AVIS TECHNIQUE

# 3.1/23-1080_V2

Valide du **14 novembre 2025**

au **14 novembre 2031**

Sur le procédé

# Système de levage des dalles alvéolées Ronveaux par inserts

**Famille de produit/Procédé :** Inserts de levage intégrés pour dalles alvéolées

**Titulaire(s) : Société RONVEAUX**

## AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

**Groupe Spécialisé n°** 3.1 - Planchers et accessoires de plancher

COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

Secrétariat : CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - email : secretariat.at@cstb.fr

www.ccfat.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB ; Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site Internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

## Versions du document

| Version | Description | Rapporteur | Président |
|---|---|---|---|
| V2 | Cette version, examinée le 11/09/2025, annule et remplace la version 3.1/23-1080_V1. Elle intègre les modifications suivantes :<br>• Mise à jour des valeurs de $R_k$ et de CMU<br>• Nécessité d'utilisation d'un dispositif équilibrant lors du levage pour tous les profils de dalle<br>Modification du schéma RC40 en annexe II : La longueur de la réservation dans la table supérieure passe de 30 cm à 60 cm. | PRAT Etienne | BERNARDIN-EZRAN Roseline |
| V1 | Nouvelle demande d'Avis Technique examinée par le GS n°3.1 le 25 octobre 2023 | PRAT Etienne | BERNARDIN-EZRAN Roseline |

**Descripteur :**

Les inserts de levages intégrés aux dalles alvéolées RONVEAUX sont un système de manutention intégré au moment de la préfabrication des dalles alvéolées. Elles permettent de transporter des dalles RONVEAUX par le moyen d'inserts situés aux extrémités de l'élément, auxquels sont associées sur chantier des élingues munies de mains de levage adaptées.

# Table des matières

1. Avis du Groupe Spécialisé ....4
1.1. Domaine d'emploi accepté ....4
1.1.1. Zone géographique ....4
1.1.2. Ouvrages visés ....4
1.2. Appréciation ....4
1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé ....4
1.2.2. Durabilité ....5
1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé ....5
1.4. Annexes de l'Avis du Groupe Spécialisé – Valeurs d'utilisation ....6
2. Dossier Technique ....7
2.1. Mode de commercialisation ....7
2.1.1. Coordonnées ....7
2.1.2. Identification ....7
2.2. Description ....7
2.2.1. Principe ....7
2.2.2. Caractéristiques des composants ....7
2.2.3. Matériaux utilisés ....8
2.3. Dispositions de conception ....9
2.4. Dispositions de mise en œuvre ....9
2.5. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication ....10
2.5.1. Fabrication ....10
2.5.2. Contrôle de Fabrication ....10
2.5.3. Certification NF ....11
2.6. Mention des justificatifs ....11
2.6.1. Résultats expérimentaux ....11
2.6.2. Références chantiers ....12
2.7. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre ....13
Annexe I - Section transversale des dalles alvéolées RONVEAUX ....13
Annexe II – Positionnements des inserts de levage dans les dalles alvéolées ....15
Annexe III - Largeurs démodulées par type de dalle alvéolée ....18
Annexe IV - dalles biaises- angle de coupe ≤ 45°-position des crochets de levage ....20
Annexe V - Profils de DAP et ferraillages associés ....21

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

## 1.1. Domaine d'emploi accepté

### 1.1.1. Zone géographique

L'Avis est formulé pour les utilisations en France Métropolitaine.

### 1.1.2. Ouvrages visés

Les dalles concernées sont les dalles de largeur standard et les dalles démodulées des gammes RC et RR de RONVEAUX, décrites au §2.4 du Dossier Technique, conformes au NF DTU 23.2 et à la norme NF EN 1168. L'Avis ne vaut pas pour d'autres profils de dalles.

Ce domaine englobe les utilisations courantes dans les ouvrages de bâtiments, tels que ceux destinés au logement, bâtiments scolaires et hospitaliers, immeubles de bureaux, bâtiments industriels, commerces, parkings, couvertures de station d'épuration, de bassins de rétention, etc.

Ces dalles sont utilisées avec ou sans dalle rapportée en béton coulé sur site.

Le procédé est compatible avec les dalles présentant un about biais, tant que l'angle formé par le biais n'est pas supérieur à 45°.

Les inserts de levage visés par cet Avis sont décrits dans le Dossier Technique.

La manutention des dalles avec ce système de levage peut être effectuée soit directement avec des élingues de levage, soit avec un palonnier équilibré.

En particulier, ne sont pas visés au titre du présent Avis :

- Les accessoires de levage, non incorporés aux dalles et placés entre les appareils de levage et l'insert (pinces, élingues, chaînes, sangles, câbles, organes de préhension, etc.) ;
- Les appareils de levage (grue mobile ou fixe, etc.) ;
- Les équipements de protection collective ou individuelle pour la sécurité des personnes (garde-corps, crochets, ligne de vie, etc.) installés sur les dalles et les éventuels éléments en attente dans les dalles pour recevoir ces équipements ;
- Tout autre système ou éléments de levage pouvant être utilisé à la fabrication, au transport ou à la mise en œuvre.

## 1.2. Appréciation

### 1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

#### 1.2.1.1. Stabilité

La manutention des éléments par les inserts dans les dalles alvéolées permet d'assurer la sécurité lors du levage et de la manutention des dalles alvéolées RONVEAUX, sous réserve de respecter la notice de pose du fabricant et les prescriptions relatives aux portées limites décrites dans l'annexe « **Valeurs d'utilisation** » de la partie Avis.

Les $R_k$ sont déterminées avec les longueurs maximales des dalles fabriquées. Par conséquent, les dalles de longueurs maximales ne pourront pas supporter de surcharges telles que les accessoires de sécurité éventuels.

Les équipements de levage utilisés sur chantier doivent correspondre aux préconisations fournies par le fabricant. L'utilisation de ces équipements doit impérativement être conforme au guide de mise en œuvre sécurisée et à la notice de manutention fournis par le fabricant.

En situation provisoire et définitive, la résistance de la dalle comportant des inserts est assurée moyennant le respect des dispositions décrites dans le Dossier Technique.

#### 1.2.1.2. Mise en œuvre

Effectuée par des entreprises autres que le titulaire de l'Avis Technique, elle ne présente pas de difficultés particulières à condition que soit fourni un plan de pose complet et que les dalles soient bien repérées.

#### 1.2.1.3. Fabrication et contrôle

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

#### 1.2.1.4. Performance environnementale

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses pour leur

fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

### 1.2.2. Durabilité

La durabilité des planchers intégrant le procédé est comparable à celle des planchers traditionnels en béton armé ou précontraint utilisés dans des conditions comparables. Ces planchers ne nécessitent normalement pas de travaux d'entretien.

## 1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

L'identification des inserts de levage en usine doit écarter tout risque d'erreur au moment de l'insertion. Les essais réalisés dans le cadre du contrôle de production décrit par le demandeur permettent de contrôler l'ancrage correct des inserts de levage afin de s'assurer que les valeurs garanties affichées en annexe soient toujours respectées.

Le Groupe tient à préciser que l'Avis porte sur la résistance des inserts de levage, et sur l'impact de leur intégration sur les performances de la dalle vis-à-vis de la résistance en phase provisoire et définitive, sans préjuger des dispositions nécessaires à la sécurité des intervenants, suivant les recommandations de la CARSAT et de la règlementation en vigueur.

## 1.4. Annexes de l'Avis du Groupe Spécialisé – Valeurs d'utilisation

La présente annexe fait partie de l'Avis Technique : le respect des valeurs indiquées est une condition impérative de la validité de l'Avis.

Sur la base des essais de qualification fournis par RONVEAUX et en cohérence avec le poids des dalles alvéolées fabriquées, les valeurs $R_k$ pour un insert sont données dans le tableau ci-dessous.

Ces valeurs sont issues de la projection verticale des valeurs obtenues à partir d'essais d'arrachement réalisés avec un angle de 60°, cette configuration ayant été identifiée comme la plus pénalisante.

| **Type Dalle** | **Dénomination de l'insert de levage** | **Résistance caractéristique $R_k$d'un organe de levage projetée sur la verticale (kN)** |
|---|---|---|
| RC15 | 2,5 - 100 - CE | 19,9 |
| RR20 | 2,5 - 120 - CE | 32,4 |
| RR27 | 5 – 210 - CE | 55,0 |
| RR32 | 5 - 240 - CE | 70,4 |
| RC40 | 5 - 240 - CE | 100,8 |

**Détermination des valeurs de CMU**

Les valeurs de CMU sont indiquées dans les certificats tel que prévu au §2.5.2.3 du Dossier Technique et ne peuvent pas être supérieures aux résistances caractéristiques $R_k$ indiquées ci-dessus divisées par 3.

**Vérification de la résistance des inserts de levage**

$$\boldsymbol{CMU} \geq \frac{(\boldsymbol{PL} + \boldsymbol{Q}) \cdot \boldsymbol{\gamma_{ed}} \cdot \boldsymbol{\gamma_{pp}}}{\boldsymbol{n_b}}$$

$\boldsymbol{P}$ : poids propre de la dalle par unité de longueur [kN/m]

$\boldsymbol{L}$ : longueur limite d'utilisation de la dalle [m]

$\boldsymbol{Q}$ : poids des équipements de sécurité éventuels [kN]

$\boldsymbol{n_b}$ : nombre de points de levage effectifs (4 dans le cas de système équilibrant pour les dalles de largeur standard)

$\boldsymbol{\gamma_{ed}}$: coefficient d'effet dynamique dû au levage =1,15

$\boldsymbol{\gamma_{pp}}$: coefficient d'incertitude sur poids propre =1,05

**Note** : La formule ci-dessus correspond à une disposition symétrique des inserts. Dans les autres cas, on tiendra compte du positionnement des inserts pour la détermination des efforts.

# 2. Dossier Technique

**Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire**

## 2.1. Mode de commercialisation

### 2.1.1. Coordonnées

**Titulaire :**
Société Ets Ronveaux SA
16, chemin de Rebonmoulin
B-5590 Ciney
Belgique
Tél. : 0032 83 21 29 01
Internet : www.ronveaux.com

### 2.1.2. Identification

L'identification des inserts de levage intégrés aux dalles alvéolées RONVEAUX est codifiée conformément au § 2.2.2 du Dossier Technique.

## 2.2. Description

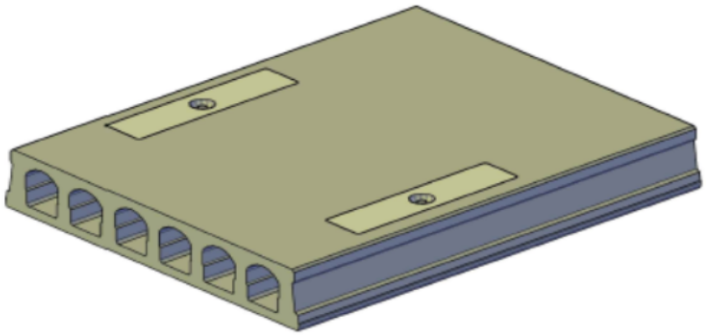
### 2.2.1. Principe

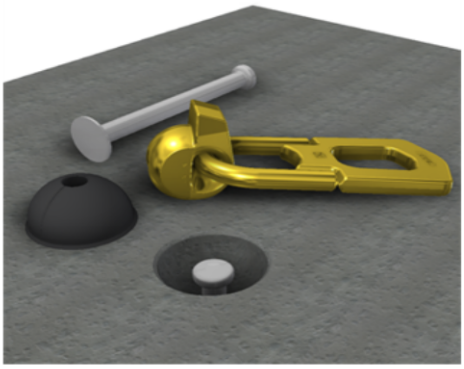
Le procédé « Système de levage des dalles alvéolées Ronveaux par inserts » est un système de manutention intégré lors du coulage des dalles alvéolées, permettant leur manutention.

Lorsque la dalle alvéolée est produite et alors que le béton est encore frais, des réservations sont réalisées dans la table supérieure au droit des alvéoles de rive et à chaque extrémité de la dalle, d'une distance de 70 ou 100 cm de l'about suivant le profil de la dalle. Ces inserts, auxquels sont associés des anneaux de levage adaptés, permettent le levage et la pose des dalles via un système d'élingage approprié.

Les inserts (ancres de levage) sont ensuite placés au centre de chacune des réservations qui sont rebétonnées jusqu'au niveau de la face supérieure de la dalle. Préalablement, des tampons de protection hémisphériques sont placés sur les têtes des ancres de levage de manière à permettre le positionnement ultérieur de l'anneau de levage.

Dans le cas de figure de dalles démodulées, les réservations sont également réalisées dans les alvéoles de rive (voir Annexe III).





### 2.2.2. Caractéristiques des composants

#### 2.2.2.1. Gamme de dalles alvéolées RONVEAUX

La gamme des dalles alvéolées RONVEAUX est composée d'éléments d'épaisseur de 15, 20, 27, 32 et 40 cm avec une largeur standard de 120 cm.

La géométrie des dalles est décrite à l'annexe I du présent Dossier Technique.

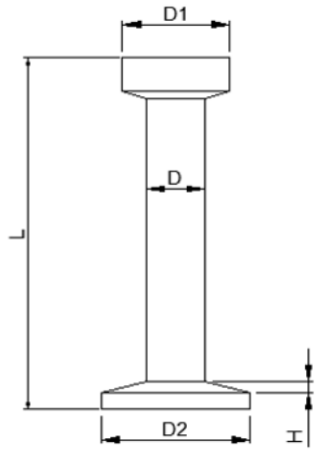
L'annexe II précise pour chaque type de dalle la disposition des inserts.

L'annexe III indique la position des inserts dans le plan des dalles, pour les dalles à about droit, pour les dalles de largeur standard ou démodulées.

Les dalles alvéolées RONVEAUX sont marquées CE en référence à la norme NF EN 1168 et sont certifiées NF. Les certificats NF précisent les performances certifiées.

#### 2.2.2.2. Gamme d'inserts de levage

Les inserts de levage utilisés sont des ancres en acier à tête sphérique et à plateau, marquées CE et disponibles commercialement auprès de sociétés telles que DEHA, FIXINOX, ARTEON ... ou autres. Les dimensions et la capacité des inserts sont adaptées en fonction du profil de dalle envisagé (géométrie et poids) et sont mentionnés dans le tableau ci-dessous :



① Charge utile [T]
② Longueur [mm]
③ Marquage CE
④ Producteur

| Identification ancre | Charge utile [T] | Longueur [mm] | D [mm] | D1 [mm] | D2 [mm] | H [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,5 - 100 - CE | 2,5 | 100 | 14 | 25 | 35 | 4,5 |
| 2,5 - 120 - CE | 2,5 | 120 | 14 | 25 | 35 | 4,5 |
| 5 - 210 - CE | 5 | 210 | 20 | 36 | 50 | 7 |
| 5 - 240 - CE | 5 | 240 | 20 | 36 | 50 | 7 |

***Tableau 1 – Types d'inserts de levage***

Les couples dalle alvéolée/ancre sont repris dans le tableau ci-dessous :

| Type dalle alvéolée | Type ancre |
|---|---|
| RC15 | 2,5 - 100 - CE |
| RR20 | 2,5 -120 -CE |
| RR27 | 5 - 210- CE |
| RR32 / RC40 | 5 - 240 - CE |

***Tableau 2 – Couples Dalles alvéolée / Ancre de levage***

#### 2.2.2.3. Identification des inserts

Chaque ancre de levage est pourvue d'un marquage gravé et bien visible effectué par le fabricant ; ce marquage reprend la longueur d'ancrage (par ex. 120 mm), la classe de charge (par ex. 2,5 T), l'identification du fabricant ainsi que le marquage CE (voir Tableau 1).

#### 2.2.2.4. Impacts environnementaux

Le procédé « Système de levage de dalles alvéolées RONVEAUX par inserts » ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

### 2.2.3. Matériaux utilisés

#### 2.2.3.1. Inserts de levage

Les ancres de levage sont forgées à partir d'acier rond de qualité St 52-3. Elles sont conçues pour résister avec un coefficient de sécurité minimum de 3 ($R_m \geq 3\times$Force portante).

Les ancres de levage disposent du marquage CE.

En ce qui concerne la protection contre la corrosion, les ancres subissent un traitement de surface par galvanisation à chaud.

#### 2.2.3.2. Dalles alvéolées

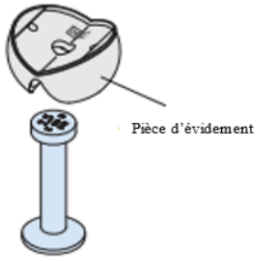
Les dalles alvéolées précontraintes sont constituées de béton de classe de résistance C55/67.

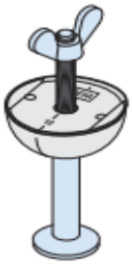
#### 2.2.3.3. Béton de clavetage

Le béton de remplissage utilisé pour le clavetage des ancres de levage est un béton autoplaçant (BAP) de classe de résistance C55/67. Ce béton présente en outre la propriété de présenter, à jeune âge (âge de première manutention), une résistance garantie de 32 MPa mesurée sur cube 15x15x15 $cm^3$.

#### 2.2.3.4. Tampons

Des tampons de protection hémisphériques sont placés sur les têtes des ancres de levage de manière à permettre le positionnement ultérieur de l'anneau de levage.



#### 2.2.3.5. Torons

Les torons de la précontrainte utilisée sont de type T13-1860 N/mm² et/ou t-9.3-1860 N/mm².

## 2.3. Dispositions de conception

Sur la base des essais de qualification fournis par le titulaire, les valeurs de la Charge Maximale d'Utilisation (CMU) pour un insert sont calculées tel que décrit au §2.5.2.3 du Dossier Technique.

Les résistances caractéristiques $R_k$ calculées par projection verticale des valeurs obtenues à partir des essais réalisés à 60° sont indiquées en annexe du présent Avis.

Les $R_k$ sont déterminées avec les longueurs maximales des dalles fabriquées. Par conséquent, les dalles de longueurs maximales ne pourront pas supporter de surcharges telles que les accessoires de sécurité éventuels.

Les valeurs des longueurs limites d'utilisation des dalles et des CMU doivent vérifier la formule ci-après :

$$CMU \geq \frac{(pL + Q).\gamma_{ed}.\gamma_{pp}}{n_b}$$

$p$ = poids propre de la dalle par unité de longueur [daN/m]

$L$= longueur limite d'utilisation de la dalle [m]

$Q$ = poids des équipements de sécurité éventuels [daN]

$n_b$ = nombre de points de levage effectifs (4 dans le cas de système équilibrant pour les dalles de largeur standard)

$\gamma_{ed}$ = coefficient d'effet dynamique dû au levage =1,15

$\gamma_{pp}$ = coefficient d'incertitude sur poids propre =1,05

La formule ci-dessus correspond à une disposition symétrique des inserts. Dans les autres cas, on tiendra compte du positionnement des inserts pour la détermination des efforts.

Il est possible d'utiliser les inserts pour les dalles biaises ou droites à condition que le décalage de la position des inserts dans le sens longitudinal n'excède pas 100 cm.

## 2.4. Dispositions de mise en œuvre

La mise en œuvre des dalles alvéolées avec inserts de levage s'effectue de la même façon que pour les autres dalles alvéolées (conformément au NF DTU 23.2).

Les dalles alvéolées équipées d'inserts sont manutentionnées au moyen d'anneaux de levage adaptés et d'un système d'élingage approprié.

La longueur des élingues doit être suffisante pour que l'angle d'élingage ne soit pas inférieur à 60°. Le plan de préconisation de pose doit mentionner l'obligation d'un système équilibrant-.

Les anneaux de levage sont identifiés par leur force portante et doivent être sélectionnés en fonction du type d'ancre qui est intégré dans la dalle alvéolée (voir tableau ci-dessous).

Cette méthode est également applicable pour la manutention de dalles démodulées ou biaises.

La méthode utilisée pour la mise en place des ancres de levage n'a pas d'incidence sur la résistance en service de la dalle alvéolée :

- à l'effort tranchant : l'ancre est bétonnée dans l'alvéole comprise entre 2 nervures non modifiées. Par conséquent, la section de béton de la dalle alvéolée pour la reprise de l'effort tranchant n'est pas diminuée.
- à la flexion : la section de béton de la dalle au droit des ancres de levage est supérieure à la section de béton en amont et en aval des zones bétonnées pour les ancres. La ou les armature(s) de précontrainte contenue(s) dans chaque nervure de la dalle n'est (ne sont) pas modifiée(s). Par conséquent, la résistance à la flexion de la dalle n'est pas impactée par la présence des ancres de levage. De plus, les inserts sont disposés aux abouts peu sollicités vis-à-vis de la flexion.

| Type dalle alvéolée | Type ancre | Type anneau levage (T) | Dispositif levage équilibrant obligatoire |
|---|---|---|---|
| RC15 | 2,5 - 100 - CE | 2,5 | Oui |
| RR20 | 2,5 -120 -CE | 2,5 | Oui |
| RR27 | 5 - 210 - CE | 5 | Oui |
| RR32 | 5 - 240 - CE | 5 | Oui |
| RC40 | 5 - 240 - CE | 5 | Oui |

***Tableau 3 – Anneau de levage / Ancre pour chaque type de dalle***

A chaque chantier, Ronveaux fournit à l'entreprise les préconisations de pose des dalles, précisant les conditions de levage et des références d'équipements adaptés.

## 2.5. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

### 2.5.1. Fabrication

#### 2.5.1.1. Dalle alvéolées

Lorsque la dalle alvéolée est coulée et alors que le béton est encore frais, des réservations sont réalisées pour accueillir les ancres. Ces réservations sont effectuées dans la table supérieure de la dalle, au droit des alvéoles de rives et à chaque extrémité de la dalle.

Les extrémités de chaque réservation réalisée dans l'alvéole sont obturées au moyen du béton retiré de la table supérieure ou à l'aide de coffrage léger rapporté de manière à empêcher le béton autoplaçant de s'écouler dans l'alvéole lors du bétonnage ultérieur de la réservation.

Les ancres sont placées au centre de chacune des réservations et bétonnées jusqu'au niveau supérieur de la dalle avec du béton autoplaçant. Préalablement, des tampons de protection hémisphériques sont placés sur les têtes des ancres de levage de manière à permettre le positionnement ultérieur de l'anneau de levage.

Les nervures et aciers de précontrainte ne sont pas impactés par ces opérations.

Les inserts sont implantés avec une précision de 5 cm dans le sens de la portée de la dalle et de 2 cm dans le sens de la largeur de la dalle.

### 2.5.2. Contrôle de Fabrication

#### 2.5.2.1. Inserts de levage

Les ancres de levage sont réceptionnées par le magasin Ronveaux suivant la procédure pour la réception des fournitures et travaux.

Les ancres sont en conformité avec les directives machine européenne n°89.392 et 98.37. A ce titre elles bénéficient du marquage « CE » sur chaque pièce.

#### 2.5.2.2. Résistance béton

Des cubes de béton témoins (béton de dalle et béton de remplissage) sont prélevés afin d'effectuer les essais conformément au Référentiel de certification NF 384. Il s'agit principalement des essais de résistance à l'âge de première manutention, réalisés sur cube, une résistance garantie mesurée sur cube 15x15x15 cm3 de :

- 44 MPa pour le béton des dalles ;
- 32 MPa pour le béton de clavetage.

Ces contrôles seront détaillés dans la procédure ISO relative à la production des dalles alvéolées.

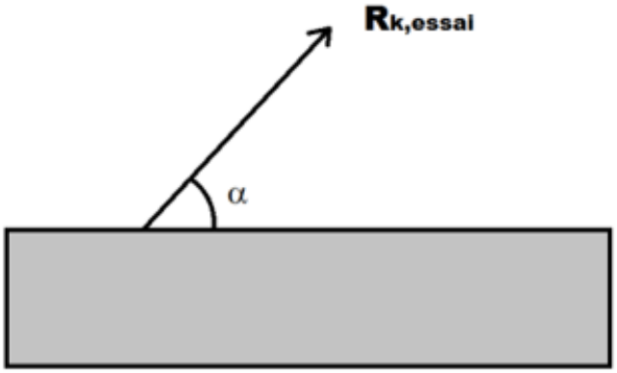
Il en va de même des contrôles de réception des ancres, tolérances de fabrication.

#### 2.5.2.3. Résistance à l'arrachement et CMU

Les valeurs de résistance déclarées $R_k$ont été préalablement déterminées à partir d'essais de qualification réalisés sur un site de production Ronveaux, sous la supervision d'un organisme extérieur. Ils ont fait l'objet des rapports d'essais décrits au § 2.6.1 ci-dessous. En complément, les valeurs de $R_k$ sont cohérentes avec les longueurs maximales fabriquées.

En phase de production, les essais de contrôle sont réalisés sur un élément intégré dans le banc. Un seul insert, implanté dans une dalle de 1.20 m de largeur, est soumis à l'essai d'arrachement avec un angle de 60°, les essais de qualification ayant montré que cette inclinaison était la plus défavorable. La valeur de la projection sur la verticale de la force de rupture à l'arrachement ne doit pas être inférieure à la valeur minimale $R_{min}$ prise égale à 3 fois la CMU.

Les valeurs obtenues lors des essais d'arrachement à 60° sont projetées à la verticale afin de vérifier que la valeur minimale de résistance $R_k$ est atteinte. Les valeurs obtenues lors des essais d'arrachement à 60° sont précisées dans le tableau suivant.




Dans le cadre de l'autocontrôle, les fréquences des essais mentionnées au § 2.4 du Document Technique N°384-01 du référentiel de certification NF384 sont respectées.

| Type de dalle | Type d'ancrages | $R_k$, essai (kN) mesuré suivant l'axe de traction | Angle d'essai mesuré par rapport à l'horizontale pour les essais de suivi |
|---|---|---|---|
| RC15 | 2,5 - 100 - CE | 23,0 | 60° |
| RR20 | 2,5 -120 -CE | 37,4 | 60° |
| RR27 | 5 - 210- CE | 63,5 | 60° |
| RR32 | 5 - 240 - CE | 81,3 | 60° |
| RC40 | 5 - 240 - CE | 116,4 | 60° |

***Tableau 4 – Valeurs de contrôle en cours de production***

Sur la base des essais de qualification, les valeurs de la Charge Maximale d'Utilisation (CMU) pour un insert sont données dans les certificats NF des dalles alvéolées et sont établies suivant les règles décrites dans le Référentiel de certification de la marque NF des dalles alvéolées en béton armé et en béton précontraint.

Concernant l'interaction entre les inserts de levage proches, si deux inserts de levage sont espacés de moins de trois fois la profondeur de pénétration de l'insert dans la dalle, la capacité de levage du groupe de deux inserts est limitée à la CMU d'un insert seul.

### 2.5.3. Certification NF

Les dalles munies d'inserts de levage font l'objet d'une certification de la marque NF « Dalles alvéolées en béton armé et en béton précontraint » suivant le référentiel de certification NF 384.

Les inserts répondent aux exigences de ce référentiel. Le respect des prescriptions du référentiel est vérifié par l'organisme extérieur dans le cadre de visites périodiques.

## 2.6. Mention des justificatifs

### 2.6.1. Résultats expérimentaux

- Rapport d'essai VINÇOTTE N° GEM/11/60919630/001 daté du 10/09/2020 : Essais de qualification de la résistance à l'arrachement de la dalle RR20
- Rapport d'essai VINÇOTTE N° GEM/11/60919630/00/FR/000 daté du 12/10/2020 : Essais de qualification de la résistance à l'arrachement de la dalle RC40
- Rapport d'essai VINÇOTTE N° AUD/11/61173071/00/FR/003 daté du 21/03/2023 : Essais de qualification de la résistance à l'arrachement de la dalle RC15

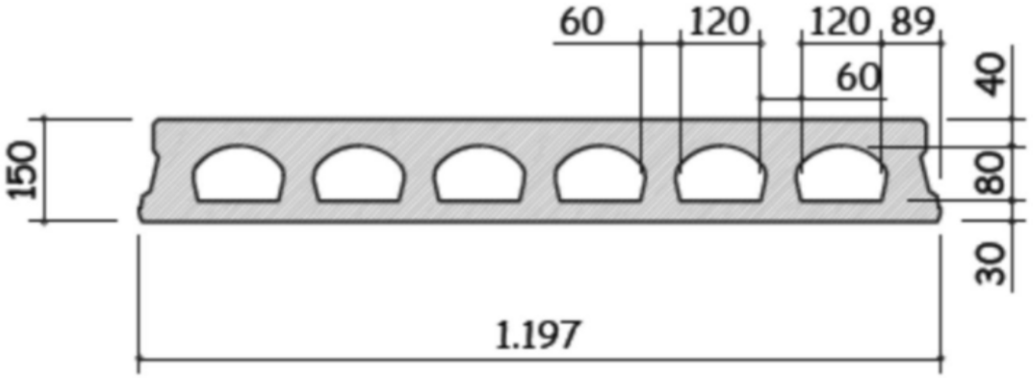
- Rapport d'essai VINÇOTTE N° AUD/11/61173071/00/FR/002 daté du 14/03/2023 : Essais de qualification de la résistance à l'arrachement de la dalle RR27
- Rapport d'essai VINÇOTTE N° AUD/11/61173071/00/FR/000 daté du 26/04/2023 : Essais de qualification de la résistance à l'arrachement de la dalle RR32

### 2.6.2. Références chantiers

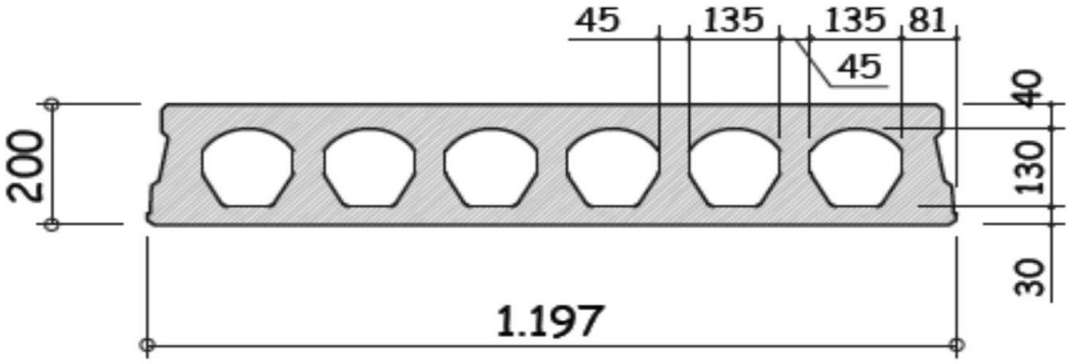
| Type d'ouvrage | Localisation | Date mise en œuvre | Nom |
|---|---|---|---|
| Hall logistique | FR - DUGNY | 2019 | GSE |
| Hall logistique | FR - AUGNY | 2020 | GSE |
| Plateforme logistique | FR - BREBIERES | 2020 | GSE |
| Parking | FR – Aulnay Sous-Bois | 2023 | GSE |
| Usine de production | FR - Nesle | 2022 | CG2I |

## 2.7. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

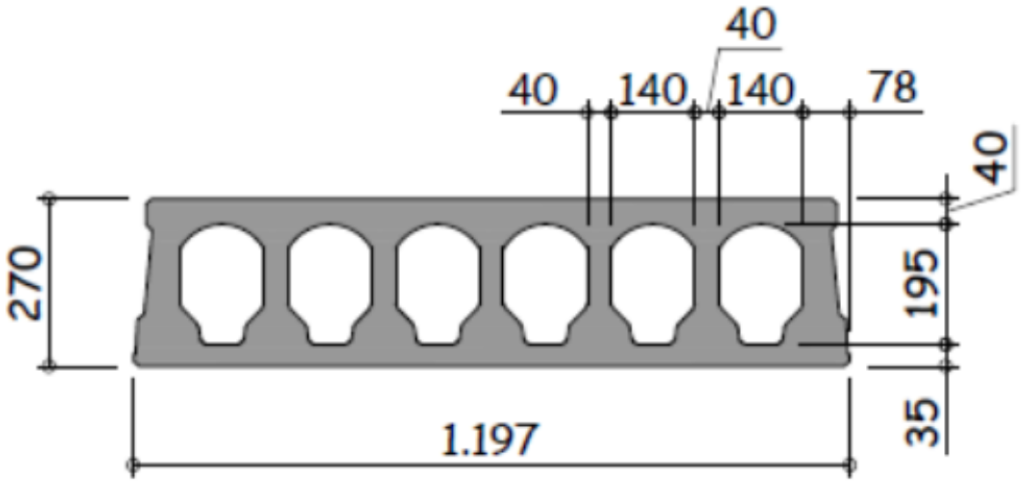
**Annexe I - Section transversale des dalles alvéolées RONVEAUX**



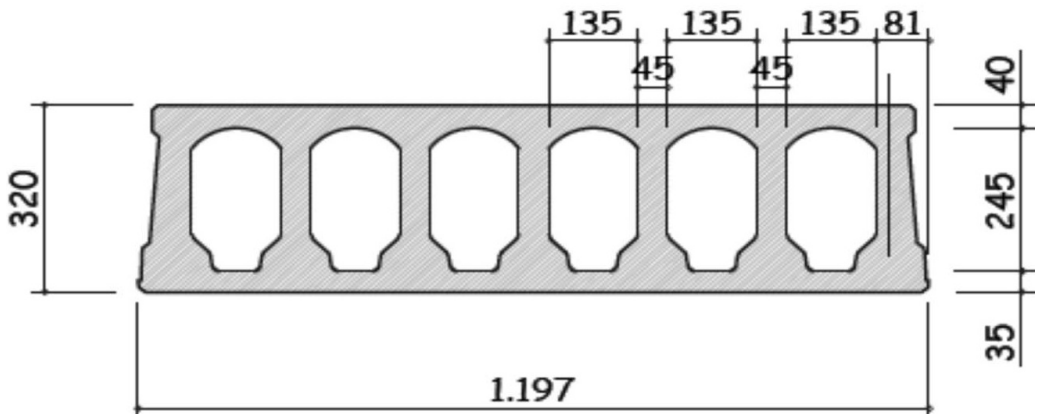

***RC 15***



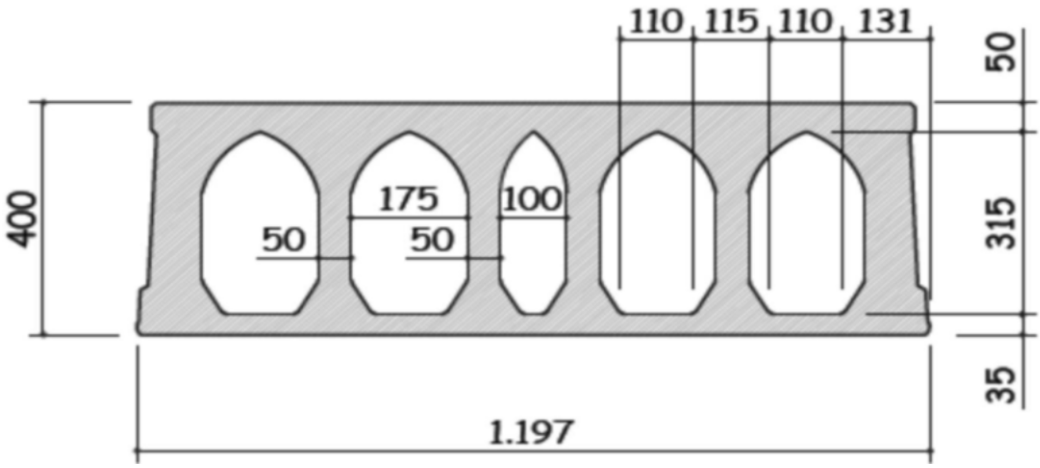

***RR 20***




***RR27***

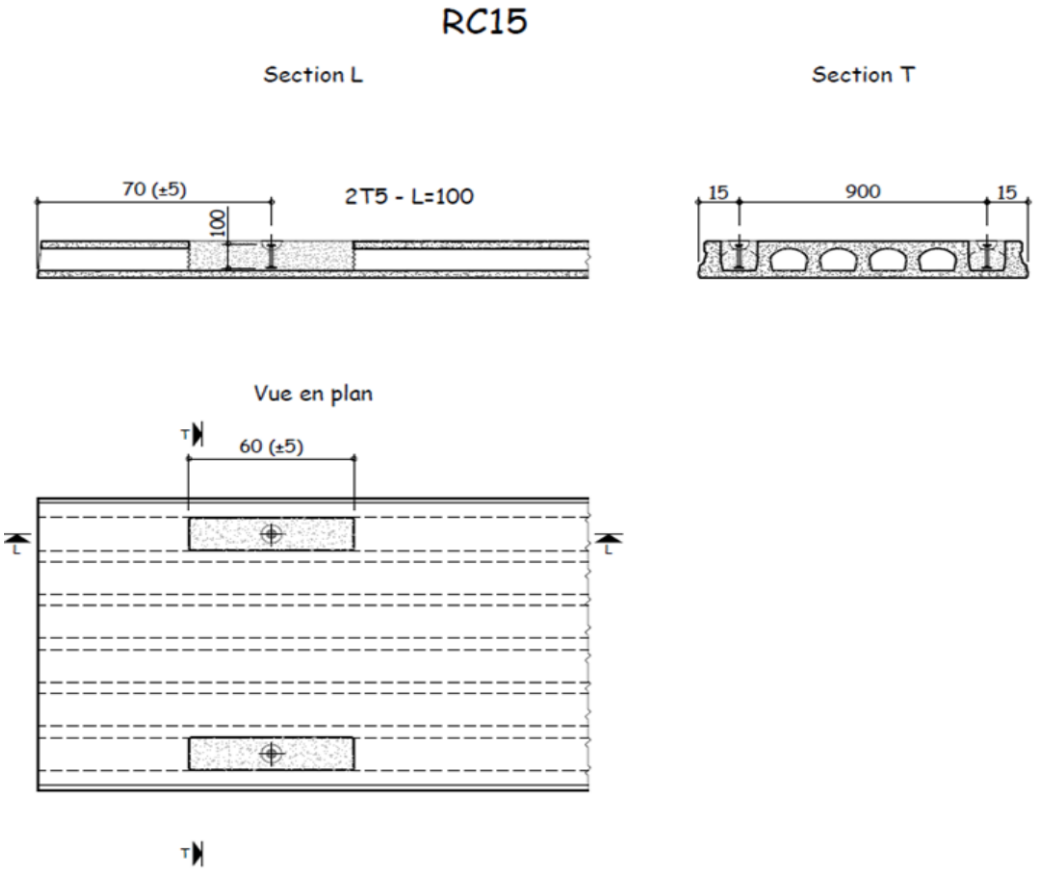

135
135
135
81
45
45
40
320
245
35
1.197

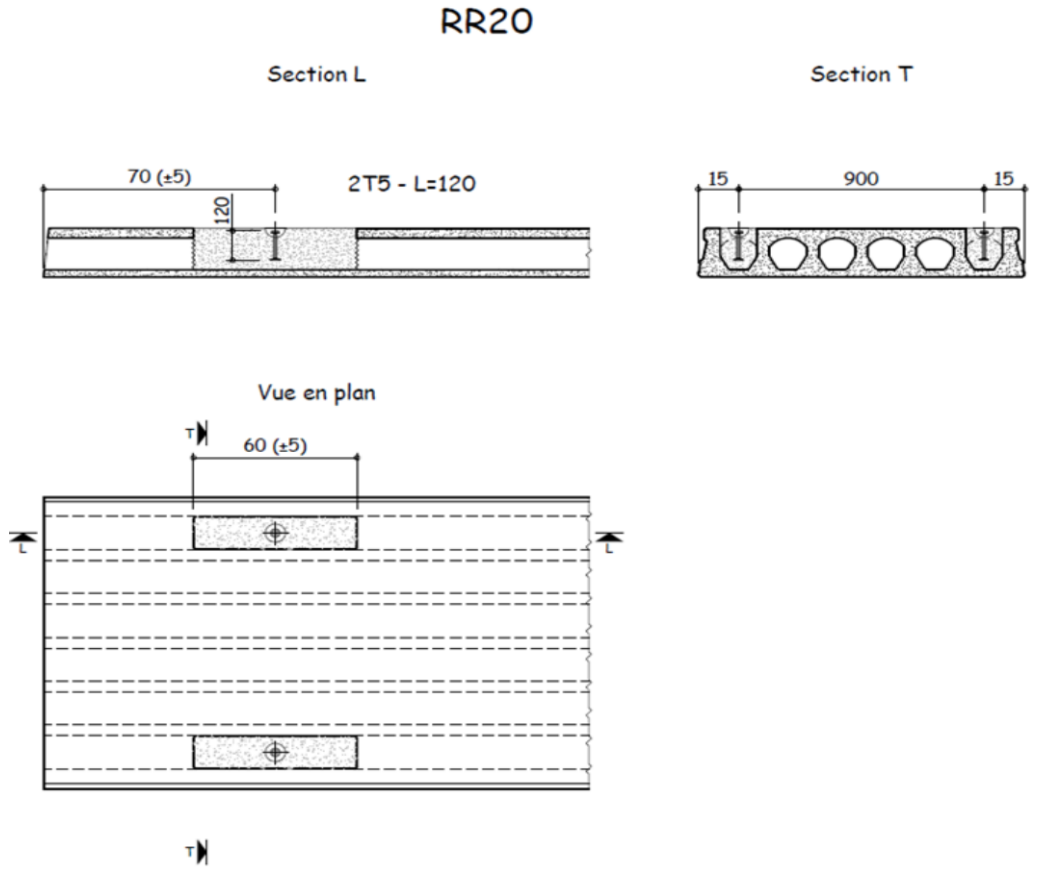
***RR 32***


110
115
110
131
50
400
175
100
50
50
315
35
1.197

***RC 40***

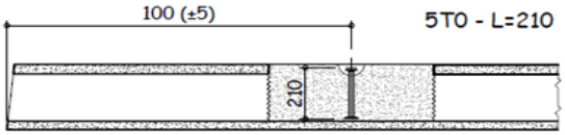
**Annexe II – Positionnements des inserts de levage dans les dalles alvéolées**



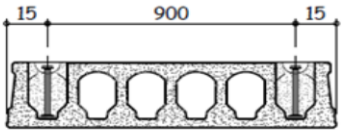



# RR27

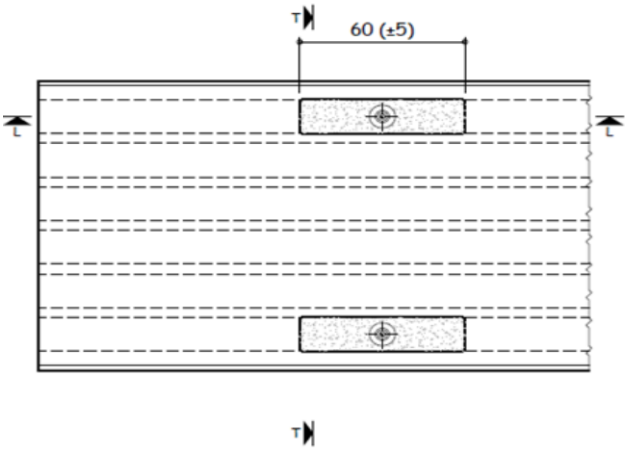
Section L




Section T

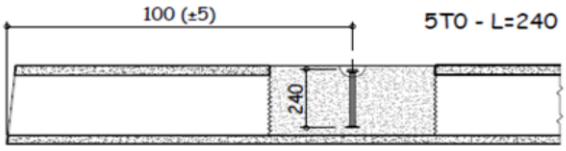



Vue en plan

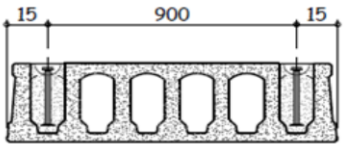



# RR32

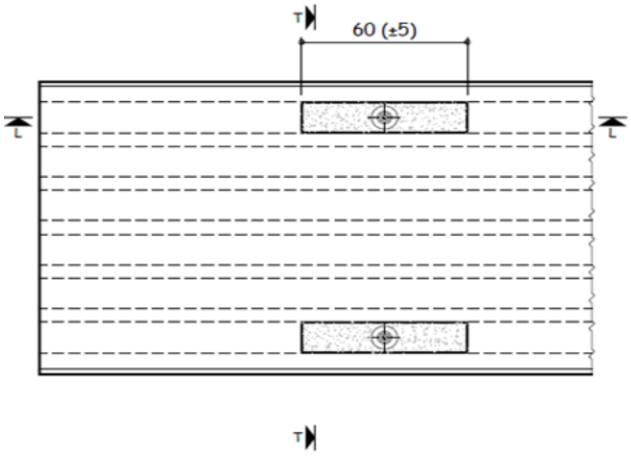
Section L




Section T

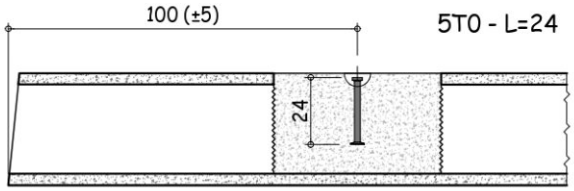



Vue en plan

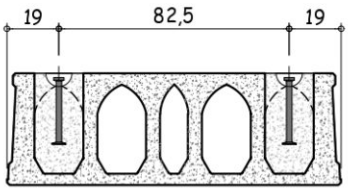


# RC40

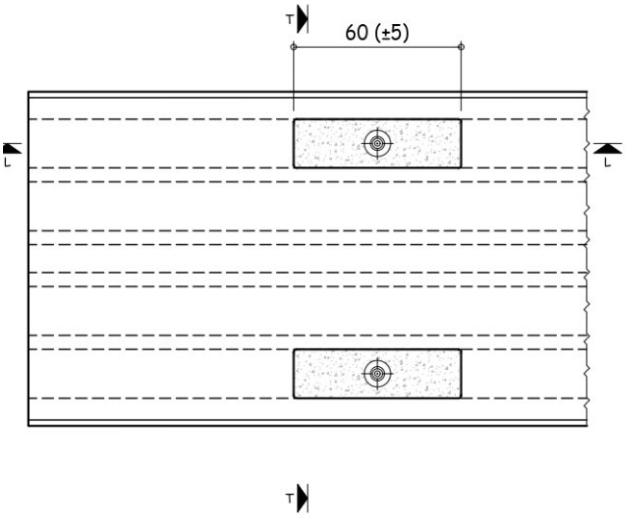
Section L




Section T

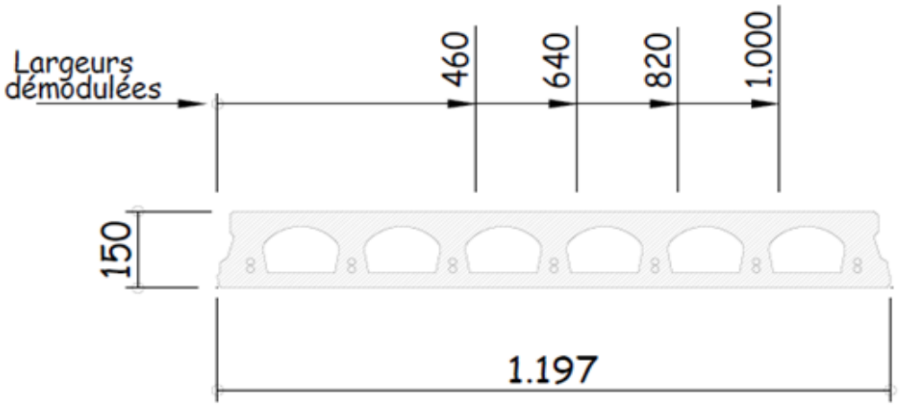



Vue en plan

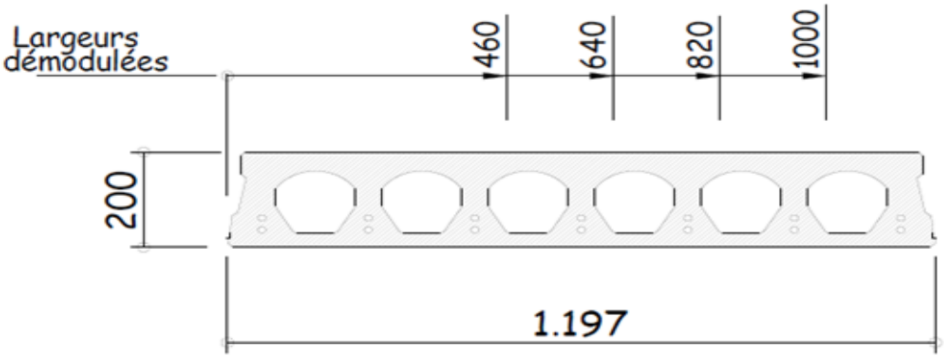


**Annexe III - Largeurs démodulées par type de dalle alvéolée**

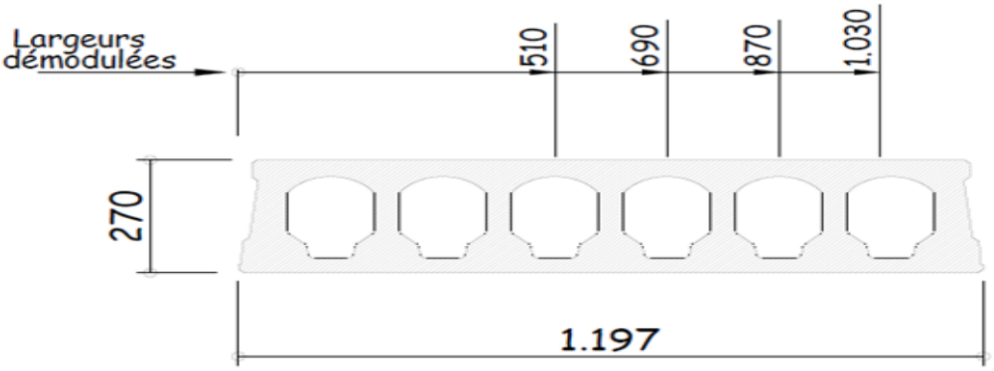
# RC 15/120



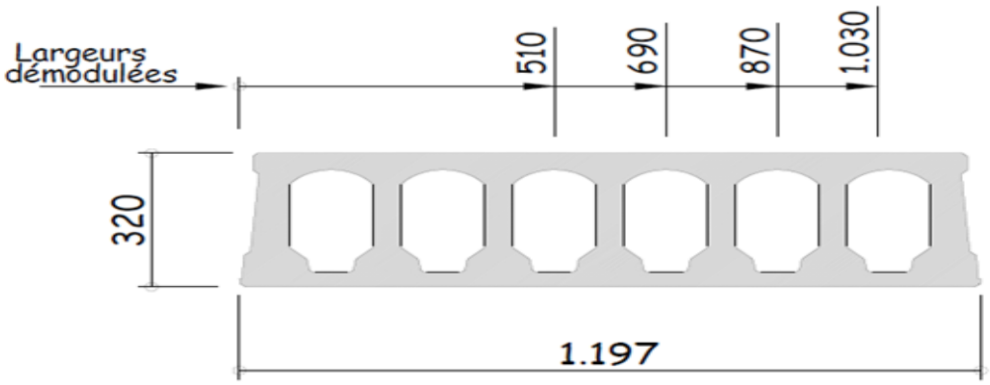

# RR 20/120



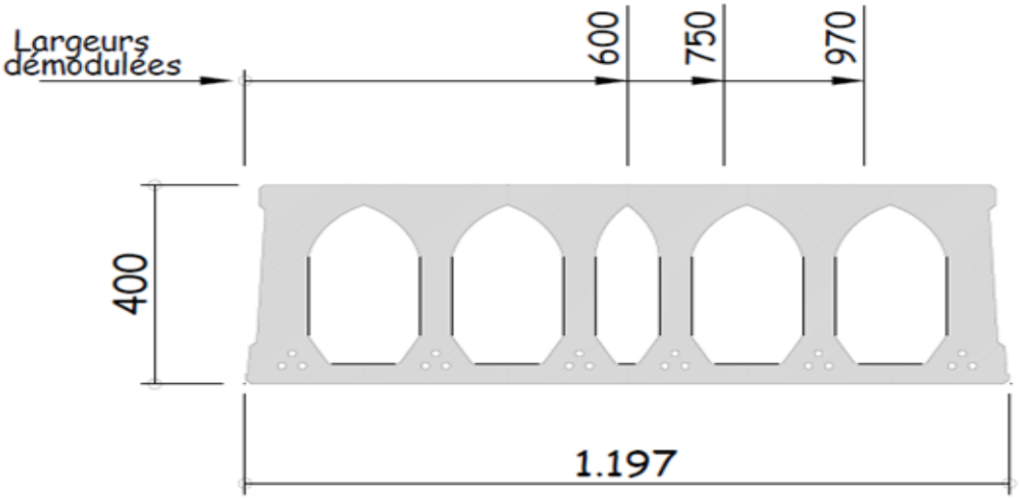

# RR 27/120



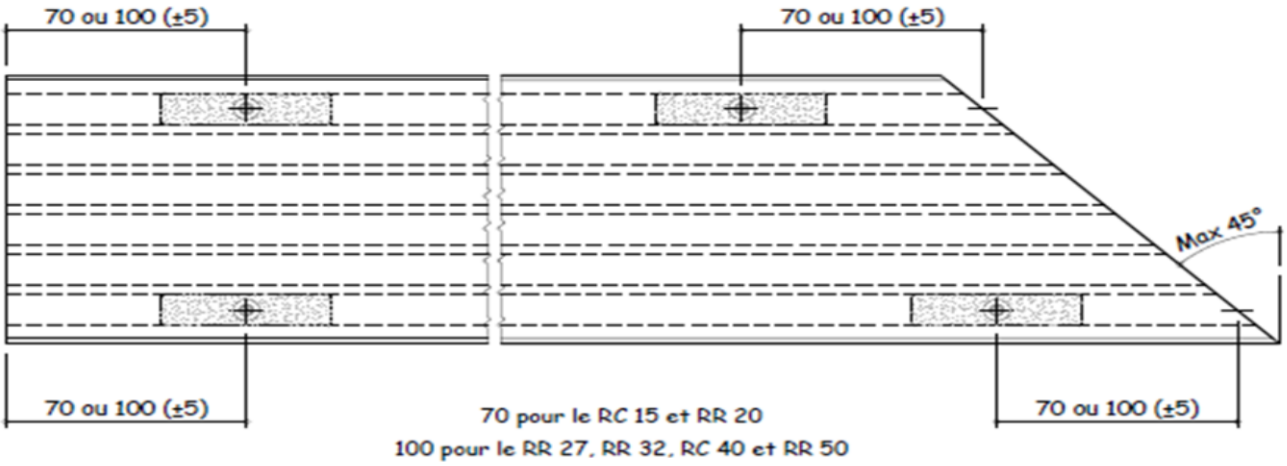
# RR 32/120




# RC 40/120



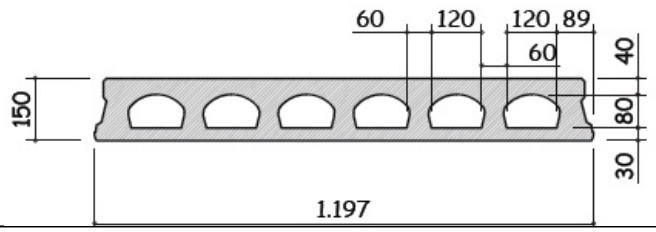
**Annexe IV - dalles biaises- angle de coupe ≤ 45°-position des crochets de levage**



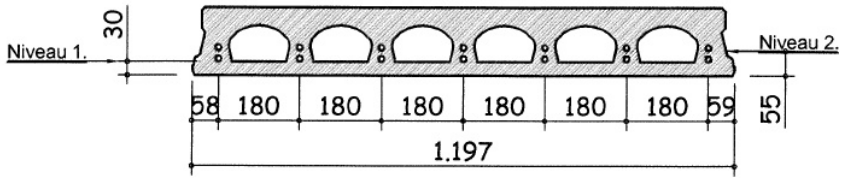
**Annexe V - Profils de DAP et ferraillages associés**

| CODE ELEMENT | RC 15 |
|---|---|

**CARACTERISTIQUES DIMENSIONELLES ET DE FORME**




**DISPOSITION DES ARMATURES**



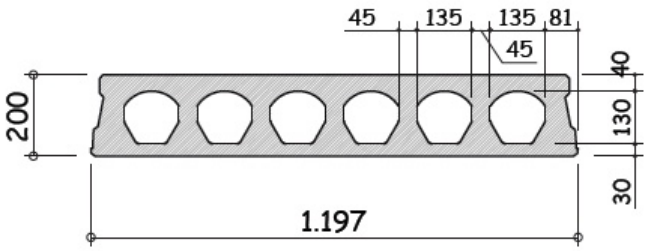

- Torsade (9,3 mm) : K – 1860 – R2 / Toron T13 (12,5 mm) : M – 1860 – R2

| Niveau | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Code armature | Nombre et diamètre nominal | | | | |
| **A** | **7*K** | | | | |
| **B** | **1*M + 6*K** | | | | |
| **C** | **2*M + 5*K** | | | | |
| **D** | **3*M + 4*K** | | | | |
| **E** | **4*M + 3*K** | | | | |
| **F** | **5*M + 2*K** | | | | |
| **G** | **7*M** | | | | |
| **H** | **7*M** | **2*K** | | | |
| **I** | **7*M** | **3*K** | | | |
| **J** | **7*M** | **4*K** | | | |
| **K** | **7*M** | **5*K** | | | |
| **L** | **5*M + 2*K** | **7*K** | | | |

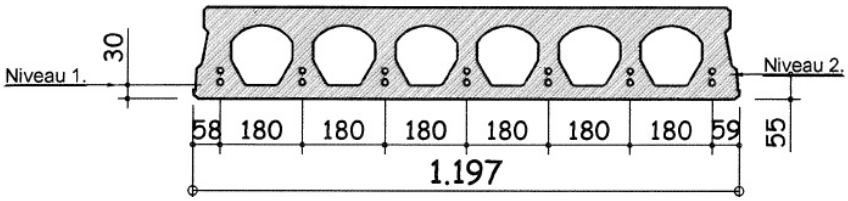
***RC15***

| CODE ELEMENT | RR 20 |
|---|---|

**CARACTERISTIQUES DIMENSIONELLES ET DE FORME**




**DISPOSITION DES ARMATURES**



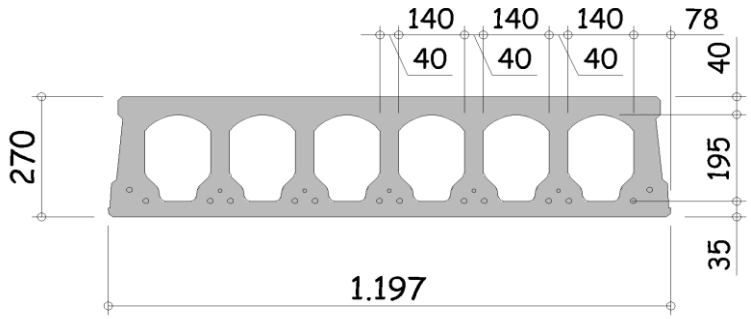

- Torsade (9,3 mm) : K – 1860 – R2
- Toron T13 (12,5 mm) : M – 1860 – R2

| Niveau | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Code armature | Nombre et diamètre nominal | | | | |
| **A** | **7*K** | | | | |
| **B** | **1*M + 6*K** | | | | |
| **C** | **2*M + 5*K** | | | | |
| **D** | **3*M + 4*K** | | | | |
| **E** | **4*M + 3*K** | | | | |
| **F** | **5*M + 2*K** | | | | |
| **G** | **7*M** | | | | |
| **H** | **7*M** | **2*K** | | | |
| **I** | **7*M** | **3*K** | | | |
| **J** | **7*M** | **4*K** | | | |
| **K** | **7*M** | **5*K** | | | |
| **L** | **5*M + 2*K** | **7*K** | | | |

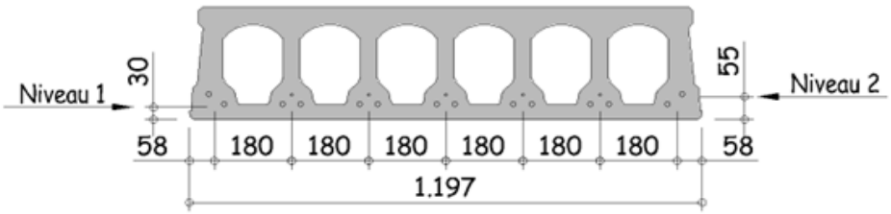
***RR 20***

| CODE ELEMENT | RR 27 |
|---|---|

**CARACTERISTIQUES DIMENSIONELLES ET DE FORME**




**DISPOSITION DES ARMATURES**



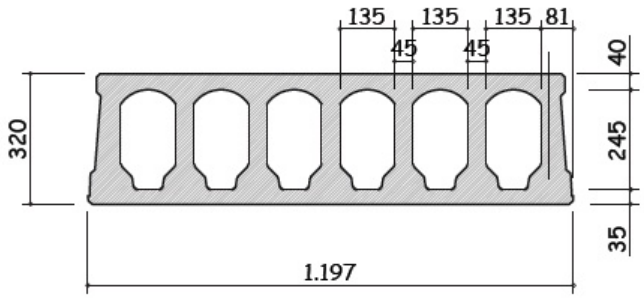

- Torsade (9,3 mm) : K – 1860 – R2
- Toron T13 (12,5 mm) : M – 1860 – R2

| Niveau | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Code armature | Nombre et diamètre nominal | | | | |
| **A** | **8*K** | | | | |
| **B** | **2*M + 6*K** | | | | |
| **C** | **4*M + 4*K** | | | | |
| **D** | **6*M + 2*K** | | | | |
| **E** | **8*M** | | | | |
| **F** | **10*M** | | | | |

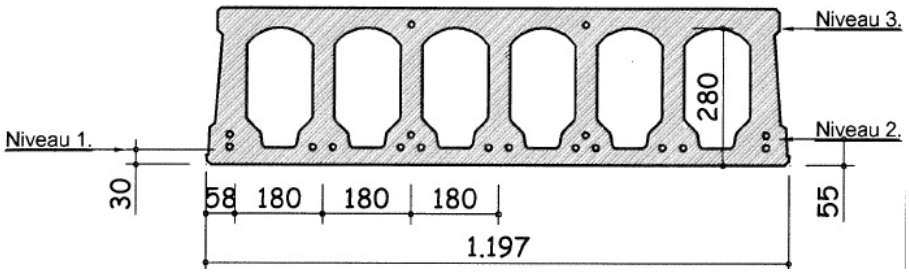
***RR27***

| CODE ELEMENT | RR 32 |
|---|---|

**CARACTERISTIQUES DIMENSIONELLES ET DE FORME**




**DISPOSITION DES ARMATURES**

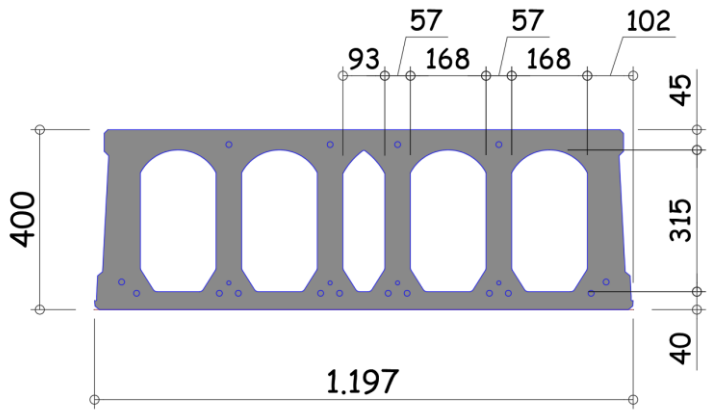



- Torsade (9,3 mm) : K – 1860 – R2 / Toron T13 (12,5 mm) : M – 1860 – R2

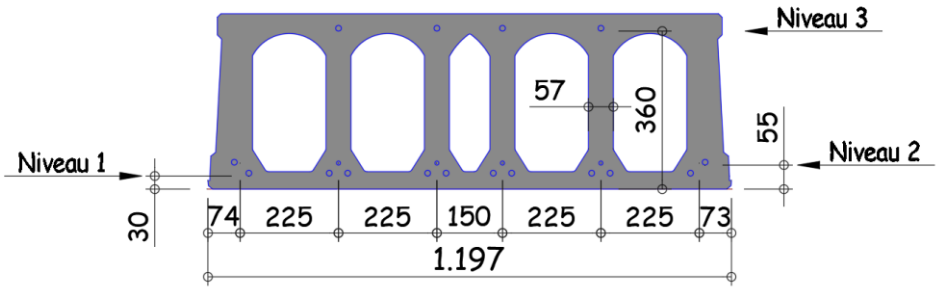
| Niveau | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Code armature | Nombre et diamètre nominal | | | | |
| **A** | **8*K** | | | | |
| **B** | **2*M + 6*K** | | | | |
| **C** | **4*M + 4*K** | | | | |
| **D** | **6*M + 2*K** | | | | |
| **E** | **8*M** | | | | |
| **F** | **10*M** | | | | |
| **G** | **12*M** | | **3*K** | | |
| **H** | **12*M** | **2*M** | **3*K** | | |
| **I** | **12*M** | **2*M + 2*K** | **3*K** | | |
| **J** | **12*M** | **2*M + 3*K** | **3*K** | | |
| **K** | **12*M** | **2*M + 4*K** | **3*K** | | |
| **L** | **12*M** | **2*M + 5*K** | **3*K** | | |

***RR32***

| CODE ELEMENT | RC 40 |
|---|---|




**DISPOSITION DES ARMATURES**




- Torsade (9,3 mm) : K – 1860 – R2
- Toron T13 (12,5 mm) : M – 1860 – R2
- Toron T13 (12,5 mm) : X – 1860 – R2

| Niveau | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Code armature | Nombre et diamètre nominal | | | | |
| **A** | **6*M** | | **2*X** | | |
| **B** | **8*M** | | **2*X** | | |
| **C** | **10*M** | | **4*X** | | |
| **D** | **10*M** | **2*M** | **4*X** | | |
| **E** | **10*M** | **6*K** | **4*X** | | |
| **F** | **10*M** | **2*M + 4*K** | **4*X** | | |

***RC40***