

|                              |                               |               |
|------------------------------|-------------------------------|---------------|
| B.T.S. Technico-commercial   | Épreuve E5                    | Session 2002  |
| Spéc : matériaux du bâtiment | Proposition de solutions T.C. | Coefficient 6 |

## DOSSIER ANNEXES

### *Sommaire :*

- Annexe 1**      Extrait de la norme NF EN 197-1  
(2 pages)
  
- Annexe 2**      Informations sur les trois fournisseurs en concurrence  
(1 page)
  
- Annexe 3**      Éléments d'information sur la famille Poutre Plate  
RECTOR (P.P.R.)  
(3 pages)
  
- Annexe 4**      Présentation des planchers RS  
(4 pages)
  
- Annexe 5**      Choix des poutrelles et des entrevous  
(2 pages)
  
- Annexe 6**      Données générales sur les planchers poutrelles entrevous  
(2 pages)
  
- Annexe 7**      Systèmes de rémunération des technico-commerciaux  
(1 page)

|                  |                 |          |
|------------------|-----------------|----------|
| Durée : 8 heures | Dossier Annexes | 15 Pages |
|------------------|-----------------|----------|

# ANNEXE 1

## Extrait de la norme NF EN 197-1

### Définition, classification et spécification des ciments

(1/2)

**Tableau 1 — Les 27 produits de la famille des ciments courants**

| Principaux types | Notation des 27 produits (types de ciment courant) |             | Composition (pourcentage en masse) <sup>a)</sup> |                          |                     |                     |       |                  |       |                 |          |       | Constituants secondaires |     |
|------------------|--|-------------|--|--------------------------|---------------------|---------------------|-------|------------------|-------|-----------------|----------|-------|--------------------------|-----|
|                  |  |             | Constituants principaux                          |                          |                     |                     |       |                  |       |                 |          |       |                          |     |
|                  |  |             | Clinker  | Laitier de haut fourneau | Fumée de silice     | Pouzzolanes         |       | Cendres volantes |       | Schiste calciné | Calcaire |       |                          |     |
| Naturelle        | Naturelle calcinée                                 | Siliceuse   |  |                          |                     | Calciq.ue           | L     | LL               |       |                 |          |       |                          |     |
|                  |  |             | K  | S                        | D <sup>b)</sup>     | P                   | Q     | V                | W     | T               | L        | LL    |                          |     |
| CEM I            | Ciment Portland                                    | CEM I       | 85-100   | —                        | —                   | —                   | —     | —                | —     | —               | —        | —     | 0-5                      |     |
|                  | Ciment Portland au laitier                         | CEM I/A-S   | 80-94  | 6-20                     | —                   | —                   | —     | —                | —     | —               | —        | —     | 0-5                      |     |
|                  |  | CEM I/B-S   | 85-79  | 21-35                    | —                   | —                   | —     | —                | —     | —               | —        | —     | 0-5                      |     |
|                  | Ciment Portland à la fumée de silice               | CEM I/A-D   | 90-94  | —                        | 6-10                | —                   | —     | —                | —     | —               | —        | —     | 0-5                      |     |
|                  | Ciment Portland à la pouzzolane                    | CEM I/A-P   | 80-94  | —                        | —                   | 6-20                | —     | —                | —     | —               | —        | —     | 0-5                      |     |
|                  |  | CEM I/B-P   | 85-79  | —                        | —                   | 21-35               | —     | —                | —     | —               | —        | —     | 0-5                      |     |
|                  |  | CEM I/A-Q   | 80-94  | —                        | —                   | —                   | 6-20  | —                | —     | —               | —        | —     | 0-5                      |     |
|                  |  | CEM I/B-Q   | 85-79  | —                        | —                   | —                   | 21-35 | —                | —     | —               | —        | —     | 0-5                      |     |
| CEM II           | Ciment Portland aux cendres volantes               | CEM II/A-V  | 80-94  | —                        | —                   | —                   | —     | 6-20             | —     | —               | —        | —     | 0-5                      |     |
|                  |  | CEM II/B-V  | 85-79  | —                        | —                   | —                   | —     | 21-35            | —     | —               | —        | —     | 0-5                      |     |
|                  |  | CEM II/A-W  | 80-94  | —                        | —                   | —                   | —     | —                | 6-20  | —               | —        | —     | 0-5                      |     |
|                  |  | CEM II/B-W  | 85-79  | —                        | —                   | —                   | —     | —                | 21-35 | —               | —        | —     | 0-5                      |     |
|                  | Ciment Portland au schiste calciné                 | CEM II/A-T  | 80-94  | —                        | —                   | —                   | —     | —                | —     | 6-20            | —        | —     | 0-5                      |     |
|                  |  | CEM II/B-T  | 85-79  | —                        | —                   | —                   | —     | —                | —     | 21-35           | —        | —     | 0-5                      |     |
|                  | Ciment Portland au calcaire                        | CEM II/A-L  | 80-94  | —                        | —                   | —                   | —     | —                | —     | —               | —        | 6-20  | —                        | 0-5 |
|                  |  | CEM II/B-L  | 85-79  | —                        | —                   | —                   | —     | —                | —     | —               | —        | 21-35 | —                        | 0-5 |
|                  |  | CEM II/A-LL | 80-94  | —                        | —                   | —                   | —     | —                | —     | —               | —        | —     | 6-20                     | 0-5 |
|                  |  | CEM II/B-LL | 85-79  | —                        | —                   | —                   | —     | —                | —     | —               | —        | —     | 21-35                    | 0-5 |
|                  | Ciment Portland composé <sup>c)</sup>              | CEM II/A-M  | 80-94  | ←————— 6-20 —————→       |                     |                     |       |                  |       |                 |          |       | 0-5                      |     |
|                  |  | CEM II/B-M  | 85-79  | ←————— 21-35 —————→      |                     |                     |       |                  |       |                 |          |       | 0-5                      |     |
| CEM III          | Ciment de haut fourneau                            | CEM III/A   | 35-64  | 36-65                    | —                   | —                   | —     | —                | —     | —               | —        | —     | 0-5                      |     |
|                  |  | CEM III/B   | 20-34  | 66-80                    | —                   | —                   | —     | —                | —     | —               | —        | —     | 0-5                      |     |
|                  |  | CEM III/C   | 5-19   | 81-95                    | —                   | —                   | —     | —                | —     | —               | —        | —     | 0-5                      |     |
| CEM IV           | Ciment pouzzolanique <sup>c)</sup>                 | CEM IV/A    | 65-89  | —                        | ←————— 11-35 —————→ |                     |       |                  |       | —               | —        | —     | 0-5                      |     |
|                  |  | CEM IV/B    | 45-64  | —                        | ←————— 36-55 —————→ |                     |       |                  |       | —               | —        | —     | 0-5                      |     |
| CEM V            | Ciment composé <sup>c)</sup>                       | CEM V/A     | 40-64  | 16-30                    | —                   | ←————— 18-30 —————→ |       | —                | —     | —               | —        | —     | 0-5                      |     |
|                  |  | CEM V/B     | 20-38  | 31-50                    | —                   | ←————— 31-50 —————→ |       | —                | —     | —               | —        | —     | 0-5                      |     |

a) Les valeurs indiquées se réfèrent à la somme des constituants principaux et secondaires.

b) La proportion de fumées de silice est limitée à 10 %.

c) Dans le cas des ciments Portland composés CEM II/A-M et CEM II/B-M, des ciments pouzzolaniques CEM IV/A et CEM IV/B et des ciments composés CEM V/A et CEM V/B, les constituants principaux, autres que le clinker, doivent être déclarés dans la désignation du ciment (voir un exemple à l'article 8).

**ANNEXE 1**  
**Extrait de la norme NF EN 197-1**  
**Définition, classification et spécification des ciments**

(2/2)

**7 Exigences mécaniques, physiques, chimiques et de durabilité**

**7.1 Exigences mécaniques**

**7.1.1 Résistance courante**

La résistance courante d'un ciment est la résistance à la compression déterminée conformément à la norme EN 196-1, mesurée à 28 jours. Elle doit être conforme aux exigences du Tableau 2.

Trois classes de résistance courante sont couvertes : classe 32,5 ; classe 42,5 ; classe 52,5 (voir Tableau 2).

**7.1.2 Résistance à court terme**

La résistance à court terme d'un ciment est la résistance à la compression, déterminée conformément à la norme EN 196-1, après 2 ou 7 jours. Elle doit être conforme aux exigences du Tableau 2.

À chaque classe de résistance courante, correspondent deux classes de résistance à court terme, une classe de résistance à court terme ordinaire, notée N, et une classe de résistance à court terme élevée, notée R (voir Tableau 2).

**Tableau 2 — Exigences mécaniques et physiques définies en termes de valeurs caractéristiques**

| Classe de résistance | Résistance à la compression<br>MPa |         |                     | Temps de début de prise<br>min | Stabilité (expansion)<br>mm |
|----------------------|------------------------------------|---------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------|
|                      | Résistance à court terme           |         | Résistance courante |                                |                             |
|                      | 2 jours                            | 7 jours | 28 jours            |                                |                             |
| 32,5 N               | —                                  | ≥ 16,0  | ≥ 32,5              | ≤ 52,5                         | ≥ 75                        |
| 32,5 R               | ≥ 10,0                             | —       |                     |                                |                             |
| 42,5 N               | ≥ 10,0                             | —       | ≥ 42,5              | ≤ 62,5                         | ≥ 60                        |
| 42,5 R               | ≥ 20,0                             | —       |                     |                                |                             |
| 52,5 N               | ≥ 20,0                             | —       | ≥ 52,5              | —                              | ≥ 45                        |
| 52,5 R               | ≥ 30,0                             | —       |                     |                                |                             |

**7.2 Exigences physiques**

**7.2.1 Temps de début de prise**

Déterminé selon l'EN 196-3, le temps de début de prise doit satisfaire aux exigences du Tableau 2.

**7.2.2 Stabilité**

Déterminée selon l'EN 196-3, l'expansion doit satisfaire aux exigences du Tableau 2.

**ANNEXE 2**  
**Informations sur les trois fournisseurs en concurrence**

(1/1)

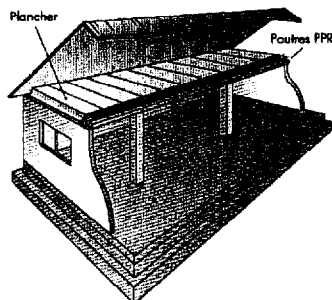
| <b>Critères</b>                                  | <b>Fournisseur Actuel</b>                       | <b>Fournisseur concurrent 1</b>            | <b>Fournisseur concurrent 2</b>      |
|--|---|--|--------------------------------------|
| <b>Ruptures de stock</b>                         | 4 fois sur les 6 derniers mois                  | 3 fois sur les 6 derniers mois             | Pas de rupture                       |
| <b>Taux de retour clients</b>                    | 2 %   | 3 %  | 5 %                                  |
| <b>Norme ISO</b>                                 | Non   | En cours de normalisation                  | Oui                                  |
| <b>Garantie</b>                                  | Niveau correct                                  | Très limitée                               | Très étendue                         |
| <b>Délai de livraison</b>                        | 15 jours  | 3 semaines                                 | 10 jours                             |
| <b>Remises quantitatives</b>                     | Jusqu'à 07 %                                    | Jusqu'à 12 %                               | Jusqu'à 10 %                         |
| <b>Délais de paiement</b>                        | 30 jours fin de mois                            | 60 jours                                   | 30 jours fin de décade               |
| <b>Régularité de la qualité des produits</b>     | Quelques irrégularités sur le dernier trimestre | D'importants problèmes le dernier semestre | Aucun souci particulier              |
| <b>Niveau de prix</b>                            | À comparer avec les autres fournisseurs         | Moins élevé que le fournisseur actuel      | Plus élevé que le fournisseur actuel |
| <b>S.A.V.</b>                                    | Immédiat et efficace                            | Peu efficace                               | Efficace mais lent                   |
| <b>Qualité des livraisons</b>                    | Constante                                       | Assez constante                            | Très peu constante                   |
| <b>Protection de l'environnement (ISO 14001)</b> | Pas de ISO 14001 mais prise en compte partielle | Pas de prise en compte                     | ISO 14001                            |

## ANNEXE 3

### Éléments d'information sur la famille Poutre Plate RECTOR (P.P.R.)

(1/3)

- Poutre manuable : 17 kg/ml
- Suppression du coffrage et du décoffrage
- Rapidité d'exécution
- Disponibilité des produits auprès des distributeurs Rector
- Une file d'étais jusqu'à 3.60 m (plancher béton 12 + 4 en Rectoklith), 2 files au-delà
- Dissimulation de la retombée des poutres dans les séjours traversants
- Permet une modularité de la maison individuelle en association avec des poteaux préfabriqués ou coulés sur place



- Élaborée spécialement pour la structure portante de la maison individuelle
- Evite les poutres noyées en béton armé coulées sur chantier
- Apporte la qualité et la sécurité d'un produit précontraint fabriqué en usine
- Dispense la nécessité d'engins de levage
- Permet d'utiliser des poutrelles de stock en conformité au CPT plancher

Positionnée comme l'une des marques leader sur le marché français, avec une part de marché de 25%, RECTOR dispose d'une capacité de production de 15 millions de mètres linéaires de poutrelles précontraintes et de 2 millions de m<sup>2</sup> de prédalles. Une force de production qui fait de RECTOR l'une des références sur son marché.

Tous les produits RECTOR satisfont aux normes les plus rigoureuses. Ils sont contrôlés quotidiennement dans les laboratoires de la société et fabriqués dans des usines certifiées dans le cadre de l'Avis Technique National, délivré par le C.S.T.B. RECTOR a mis en place dans l'ensemble de ses unités de production un système d'assurance qualité.

De plus, la société fait partie des instances européennes qui établissent les nouvelles normes de poutrelles et prédalles et se prépare ainsi aux futures exigences en matière d'homogénéisation.

RECTOR dispose d'une gamme complète et polyvalente de produits, facile à mettre en œuvre et qui couvre l'ensemble de vos besoins en systèmes de planchers et autres éléments porteurs, dans le neuf ou dans la rénovation.

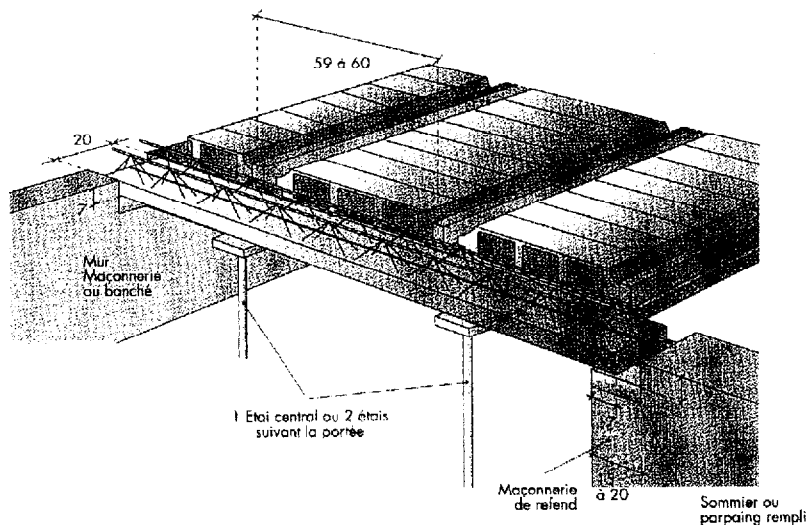
En choisissant ces produits, vous disposerez d'un vaste réseau de plus de 1000 distributeurs-conseils en France et à l'étranger.

## ANNEXE 3

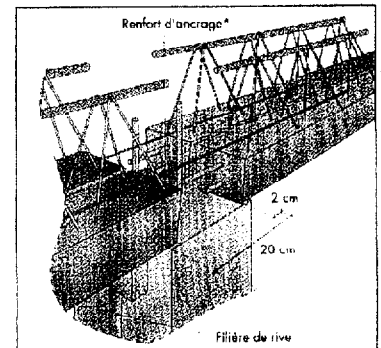
### Éléments d'information sur la famille Poutre Plate RECTOR (P.P.R.)

(2/3)

#### Principe de pose de 2 poutres PPR



#### Détail d'appui de 2 poutres PPR sur poteaux (poutre sur commande)



\* Disposition des ancrages si nécessaire suivant plan de pose.

- Longueur des appuis
  - sur lit de mortier ou parpaing rempli et sans disposition spéciale : longueur de repos minimum de 7 cm
  - sur poteau préfabriqué : longueur de repos minimum de 2,5 cm (utilisation de poutres spéciales sur commande) et disposition complémentaire d'armature avec lisse de rive
- Étayage : 1 ou 2 étais suivant indications du plan de pose
- Pose du plancher avec une file d'étaie centrale
- Coulage du béton
- Enlèvement des étais après durcissement complet du béton

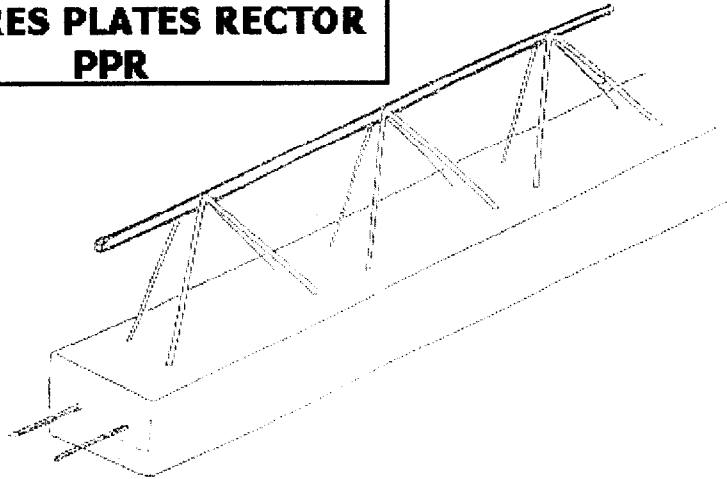
Les Poutres Plates Rector PPR sont des éléments préfabriqués manportables en béton précontraint de 7 cm d'épaisseur, posées jumelées, destinées plus particulièrement à la réalisation de poutres en haut de rez de chaussée pour être dissimulées dans le plénum d'un faux-plafond.

Préconisées et vérifiées par notre service technique, l'utilisation de ces éléments offre la sécurité et la garantie d'un produit industriel. Les PPR sont calculées pour ne reprendre qu'un seul plancher de maison.

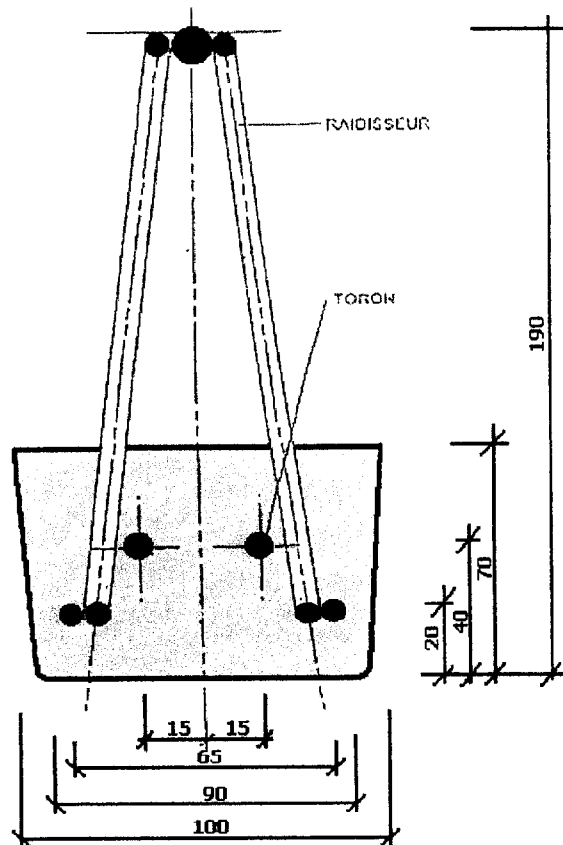
**ANNEXE 3**  
**Éléments d'information sur la famille Poutre Plate RECTOR (P.P.R.)**

(3/3)

**LES POUTRES PLATES RECTOR  
PPR**



APPUI SUR REPEND de 210 mm  
ARASEE - 10 mm



|  |   |                               |
|--|---|-------------------------------|
| B.T.S. Technico-commercial<br>Spéc : matériaux du bâtiment | Épreuve E5<br>Proposition de solutions T.C. | Session 2002<br>Coefficient 6 |
|--|---|-------------------------------|

## ANNEXE 4

### Présentation des planchers RS (1/4)

#### UNE GARANTIE APPUYÉE PAR UN AVIS TECHNIQUE

- Une gamme de poutrelles précontraintes d'une légèreté inégalée...

*RS 110 (111-112-113-114)*

15 kg par mètre linéaire, des poutrelles jusqu'à 5,50 m, avec un poids pouvant être inférieur de 20 % aux produits proposés sur le marché des poutrelles en béton précontraint (une poutrelle de 5 m pèse 75 kg)

*RS 130 (135-136)*

18 kg par mètre linéaire, une poutrelle qui défie toutes les contraintes et franchit le cap des 5 m de pose sans étai en vide sanitaire (poutrelle RSE 139)

*RS Frêttée (115-116-117-138-139)*

Ces poutrelles du type RS 117 sont renforcées par des armatures passives (frêtte). Elles sont destinées particulièrement aux grandes portées, aux grandes surcharges et au marché du sans étai. Elles sont d'un rapport poids/performance inégalé. (Jusqu'à 7 m une poutrelle RS 117 frêttée pèse 105 kg contre 170 en général)

- Une gamme d'entrevous RS adaptables...

Des entrevous RS qui répondent aux différents critères en fonction du type de plancher choisi :

- isolation thermique
- isolation phonique

Une gamme conforme au CPT, avec un minimum de béton coulé en oeuvre

- La qualité au rendez-vous des exigences économiques...

Les nouvelles poutrelles RS RECTOR sont issues d'une fabrication relevant des dernières technologies de pointe. Elles offrent :

- Une sécurité augmentée et l'exploitation maximale des performances de nos produits en béton précontraint
- Un minimum de flèche et de contre-flèche dû à un procédé de fabrication par moulage
- Une manutention sans risque de fissure due au système mixte de précontrainte
- Une rigidité du produit qui supprime les déformations entre les étais et facilite la circulation sur le chantier
- Un talon unique
- Une possibilité de poutrelles spéciales RP pour les exigences de la construction parasismique
- Une économie de main d'œuvre par une facilité et une simplicité de pose, renforcée par sa légèreté
- Un gain de matière première par une réduction du volume de béton rapporté pour la dalle de compression, jusqu'à 15 litres au m<sup>2</sup> suivant le système et le type d'entrevous utilisés

- Un service à votre disposition...

Des Bureaux d'Études, où ingénieurs et techniciens vous offrent un soutien technique personnalisé, en fonction de votre cahier des charges

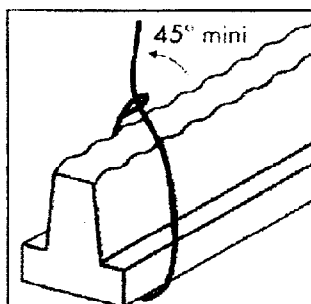
Le logiciel WINREC, outil technologique de pointe, évolutif développé et adapté par RECTOR, il permet de réaliser des plans de pose et des devis, dans les meilleurs délais



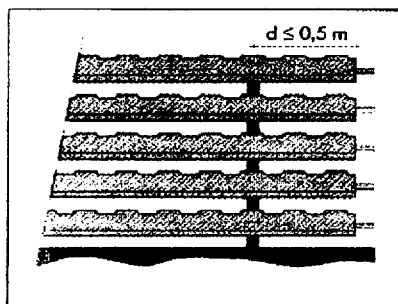
## ANNEXE 4

### Présentation des planchers RS (2/4)

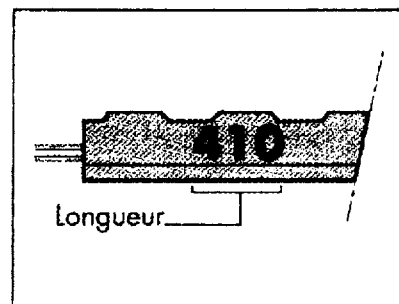
#### Manutention et Stockage



Levage par élingue à chaque extrémité.

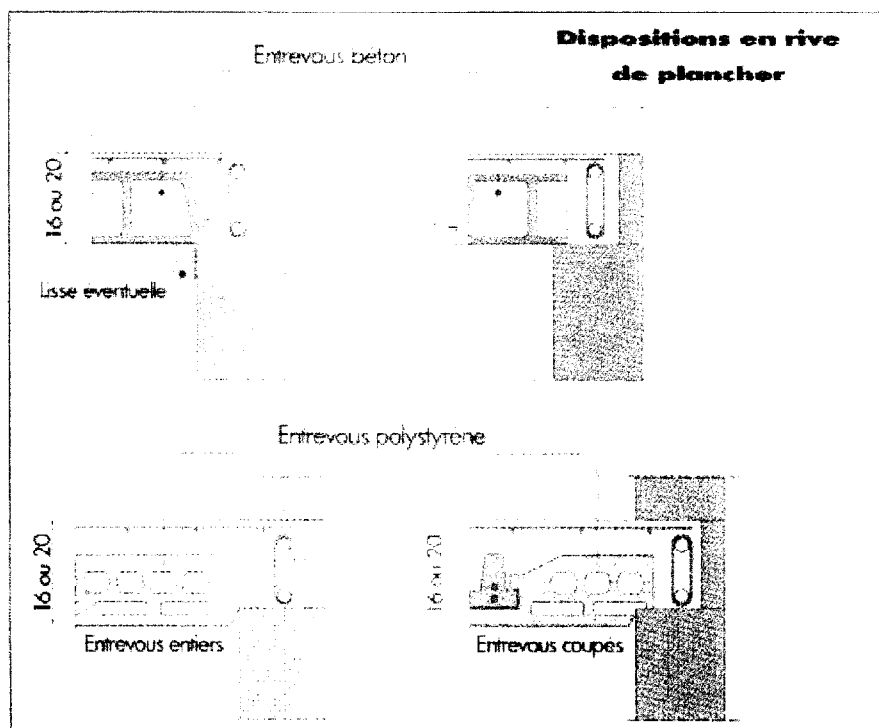


Il est nécessaire d'intercaler des chevrons entre les poutrelles pour en faciliter la reprise. Les chevrons doivent être impérativement superposés. Appuis horizontaux.



Indications reprises sur plan de pose.

#### Appuis



#### Préparation

- Arase

Elle permettra de rattraper les inégalités de hauteur de mur (si nécessaire), elle assurera la mise à niveau et la planéité parfaite du plancher. Réaliser une arase de rive d'épaisseur comprise entre 3 et 5 cm. Cette arase sera réalisée en mortier riche en ciment avec hydrofuge.

## ANNEXE 4

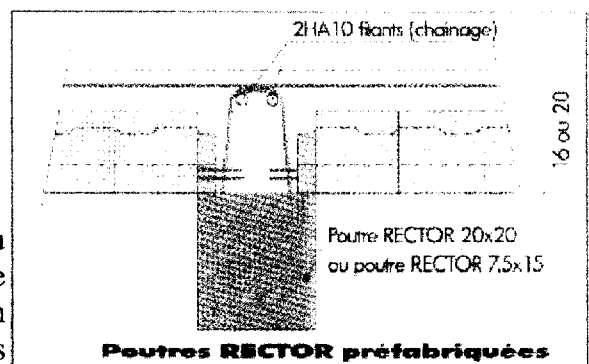
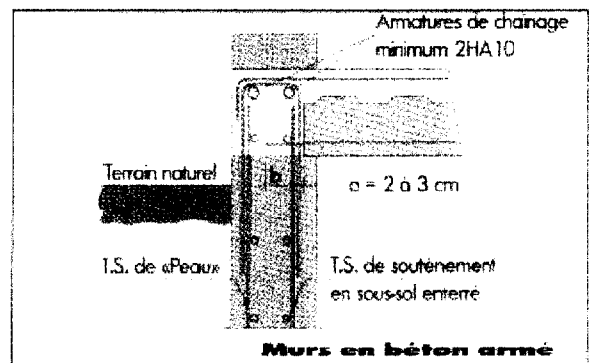
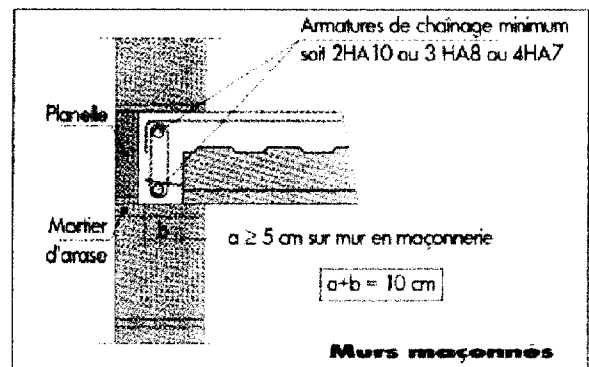
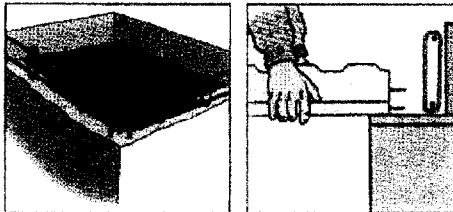
### Présentation des planchers RS (3/4)

- **Planelle**

Mettre en place une planelle scellée avec un mortier cote. Cette planelle béton ou brique sera de dimension égale à la hauteur totale du plancher. Elle sera disposée sur toute la périphérie de la construction dans le prolongement du mur.

- **Chaînage périphérique**

Poser les armatures de chaînage (2 $\phi$ 10, 3  $\phi$  8, 4  $\phi$  7, minimum) au droit de tous les murs porteurs (façades et refends) ainsi que les équerres d'angle à chaque croisement de chaînage. Assurer la continuité des armatures par recouvrements de 40 cm et liaisons d'angles par équerres EQ 10/60 (diamètre 10mm et 60 cm de longueur) avec chaînage. Respecter un enrobage minimum de 2 cm des armatures par un calage efficace.



### Pose du plancher

- **Pose des poutrelles**

Poser les poutrelles en respectant les indications du plan de pose RECTOR. Pour obtenir un bon entraxe des poutrelles, il est préconisé de mettre en place un entrevous borgne à chaque extrémité. L'appui des poutrelles sur le mur, est variable suivant la constitution du mur. En maçonnerie, le repos sera au minimum de 4 cm.

- **Pose des étais auto-stables**

Après la pose des poutrelles et avant la pose des entrevous, disposer la file d'étais à mi-portée de la travée (sauf indication particulière du plan de pose). Respecter un entraxe entre étais de 2m à 2,50m environ. Mettre en place, en tête des étais, un bastaing posé sur le chant entre les fourches de l'étais (la plus grande dimension étant verticale). Dans le cas d'un étaielement sur sol en terre battue, disposer au préalable, sous les étais, une planche de répartition dont la largeur minimale est de 20 cm. Régler la file d'étais au contact des poutrelles.

|  |   |                               |
|--|---|-------------------------------|
| B.T.S. Technico-commercial<br>Spéc : matériaux du bâtiment | Épreuve E5<br>Proposition de solutions T.C. | Session 2002<br>Coefficient 6 |
|--|---|-------------------------------|

## ANNEXE 4

### Présentation des planchers RS (4/4)

- **Pose sans étais (uniquement pour les entrevous polystyrène ou TCI)**

Les planchers RECTOR peuvent être posés sans étau sous réserve de respecter impérativement les conditions de mise en oeuvre suivantes :

- utiliser à gamme poutrelles sans étau exclusivement
- mise en oeuvre des poutrelles conformes aux prescriptions des cahiers techniques
- déversement du béton
- contrôle sur le chantier du respect de ces conditions

- **Pose des entrevous**

Dans le cas d'entrevous en polystyrène avec languette, ceux-ci seront posés avant étaielement. Une planche supplémentaire de largeur minimale de 20 cm sera placée entre le bastaing supérieur et la languette polystyrène de l'entrevous afin d'éviter l'écrasement de la languette lors du coulage du béton de la dalle de compression. Pour les montages avec entrevous béton, la pose se fera après étaielement des poutrelles.

- **Pose du treillis soudé**

Disposer tous les panneaux de treillis, type R80R ou P131R suivant indications, avec un recouvrement parallèle de 2 mailles et de 3 mailles dans l'autre sens. Attention au sens de pose : les aciers les plus rapprochés doivent être perpendiculaires aux poutrelles. Ces armatures doivent recouvrir toute la surface de la dalle et pénétrer dans les chaînages.

- **Pose des aciers chapeaux**

Disposer les aciers chapeaux au droit de **chaque poutrelle**. Les aciers chapeaux seront façonnés à l'équerre sur appui de rive et droits sur appui central. Ils seront disposés sur le treillis soudé en zone haute de montage.

- **Réalisation du chevêtre**

Les charges apportées par les chevêtres sont reprises par les poutrelles situées de part et d'autre des trémies (poutrelles de renfort). Ces charges sont dues aux poutrelles coupées qui prennent appui sur le chevêtre coulé en oeuvre. Le nombre de poutrelles en renfort est fonction des dimensions de la trémie et des charges sur le chevêtre. Pour les cas courants (chevêtre limité à 3 entraxes et ne prenant pas de charges ponctuelles), une poutrelles en renfort de chaque côté de la trémie est insuffisante.

### **Coulage**

- **Coulage de la table de compression**

Il doit se réaliser en une seule opération avec comme dosage par m<sup>3</sup> (à titre indicatif) : 350 kg de ciment, 700 kg de sable et 1100 kg de gravier. Déverser et vibrer le béton de façon uniforme à partir des appuis vers le centre pour éviter toute concentration de poids. Enlever les étais après durcissement du béton (minimum 3 semaines sauf pour bétons spéciaux).