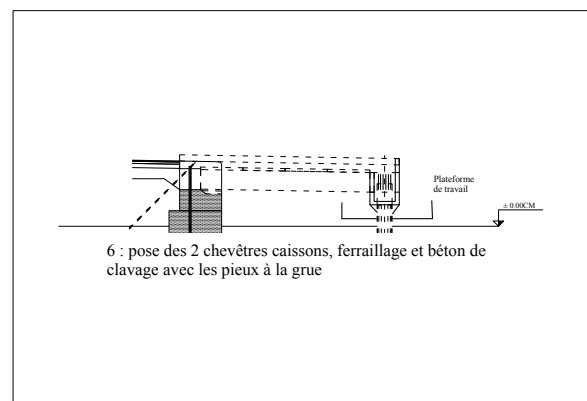
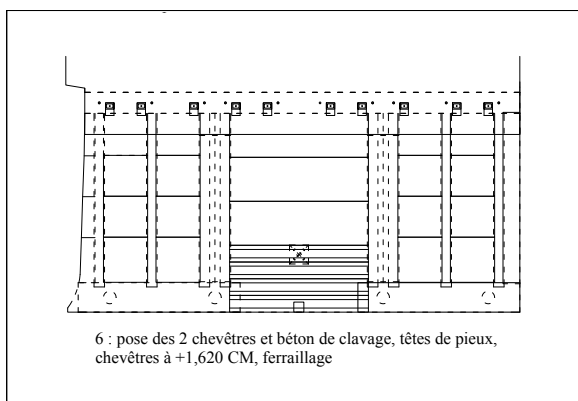
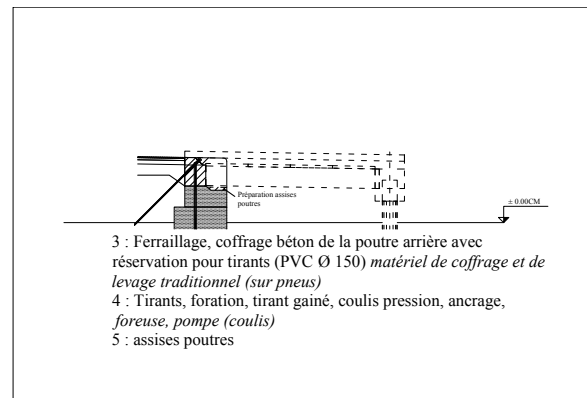
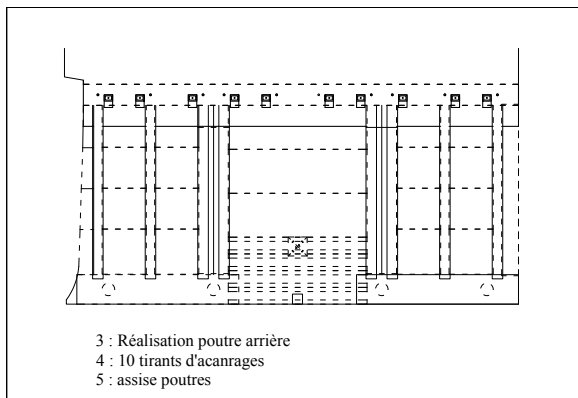
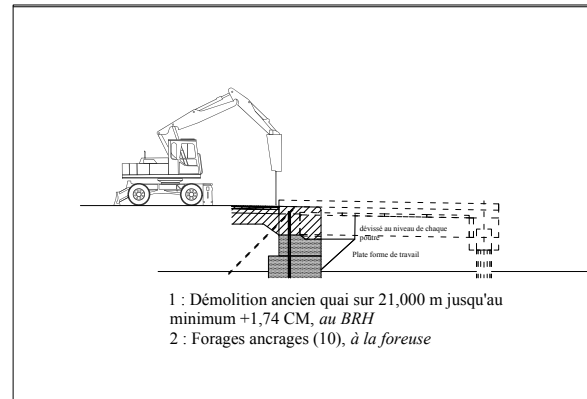
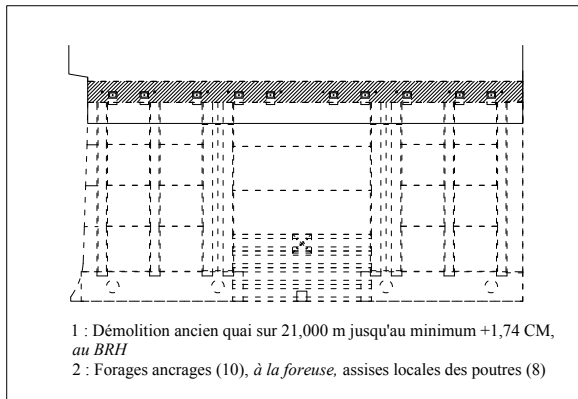
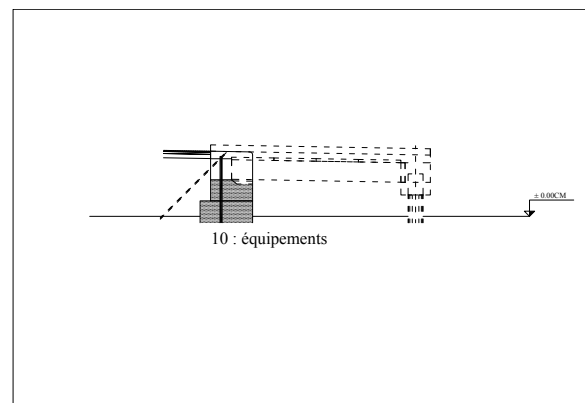
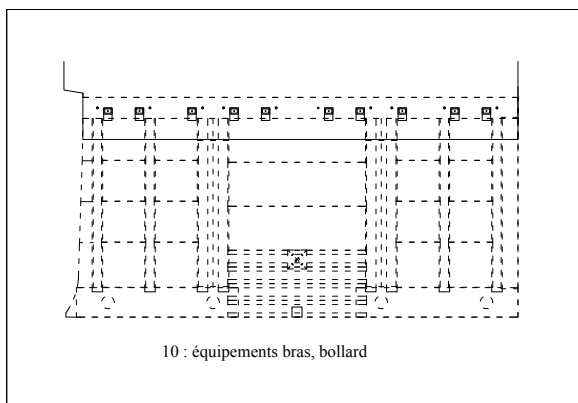
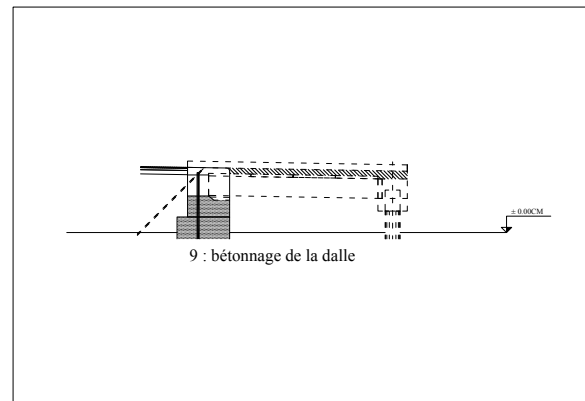
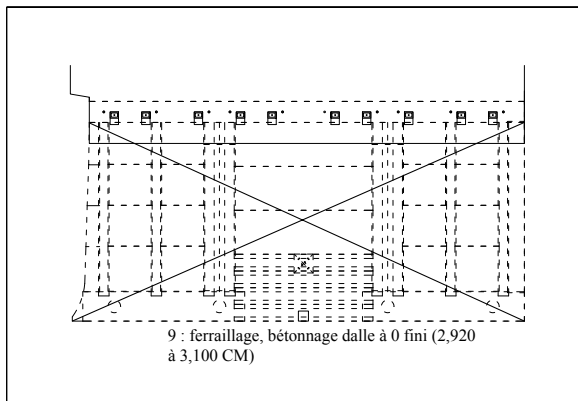
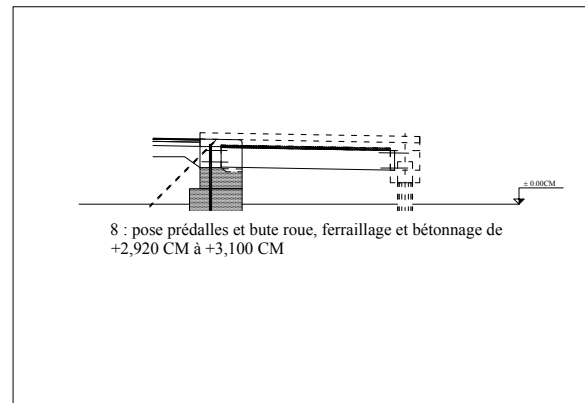
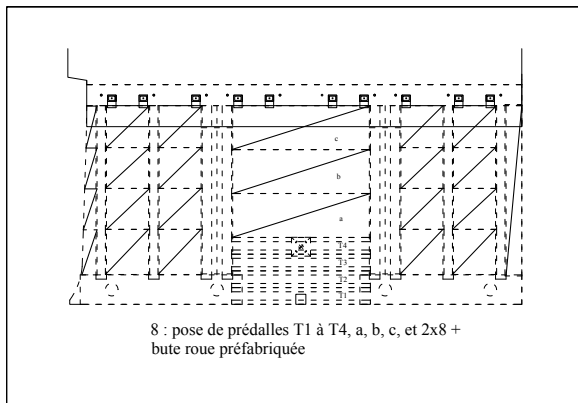
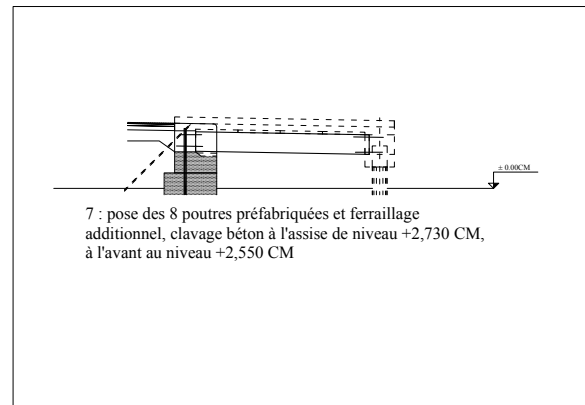
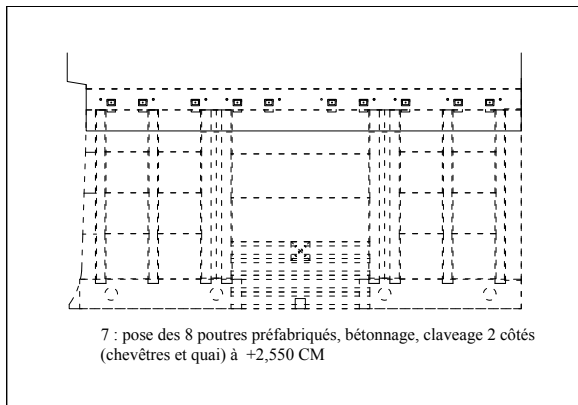


## 2.3 Phasage de réalisation de la plate-forme (40 points)

Établir le phasage de réalisation de la plate-forme à partir du moment où les pieux sont terminés y compris les têtes. La représentation restera schématique. Il est inutile de définir avec précision le contour des pièces.

- plusieurs phases peuvent être représentées sur une vue ;
- à chaque phase, on noircira uniquement les éléments à réaliser ;
- aucune cote ;
- légènder chaque phase sous la figure.





### 3 Mur de soutènement (30 points)

#### 3.1 Analyse des constituants (15 points)

Pour les éléments suivants, donner la fonction principale et les qualités nécessaires pour remplir cette fonction dans le temps :

- *micro-pieux* ;
- *géotextile* ;
- *enrochements* ;
- *barbacanes*.

	Fonction	Qualités nécessaires
Micropieux	Stabilité du mur : au glissement, en rotation	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ancrage : scellement au substratum ;</li> <li>– résistance à la traction : section minimale ;</li> <li>– durabilité vis à vis de l'exposition aux chlorures.</li> </ul>
Géotextile	Filtre pour éviter départ des fines entre le remblai et la carapace des blocs	<ul style="list-style-type: none"> <li>– résistance à la traction : poinçonnement ;</li> <li>– durabilité vis à vis de l'exposition à l'eau.</li> </ul>
Enrochement	Carapace de protection destinée à dissiper l'énergie de la houle	<ul style="list-style-type: none"> <li>– masse : assurer la stabilité ;</li> <li>– ingélivité ;</li> <li>– non friabilité.</li> </ul>
Barbacanes	Évacuation des eaux de drainage en partie arrière du mur pour éviter sa mise en pression	<ul style="list-style-type: none"> <li>– débit assuré ;</li> <li>– pas d'obstruction ;</li> <li>– entretien facile.</li> </ul>

### 3.2 Variante « mur préfabriqué » (15 points)

À l'aide d'un schéma explicatif (coupe), proposer une solution pour assurer les réglages, le maintien pendant le coulage, la liaison entre mur et semelle, la manutention ; les éléments font 2,500 m de longueur. On ne demande que la coupe de principe.

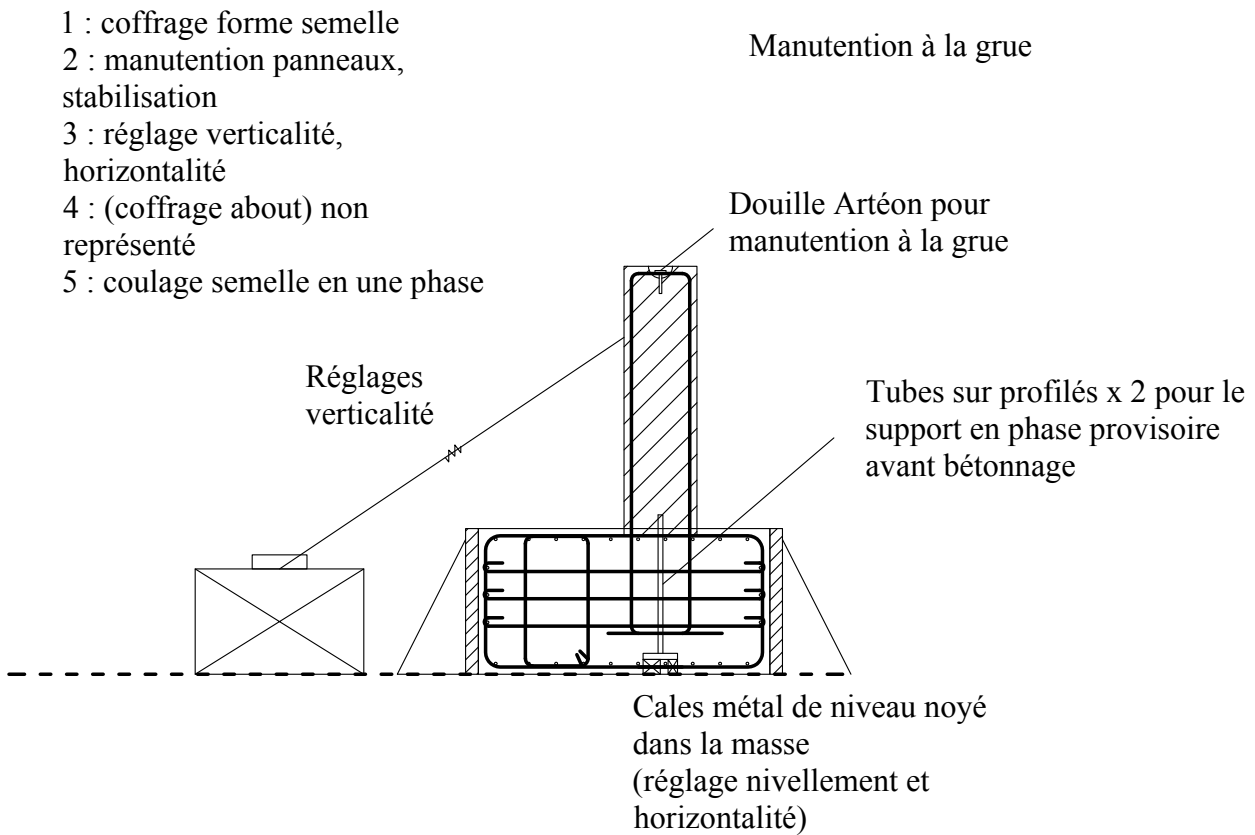


FIG. 5 – Variante

## 4 Plate-forme : remblai et chaussée (45 points)

### 4.1 Remblai et couche de forme (30 points)

1. Déterminer la classe des deux matériaux, sol 1 et sol 2, issus du chantier voisin en justifiant la réponse (4 points).

On utilise le premier diagramme (matériaux A,B,D) car le plus gros diamètre des deux sols est inférieur à 50 mm (cf. DT 15) :

- Sol 1 :  $B_5h$  car sur le tableau synoptique, la 1<sup>er</sup> abaque donne pour le point de coordonnées (passant à  $80 \mu\text{m}=30\%$ ,  $VBS=0,9$ ) :  $12\% < 30\% < 35\%$  ;  $0,2 < VBS < 1,5$

→  $B_5$

indice  $h$  car humide ;

- Sol 2 :  $A_2h$  car sur le tableau synoptique, la 1<sup>er</sup> abaque donne pour le point de coordonnées (passant à  $80 \mu\text{m}=65\%$ ,  $VBS=3$ ) :  $35\% < 65\%$  ;  $2,5 < VBS < 6$

→  $A_2$

indice  $h$  car humide ;

2. Les trois compacteurs conviennent-ils pour la réalisation du remblai ? Déterminer la productivité en  $\text{m}^3/\text{h}$  du compacteur V2 mono-bille avec une efficacité de 0,6. Préciser les consignes de compactage (épaisseur des couches, vitesse et nombre de passes) ainsi que la valeur du rapport  $Q/S$  (12 points).

Le tableau « conditions d'utilisation des matériaux en remblai » pour le matériau  $B_{5m}$  indique (cf. DT16) :

- C : compactage moyen

- code :	E	G	W	T	R	C	H
	0	0	0	0	0	2	0

Les compacteurs V1 et V2 conviennent mais VP2 ne convient pas (signe 0 dans le tableau DT17).

Pour le compacteur V2, on lit à la ligne « Energie de compactage moyenne – code 2 » (cf. DT17) :

$Q/S=0,05$	[m]
$e = 0,3$	[m]
$V = 2$	[km/h]
$N = 6$	[-]
$Q/L=100$	[m <sup>3</sup> /h.m]

$Q_{\text{prat}} = k \times (Q/L) \times L \times N/n$  avec :

- $k = 0,6$ , coefficient d'efficacité ;
- $Q/L = 100 \text{ m}^3/\text{h.m}$
- $L = 2,000 \text{ m}$  pour le V2
- $N/n = 1$  pour un mono-bille

On obtient donc la productivité pratique :

$$Q_{\text{prat}} = 0,6 \times 100 \times 2 \times 1 = 120 \text{ m}^3/\text{h}$$

3. Déterminer et justifier la classe de la partie supérieure des terrassements (PSTi) et la classe de l'arase de terrassement (ARi) (7 points).

$B_{5m}$  donne PST N°2 et AR1 (DT 18).

4. Déterminer l'épaisseur de la couche de forme. Préciser les éventuels traitements granulaire (G), à l'eau (W), aux liants (T) ainsi que le traitement de surface (S) (7 points).

On adopte la solution 1 qui ne comporte pas de traitement aux liants. On éliminera les granulats de plus gros diamètre par criblage. L'épaisseur est de 0,300 m car on interpose un géotextile. Cela permet de réduire de 20 cm l'épaisseur de la couche de la forme (cf. DT19).

- couche de forme :  $D_{31}m$
  - PST 2
  - AR1
  - code
- | G | W | T | S |
|---|---|---|---|
| 3 | 0 | 0 | 0 |

## 4.2 Chaussée (15 points)

1. Quels engins seront utilisés pour la mise en place des remblais derrière l'ouvrage (2 points) ?

On fera attention au compactage trop violent en arrière du mur : compacteurs à main.

2. Comment vérifie-t-on la portance de la plate-forme avant de mettre en place les couches de chaussée ; décrire succinctement l'essai et les caractéristiques mesurées (3 points).

Essai à la plaque réalisé avec un camion, plaque et vérin. Cet essai fournit un module de portance qui est ensuite comparé aux valeurs obtenus sur des chantiers similaires.

3. Qu'est-ce qu'une émulsion de bitume ? Quel est son intérêt (2 points) ?

C'est une dispersion de bitume dans de l'eau. Elles présentent une faible viscosité et une maniabilité à température ambiante qui rendent son utilisation propice en travaux publics.

4. Que signifie BBSG 0/10 (2 points) ?

Béton Bitumineux Semi Grenus : 0/10 définit l'aspect du spectre granulaire pour la formulation de graviers, sable.

5. Que représentent les fourchettes de valeurs : 40/50, 60/70, 180/220, pour les bitumes ? Quel essai les détermine (le citer) (3 points) ?

Désigne la pénétrabilité, par exemple :

- 40/50 : bitume dur, pour enrobé ;
- 180/220 : bitume très mou, pour émulsion.

Essai de pénétrabilité : le chiffre indique le  $1/10^e$  de mm l'enfoncement d'une aiguille à la surface du bitume à  $25^\circ$ .

6. Pour chaque couche, indiquer le matériel nécessaire à chaque opération de mise en œuvre (3 points). Par ordre de réalisation :

- grave émulsion 0/31.5 ép. 20 cm : nivelleuse, compactage à pneus
- grave non traité 0/20, ép. 10 cm : nivelleuse, compacteur lisse
- couche d'accrochage : répandage à la rampe
- BBSG ép. 6 cm : finisseur, compactage à pneus ou cylindre lisse