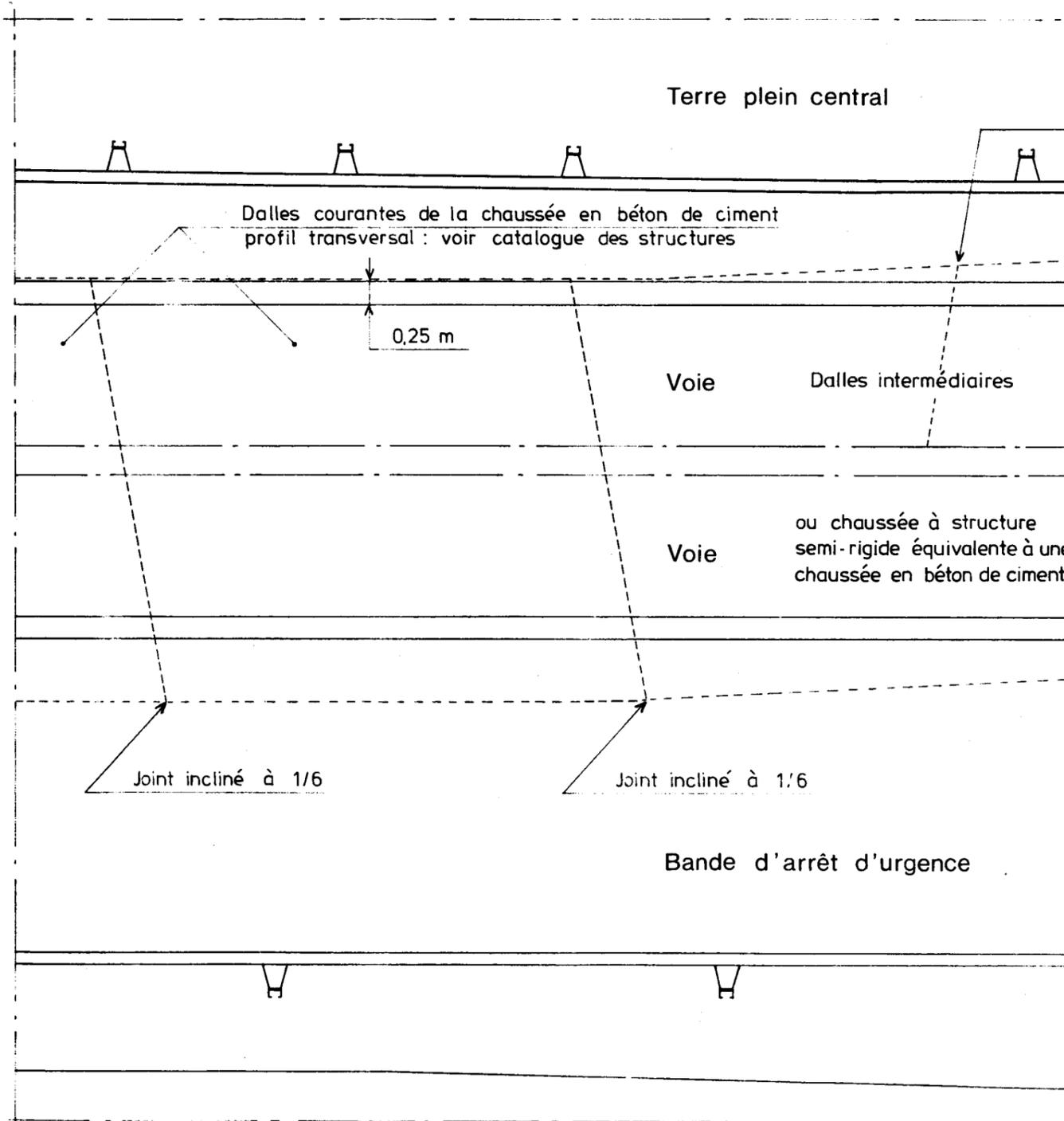
***Dalle superficielle***

**(solution noire)**

**3-1**

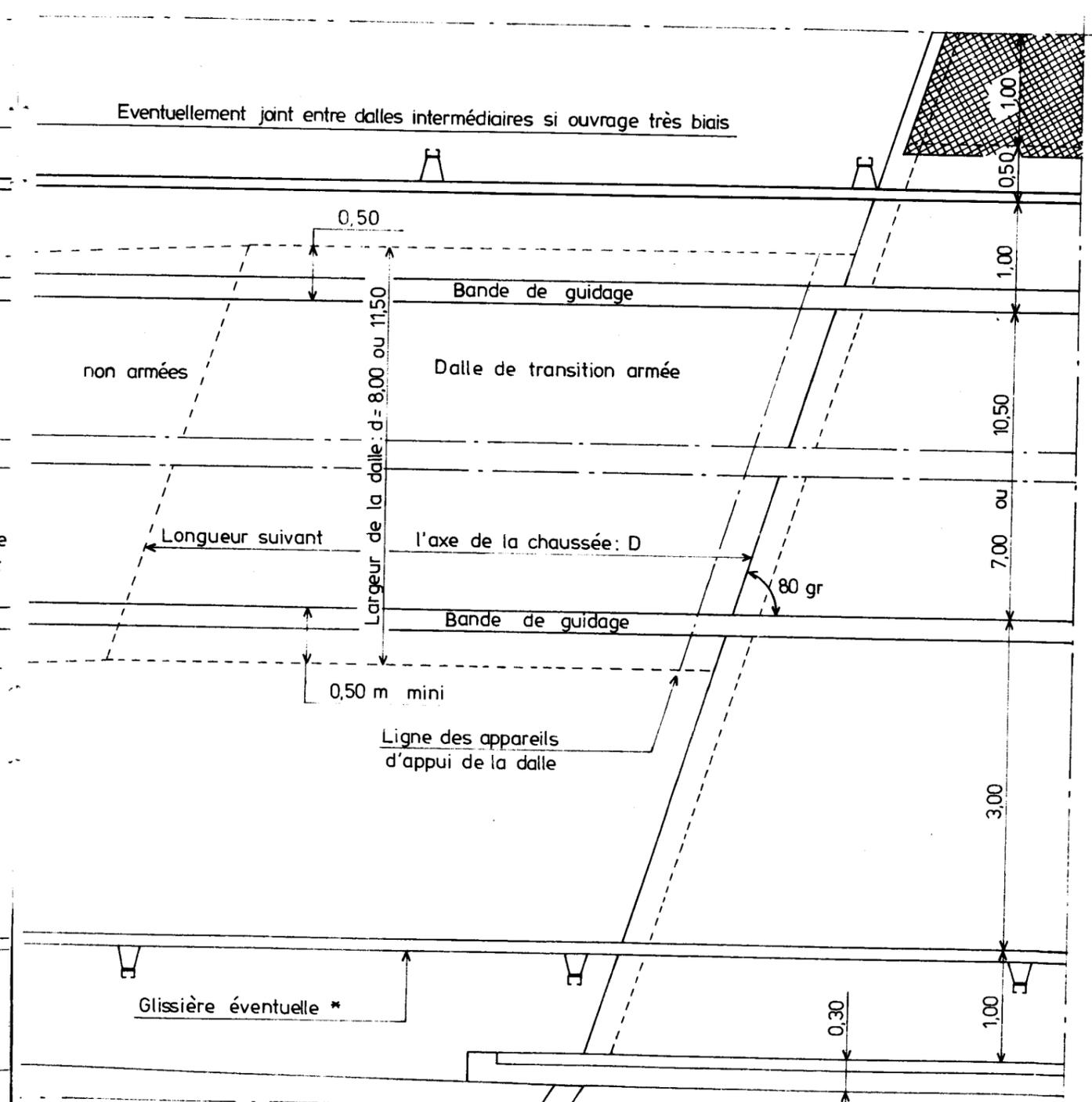
VUE

cas représenté : passage inférieur



EN PLAN

biais à 80 gr , avec murs en ailes

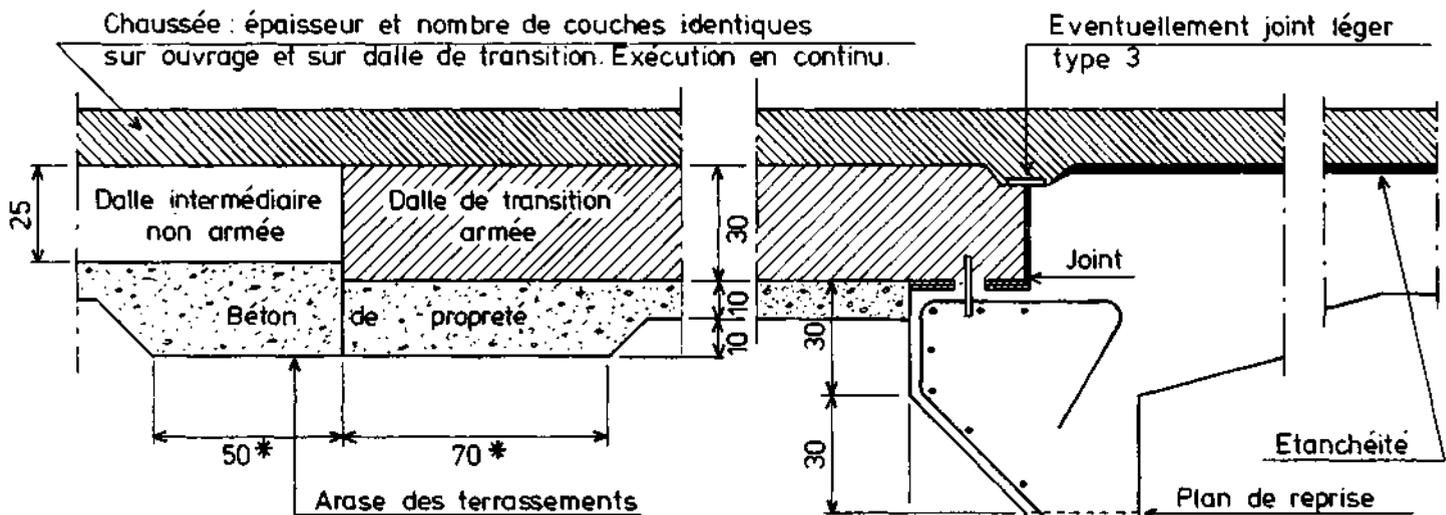


\* Le dessin est fait dans l'hypothèse d'une glissière GS4 sur accotement prolongée par une glissière GR4 sur l'ouvrage. Coté TPC, la glissière GS4 sur ouvrage se raccorde à une glissière modèle DE sur accès selon les prescriptions de la Circulaire C 75-131 du 4.9.75, § 2-3, p 20

## COUPE LONGITUDINALE

### cas d'un cadre ou d'un portique

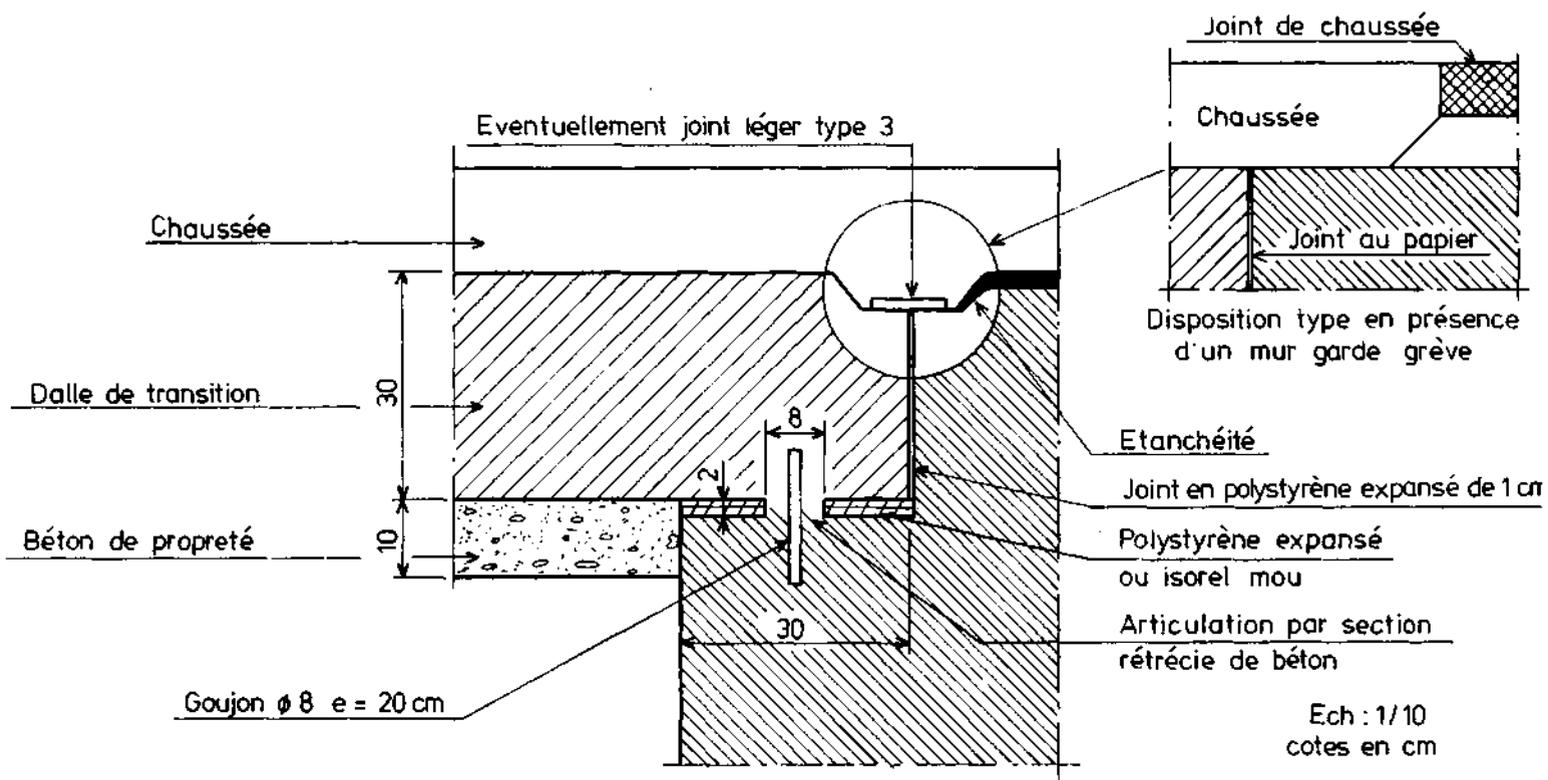
Le dessin est fait pour une épaisseur de dalle (30 cm)  
correspondant à une longueur d'environ 5 m



\* Cette surépaisseur de béton de propreté à la jonction dalle de transition / dalle intermédiaire est souhaitable mais ne semble pas strictement nécessaire.

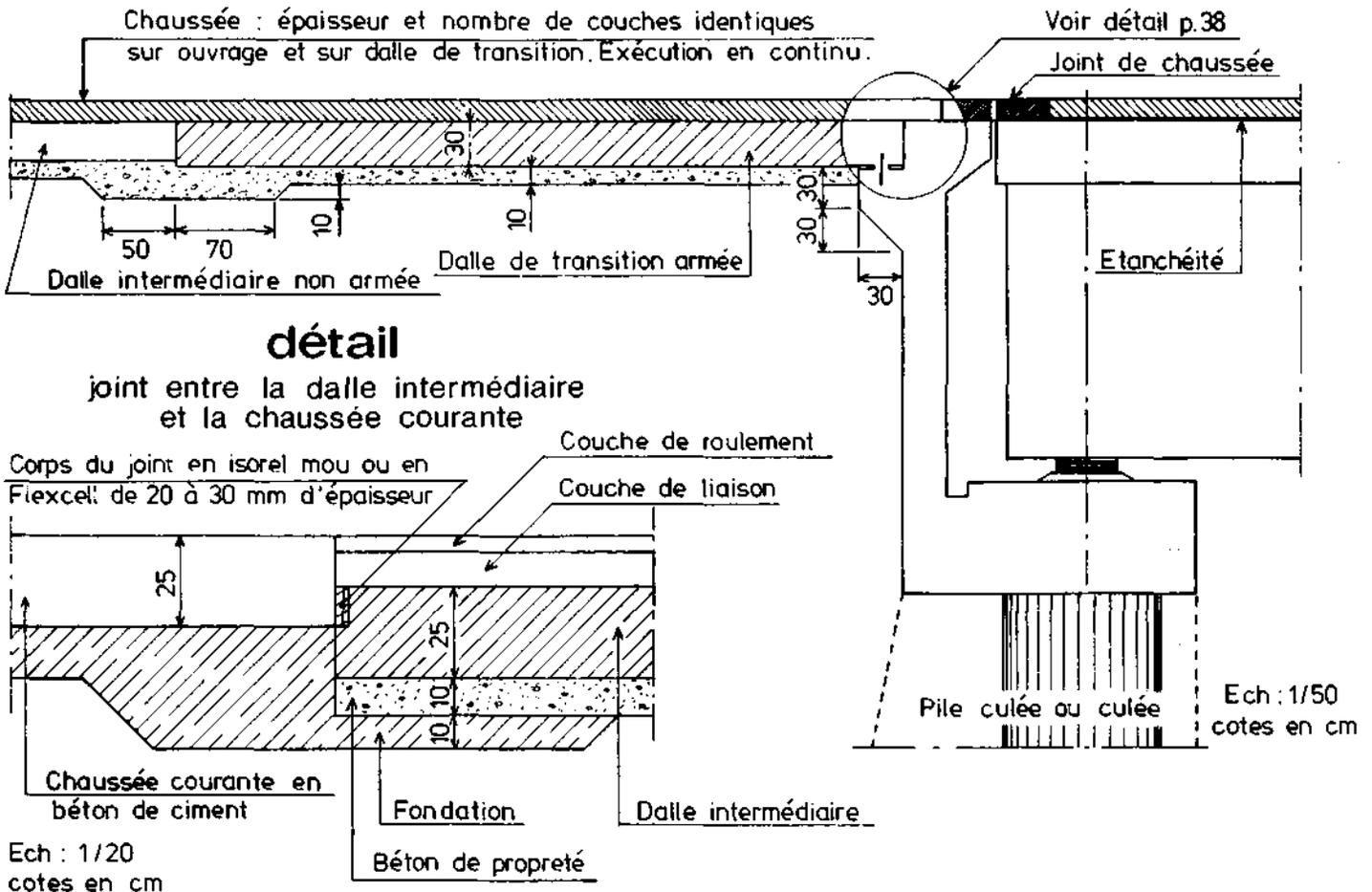
Les extrados de l'ouvrage et de la dalle de transition sont au même niveau.

### détail de l'about de la dalle



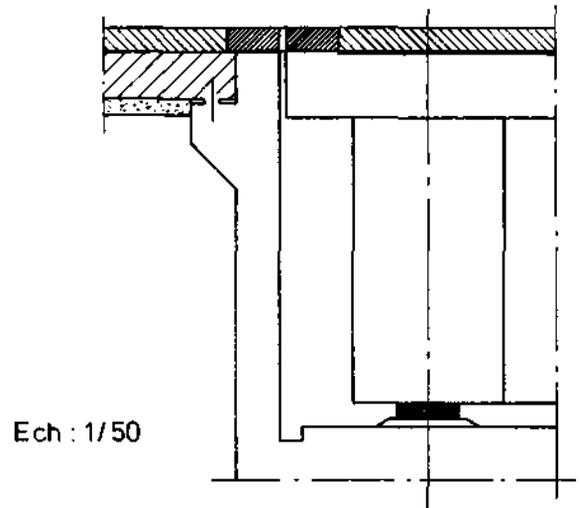
# COUPE LONGITUDINALE

## cas général



## autre disposition possible

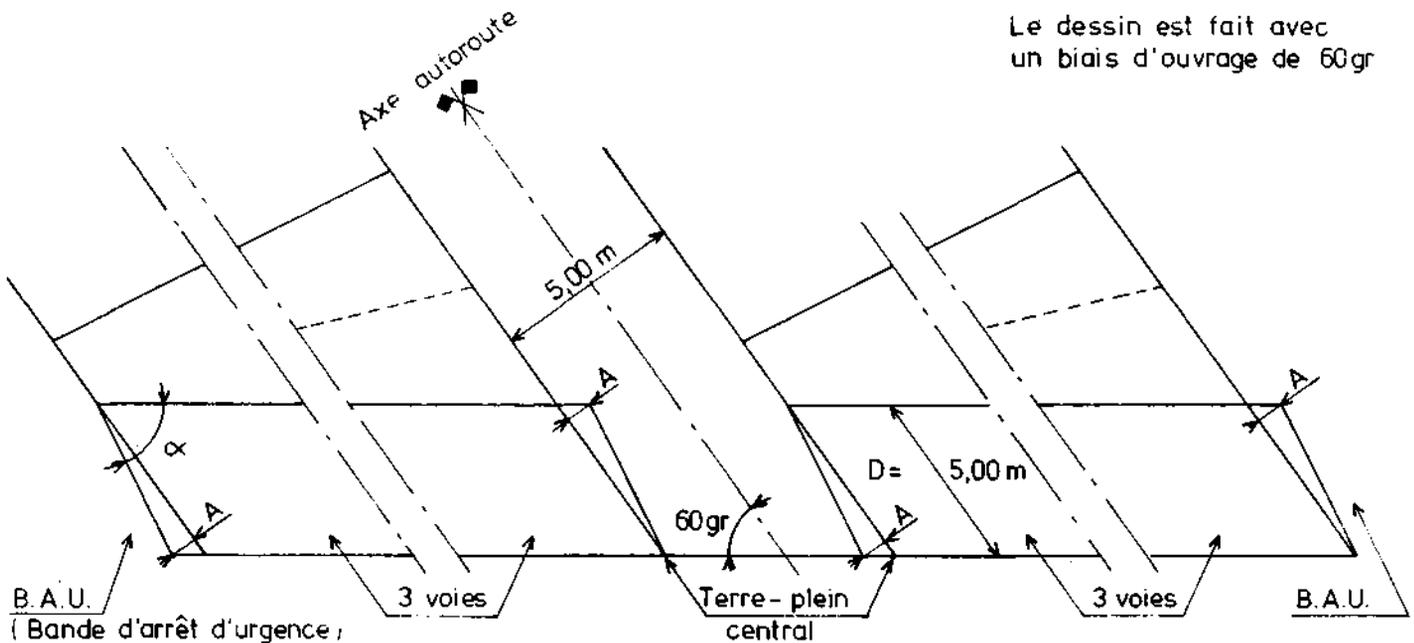
Nota : Les éléments constitutifs du garde grève et du chevêtre ne sont représentés ici qu'à titre d'illustration. Leurs dimensions sont évidemment fonction du type de structure et des efforts à reprendre.  
Leur dessin devra cependant tenir compte d'une possibilité de passage entre le garde grève et l'about de l'ouvrage.



# CAS DES TABLIERS TRÈS BIAIS

(VOIR NOTICE § 3-6)

Le dessin est fait avec  
un biais d'ouvrage de 60gr



Longueur de la dalle (suivant l'axe de la chaussée)  $D = 5,00$  m

Ech : 1/200

Angle  $\alpha \geq 70$  gr

Débord transversalement à l'autoroute :  $A \geq 0,50$  m

Par exemple dans le cas d'une dalle de longueur  $D = 5,00$  m

pour un biais d'ouvrage de 60 gr  $A = 0,80$  m

pour un biais d'ouvrage de 50 gr  $A = 1,50$  m

pour un biais d'ouvrage de 40 gr  $A = 2,30$  m

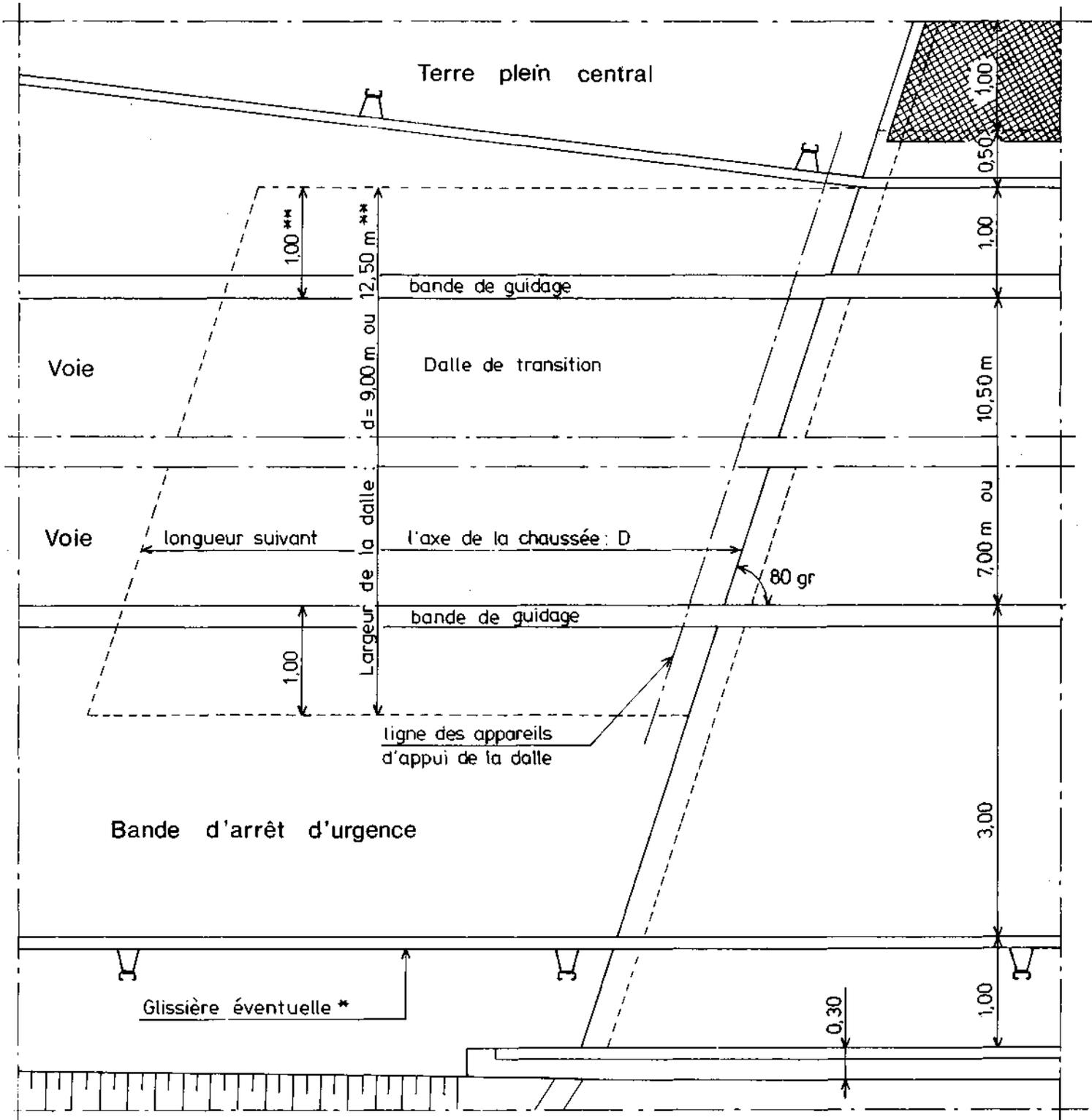
# ***DALLES DE TRANSITION***

***Pour chaussée souple  
Dalle profonde***

3-2

## VUE EN PLAN

### cas représenté : passage inférieur biais à 80 gr avec murs en ailes



\* Le dessin est fait dans l'hypothèse d'une glissière GS 4 sur accotement prolongée par une glissière GR 4 sur l'ouvrage. Coté TPC, la glissière GS 4 sur ouvrage se raccorde à une glissière modèle DE sur accès selon les prescriptions de la Circulaire C 75-131 du 4.9.75, § 2-3, p 20

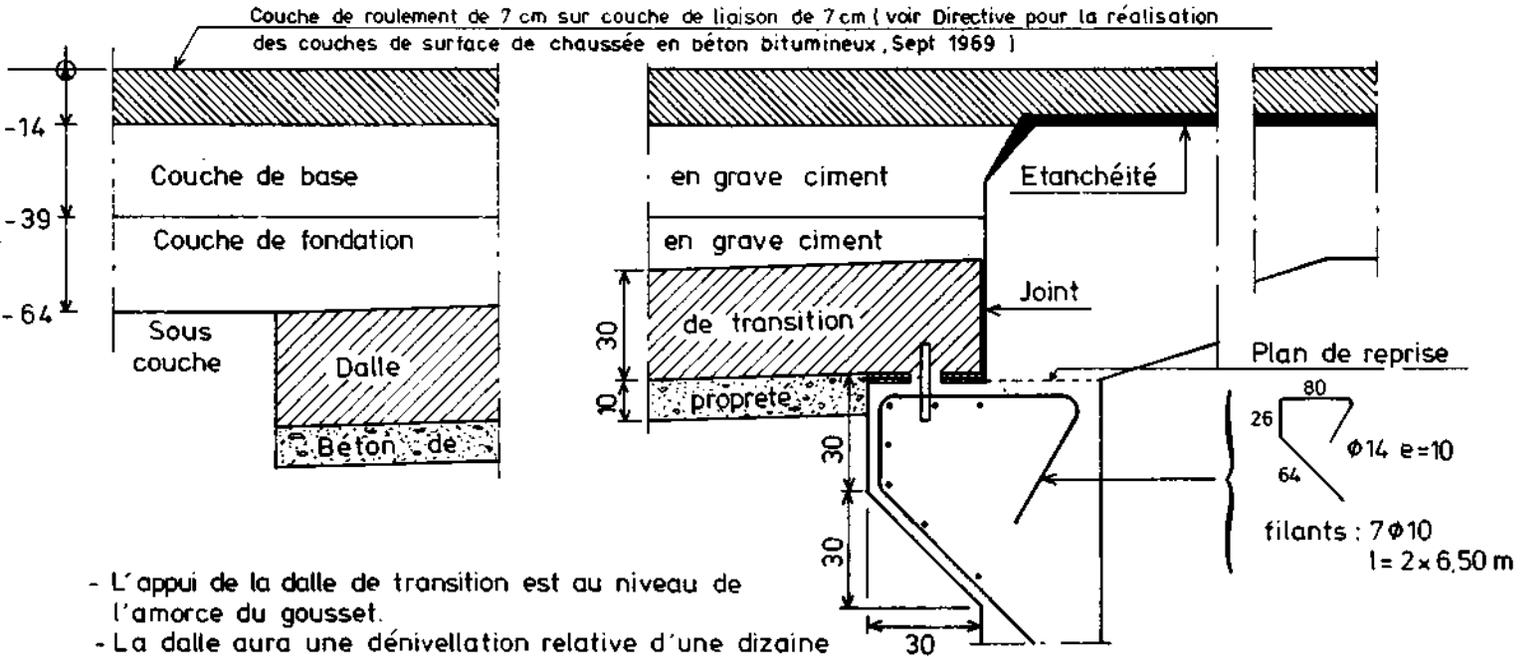
Ech: 1/50  
cotes en m

\*\* Cette cote peut prendre la valeur de 0,50 m ou de 0,75 m. La largeur d est, en conséquence, réduite d'autant. Ceci permettra l'implantation des supports de glissières sans interférer avec la dalle.

# COUPE LONGITUDINALE

## cas d'un cadre ou d'un portique

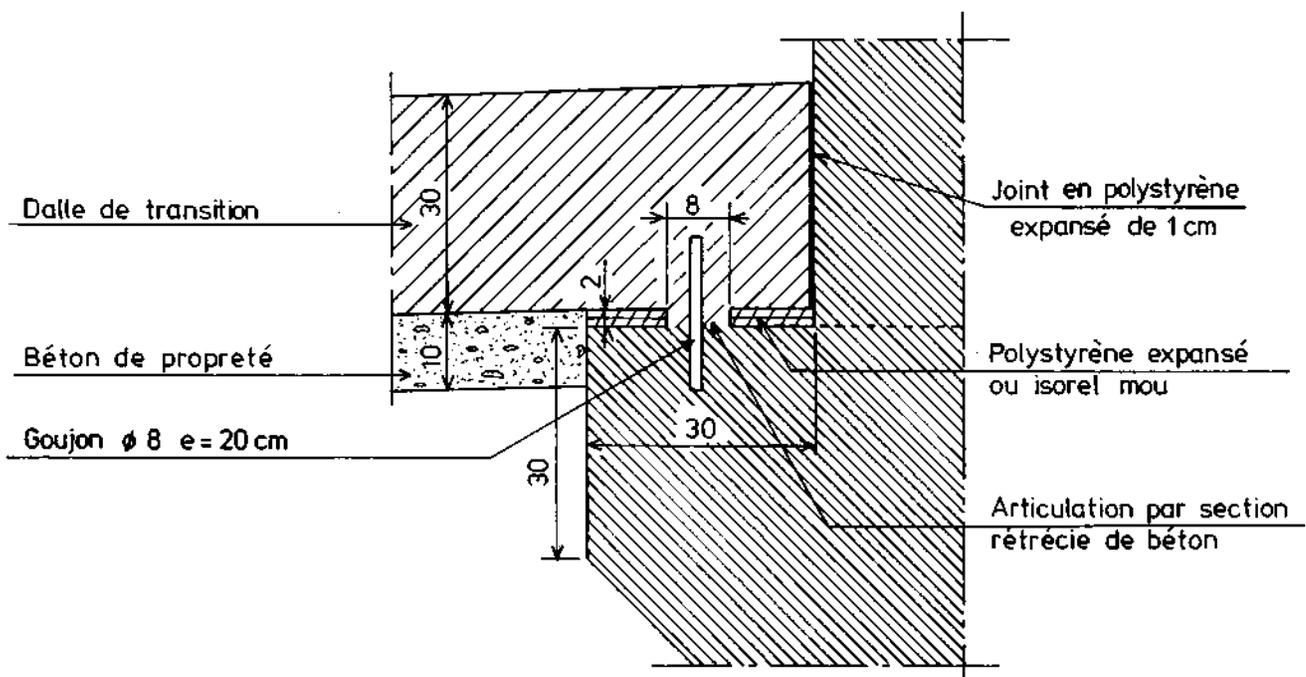
Le dessin est fait dans le cas d'une chaussée de type 1 : couche de base et couche de fondation en grave ciment, sous trafic T0, avec une plateforme PF1 (voir Catalogue des structures types de chaussées neuves), ce qui conduit au maximum de dénivellation pour la dalle plongeante. L'épaisseur (30 cm) de la dalle correspond à une longueur d'environ 5 m.



- L'appui de la dalle de transition est au niveau de l'amorce du gousset.
- La dalle aura une dénivellation relative d'une dizaine de centimètres au maximum.
- Pour l'épaisseur des différentes couches de la chaussée, voir les documents particuliers traitant de ces questions.
- Le dessus de la dalle est au niveau supérieur de la sous-couche, coté remblai.

Ech: 1/20  
cotes en cm

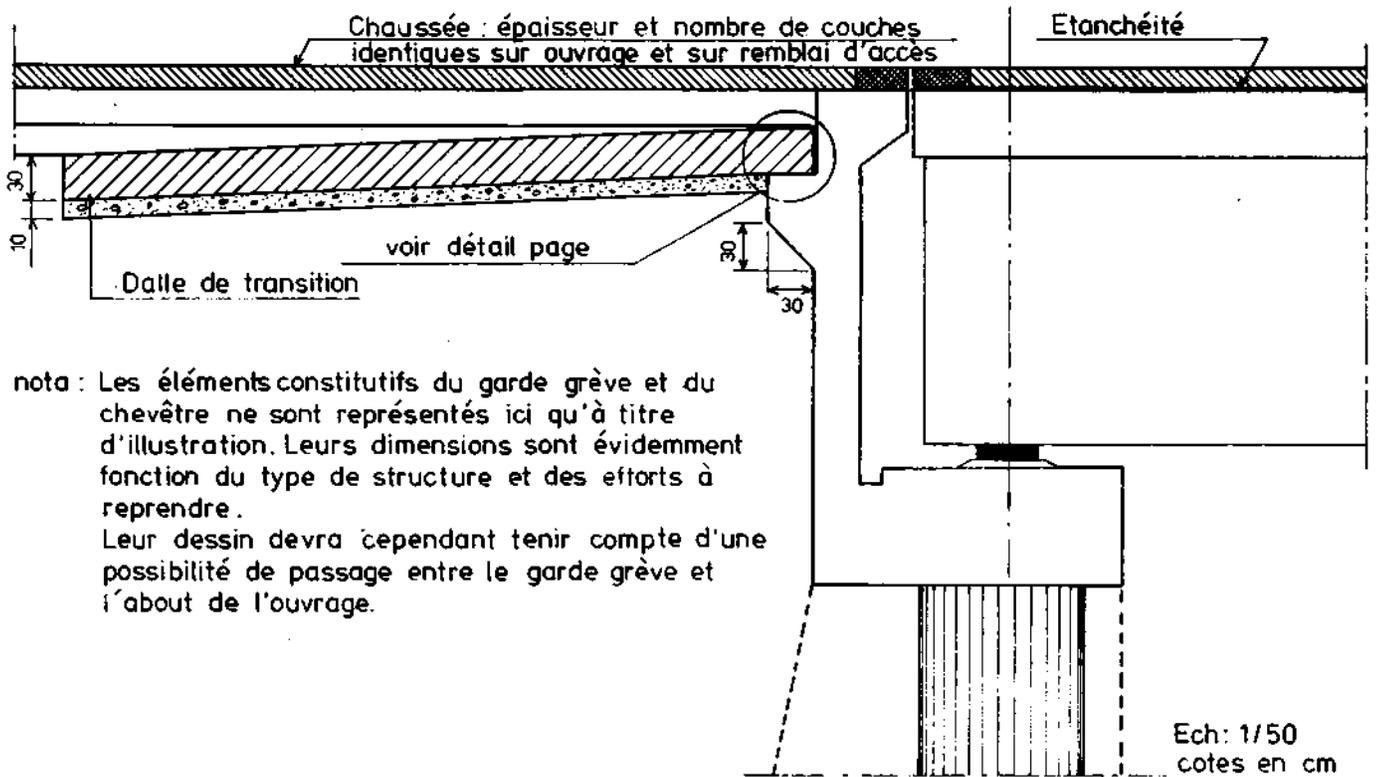
## détail de l'about de la dalle



Ech: 1/10  
cotes en cm

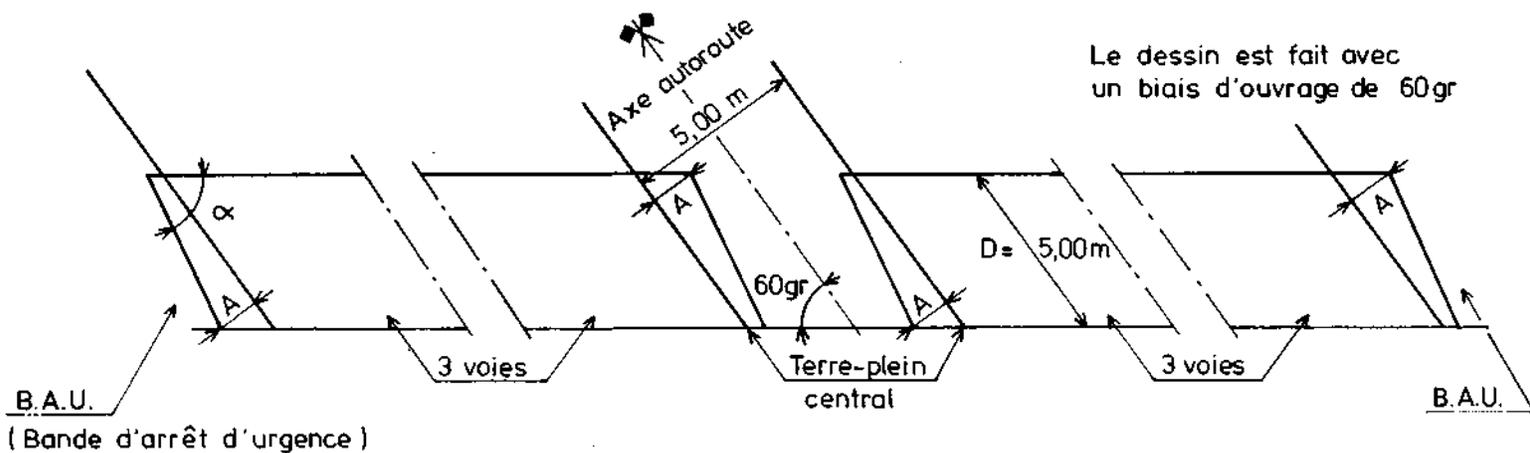
# COUPE LONGITUDINALE

## cas général



## CAS DES TABLIERS TRES BIAIS

(VOIR NOTICE § 3-6)



Longueur :  $D = 5 \text{ m}$

Angle  $\alpha \geq 70 \text{ gr}$

Débord transversalement à l'autoroute :  $A \geq 1 \text{ m}$  (en général)

Par exemple dans le cas d'une dalle de longueur  $D = 5 \text{ m}$

pour un biais d'ouvrage de 60 gr  $A = 1,30 \text{ gr}$

pour un biais d'ouvrage de 50 gr  $A = 2,00 \text{ gr}$

pour un biais d'ouvrage de 40 gr  $A = 2,80 \text{ gr}$

Ech: 1/200