

Avis Technique 16/05-490

Annule et remplace l'Avis Technique 16/02-423

*Procédé de mur
en blocs à bancher*

BABLOC

*Ne peuvent se prévaloir du présent
Avis Technique que les productions
certifiées, marque CSTBat, dont la
liste à jour est consultable sur
Internet à l'adresse :*

www.cstb.fr

rubrique :

Produits de la Construction
Certification

Titulaire : SOPREFA
2 Route de Condé
F-02220 Ciry Salsogne
Tél. : 03 23 72 24 24
Fax : 03 23 72 40 60
E-mail : accueil@soprefa.fr

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 16

Produits et procédés spéciaux pour la maçonnerie

Vu pour enregistrement le 13 juillet 2005



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, F-75782 Paris Cedex 16
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 16 de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 6 juin 2005, le procédé de mur en blocs à bancher portant la dénomination commerciale BABLOC exploité par la société SOPREFA. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis Technique annule et remplace l'Avis n° 16/02-423. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne. Cet Avis ne vaut que pour les fabrications bénéficiant d'un Certificat de qualification CSTBat attaché à cet Avis, délivré par le CSTB.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Maçonnerie de blocs coffrages en béton de granulats courants destinée à être mise en œuvre par empilage à sec. L'ensemble est ensuite solidarisé par remplissage de béton.

Le procédé comporte une gamme de blocs permettant la réalisation des murs et des points singuliers de la construction, (blocs courants, blocs d'about).

L'isolation thermique des murs extérieurs peut être rapportée côté intérieur ou côté extérieur.

Revêtements intérieurs

Doublage isolant et, de façon générale, tout revêtement applicable sur maçonnerie traditionnelle en blocs de béton de granulats courants.

Revêtements extérieurs

- enduit traditionnel exécuté conformément aux prescriptions du DTU 26.1 ;
- enduit d'imperméabilisation monocouche bénéficiant d'un certificat CSTBat garantissant l'emploi sur maçonnerie traditionnelle en blocs de béton de granulats courants ;
- dans le cas d'une isolation par l'extérieur, tout système ayant fait l'objet d'un Avis Technique concluant favorablement sur une utilisation sur support en maçonnerie de blocs en béton, sous réserve de l'accord préalable du titulaire de cet Avis.

1.2 Identification des produits

Les blocs sont stockés par palettes et identifiables par la marque BABLOC, la date de fabrication et le marquage correspondant à la certification CSTBat apposé sur 5 % des blocs au moins.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Réalisation de murs, porteurs ou non, de bâtiments d'habitation, de bureaux, de locaux scolaires, industriels ou agricoles, placés dans les conditions d'exposition admises pour les murs de type IIa ou IIb sens du DTU 20.1 ou définies pour les murs de type XI ou XII dans les conditions générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique (Cahier du CSTB n° 1833 de mars 1983).

Les conditions d'application en zone sismique sont définies ci-après en 2.34.

Le procédé peut être utilisé pour la réalisation de murs de sous-sol enterrés sur un niveau de sous-sol au maximum. Les acrotères et les murs de soutènement, dont la réalisation n'est d'ailleurs pas prévue dans le Dossier Technique, ne sont pas visés.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

La stabilité des murs en blocs BABLOC est normalement assurée dans le domaine d'emploi visé moyennant l'application des conditions de conception et de mise en œuvre précisées dans le Cahier des Prescriptions Techniques et le Dossier Technique ci-après.

Par ailleurs, il paraît raisonnable de ne considérer dans les vérifications de calcul de section résistante que le noyau du béton de remplissage.

Étanchéité des murs

L'étanchéité des murs repose sur l'intégrité du revêtement extérieur. Cette étanchéité peut être considérée comme équivalente à celle conférée, dans les bâtiments courants tels que définis dans le DTU 20.1, par les maçonneries traditionnelles revêtues par un enduit, dans les mêmes conditions d'exposition (cf. DTU 20.1 partie 3 « Guide pour le choix des types de murs de façade en fonction du site »).

Dans l'emploi en mur enterré de sous-sol, la réalisation de l'étanchéité est à organiser conformément aux prescriptions particulières à ces murs, données au § 6.32 de la partie 2 « Règles de calcul et dispositions constructives minimales » du DTU 20.1. Dans le domaine d'emploi prévu, cette étanchéité est normalement assurée.

Isolation thermique

La satisfaction des exigences réglementaires ne peut être obtenue que par une isolation rapportée. La paroi porteuse peut être, en première approximation, prise en compte dans les calculs avec une résistance thermique égale à celle d'un mur de même épaisseur en béton de granulats courants.

Isolement acoustique

Sous réserve d'un remplissage soigné et de l'application d'un enduit, le comportement d'une paroi en blocs BABLOC peut être assimilé à celui d'une paroi homogène en béton de masse surfacique équivalente..

Sécurité incendie

Le procédé ne se distingue pas de ce point de vue, d'une maçonnerie de blocs pleins d'épaisseur équivalente.

Finitions - aspect

Les finitions prévues sont celles classiques pour les maçonneries de blocs en béton.

2.2.2 Durabilité - Entretien

Les matériaux constitutifs du mur ne posent pas de problème de durabilité intrinsèque. La durabilité des parements intérieurs en plaques de plâtre peut être estimée similaire à celle des parements identiques appliqués sur supports traditionnels.

La durabilité des maçonneries en blocs BABLOC est équivalente à celle des maçonneries traditionnelles en blocs de béton de même nature.

2.2.3 Fabrication et mise en œuvre

La fabrication des blocs BABLOC ne diffère pas dans son principe de celle, classique, des blocs en béton de granulats courants. Elle nécessite néanmoins un soin particulier pour assurer la précision dimensionnelle des produits. C'est pourquoi elle fait l'objet d'un autocontrôle suivi par le CSTB et le CERIB dans le cadre de la procédure des Certificats de qualification CSTBat. Les produits bénéficiant d'une telle certification sont repérables par la présence du logo CSTBat suivi du numéro de marquage apposé sur 5 % au moins de la production.

La mise en œuvre des blocs, simple par son principe d'empilage à sec, nécessite cependant une attention particulière pour la pose du premier rang, la réalisation correcte de la géométrie des murs et la mise en œuvre des éléments spéciaux destinés à la réalisation des points singuliers.

Le titulaire de cet Avis Technique est tenu d'apporter son assistance technique aux concepteurs des bâtiments qu'il est prévu de réaliser selon ce procédé ainsi qu'aux entreprises le mettant en œuvre, notamment au démarrage des chantiers.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Prescriptions de conception et calcul

Le dimensionnement et la mise en œuvre des armatures sont réalisés conformément au DTU 23.1, sauf en ce qui concerne les armatures de peau.

Pour les calculs de stabilité, on applique les règles du DTU 23.1 au noyau du béton de remplissage dont la largeur est égale à 12,5 cm pour les blocs de 20, de 17,5 cm pour les blocs de 25 et de 22 cm pour les blocs de 30, mais le calcul de l'éclatement du mur est effectué en prenant en compte l'épaisseur totale des blocs utilisés.

A défaut d'autre justification par le calcul et sous réserve d'utiliser un béton de remplissage de résistance caractéristique d'au moins 20 MPa, la charge limite ultime d'un mur en blocs BABLOC en partie courante est limitée aux valeurs données dans le tableau ci-dessous, exprimées en kN/m.

Hauteur libre (m)	BABLOC de 20	BABLOC de 25	BABLOC de 30
2,60	657	1059	1450
2,80	623	1019	1411
3,20	558	940	1332
3,60	499	864	1253
4,00	-	792	1174
4,40	-	726	1098
4,80	-	-	1026
5,20	-	-	957

Les dimensions horizontales et verticales des ouvrages, doivent être, si possible, multiples des modules propres au procédé afin de simplifier l'exécution des points singuliers.

Les hauteurs libres des murs porteurs en blocs BABLOC de 20, 25 et 30 cm d'épaisseur sont respectivement limitées à 3,60 m, 4,40 m et 5,20 m.

2.32 Prescriptions de fabrication

Les variations dimensionnelles des blocs doivent répondre aux spécifications de la norme NF P 14-301 "Blocs en béton de granulats courants pour murs et cloisons".

Les blocs doivent de plus satisfaire aux tolérances dimensionnelles suivantes :

- Précision dimensionnelle sur la hauteur des blocs : $\pm 1,5$ mm
- Précision dimensionnelle sur l'épaisseur et la longueur : ± 2 mm.
- Précision dimensionnelle sur la hauteur d'un muret d'un mètre carré constitué de 5 rangs : les cotes extrêmes mesurées aux 4 angles supérieurs ne doivent pas différer de plus de 3 mm.

La résistance caractéristique minimale à la compression des blocs pour le fractile 0,05, mesurée comme indiqué dans la norme NF P 14-301 doit être au moins égale à 4 MPa. En outre, aucun résultat ne doit être inférieur à 0.8 fois la valeur de cette résistance.

Les produits doivent faire l'objet d'un autocontrôle suivi par le CSTB et le CERIB, présentant des garanties équivalentes à celles attachées à la licence d'apposition de la marque NF "Blocs de béton de granulats courants".

2.33 Prescriptions de mise en œuvre

Pas d'autre prescription de mise en œuvre que celles données dans le Dossier Technique établi par le demandeur.

Dans le cas de mur de sous-sol soumis à la pression latérale des terres, il convient de prendre les précautions nécessaires visant à s'assurer du positionnement correct des armatures verticales et de l'enrobage de ces dernières (ligature des armatures, coulage sur demi-hauteur d'étage).

2.34 Applications en zones sismiques

Le procédé peut être utilisé pour la réalisation de constructions dans les zones de sismicité I et II par application des Règles PS 92 avec les limitations suivantes :

- Les trumeaux de contreventement doivent être bordés par des chaînages verticaux, devant satisfaire aux prescriptions de l'article 12.2.2.2.5,
- Les dimensions entre chaînages verticaux parallèles doivent satisfaire aux prescriptions de l'article 12.2.2.3.

Dans le cas de petits bâtiments construits dans ces mêmes zones, le procédé permet la mise en œuvre des dispositions constructives définies dans les « Règles PS-MI 89, révisées 92 » dont l'application assure le respect des Règles PS 92 sans nécessité de vérification par calcul.

Pour assurer les liaisons entre murs, on doit utiliser le harpage des blocs, à l'exclusion de l'emploi d'attaches métalliques placées dans les joints telles que décrites dans le dossier technique.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications bénéficiant d'un Certificat CSTBat, l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 juin 2011

Pour le Groupe Spécialisé n° 16
Le Président

E. DURAND

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé (pour mémoire)

Ce procédé appartient à la famille des murs à enduire en blocs de coffrage en béton empilés à sec et à remplissage complet pour lesquels les prescriptions de fabrication ainsi que les caractéristiques qui font l'objet de la certification CSTBat associée à cette famille de produits ont été reprises dans le présent Avis.

L'empilage à sec nécessite notamment une bonne précision sur la hauteur des blocs, ce qui permet de réduire la valeur de calcul de l'éclatement des murs grâce à la participation des parois des blocs à la rigidité des murs vis à vis du flambement.

Les modifications apportées concernent l'ajout dans la gamme d'un élément de 30 cm d'épaisseur, ainsi que la possibilité d'utilisation d'un micro-béton de remplissage facilitant la mise en œuvre.

Il est rappelé que l'utilisation du procédé pour la réalisation d'acrotères n'est pas visée par le présent Avis.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 16

M. CHENAF

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

Le procédé BABLOC consiste à empiler à sec des blocs coffrages en béton à joints verticaux décalés d'un rang sur l'autre. L'ensemble est ensuite solidarisé par remplissage de béton.

1. Domaine d'application

Le procédé est destiné à la réalisation de murs, porteurs ou non, de maisons individuelles, d'immeubles d'habitation, de bâtiments scolaires, industriels, de bureaux et à la réalisation de murs de sous-sol.

2. Matériaux et éléments constitutifs

2.1 Nature

Gamme de blocs creux en béton de granulats courants, disponible en 3 épaisseurs (20, 25 et 30 cm) comportant pour chacune un bloc courant et un bloc d'angle pouvant être utilisé en bloc d'about et un bloc de coupe pouvant être utilisé en bloc courant, bloc d'angle et/ou bloc d'about.

2.2 Spécifications

2.2.1 Caractéristiques dimensionnelles

a) Bloc courant (20 x 20 x 50)

- Longueur : 50 cm
- Largeur : 20 cm
- Hauteur : 20 cm
- Épaisseur des parois latérales : 34 mm
- Épaisseur des parois transversales : 34 mm
- Poids : 17 kg

b) Bloc courant (25 x 20 x 50)

- Longueur : 50 cm
- Largeur : 25 cm
- Hauteur : 20 cm
- Épaisseur des parois latérales : 34 mm
- Poids : 20 kg

c) Bloc courant (30 x 20 x 50)

- Longueur : 50 cm
- Largeur : 30 cm
- Hauteur : 20 cm
- Épaisseur des parois latérales : 34 mm
- Poids : 22 kg

d) Bloc d'angle ou bloc d'about

- Longueur : 50 cm
- Largeur : 20 ou 25 cm
- Hauteur : 20 cm
- Poids du 20 x 20 x 50 : 21 kg
- Poids du 25 x 20 x 50 : 23 kg
- Épaisseur des parois latérales : 38 mm

3. Fabrication et contrôles

3.1 Fabrication

La fabrication des blocs BABLOC fait appel aux mêmes techniques que celles utilisées pour les blocs traditionnels ; elle fait l'objet d'un autocontrôle suivi par le CSTB et le CERIB dans le cadre de la procédure de certification CSTBat.

3.2 Contrôles

Les contrôles de fabrication comportent les contrôles classiques concernant la fabrication des blocs en béton (cf. normes NF P 14-301 et NF P 14-402), avec les exigences complémentaires suivantes :

- Précision dimensionnelle : $\pm 1,5$ mm en hauteur et ± 2 mm en épaisseur et en longueur.
- Les cotes extrêmes mesurées aux 4 angles d'un muret d'un mètre carré constitué de 5 rangs ne doivent pas différer de plus de 3 mm.
- Résistance à l'écrasement des blocs correspondant à la classe de résistance B40 au sens de la norme NF P 14-301.

4. Mise en œuvre

4.1 Montage du premier rang

Les murs sont érigés sur des soubassements traditionnels ou réalisés en blocs. Le premier rang est posé à plein bain de mortier et réglé de niveau.

4.2 Montage en partie courante

Les blocs sont empilés à sec avec décalage d'un lit sur l'autre comprise entre un tiers et une demi-longueur de bloc ; cette opération est facilitée par la présence de la forme d'emboîtement verticale.

La pose est effectuée en partant des angles. Lorsque la longueur du raccordement est inférieure à la longueur d'un bloc, l'espace restant est rempli soit par le béton de remplissage en coffrant l'espace libre, soit au moyen des « blocs de coupe » prévus à cet effet.

L'aplomb doit être vérifié tous les 5 rangs.

La pose peut aussi être réalisée traditionnellement en utilisant un mortier à maçonner.

4.3 Réalisation des points singuliers

Les angles sont obligatoirement réalisés avec les blocs spéciaux prévus pour cet usage (voir figures) et doivent comporter au minimum 2 armatures verticales HA10.

Les tableaux de baie sont réalisés de préférence avec les blocs d'angle. En cas d'adaptation nécessaire un coffrage du type mannequin peut être utilisé, le béton de remplissage assurant la réalisation des tableaux.

La hauteur de l'allège sera adaptée éventuellement à l'aide d'une arase et d'un appui de hauteur adéquate de façon à éviter la coupe des blocs.

Les linteaux seront réalisés traditionnellement en utilisant des blocs linteaux.

Pour la liaison entre un mur en blocs traditionnels et un mur en blocs BABLOC, on utilise des attaches galvanisées noyées d'une part dans le joint de la maçonnerie et d'autre part dans le béton coulé du mur BABLOC. Dans ce cas, l'élévation du mur BABLOC et du mur traditionnel se font simultanément.

4.4 Remplissage

Le béton de remplissage peut être soit :

- un béton de granulats courants dont la granulométrie est de 0 à 10 maximum pour faciliter le remplissage et la classe au minimum B20. La consistance du béton doit être fluide, l'affaissement mesuré selon la norme EN 206 doit être de l'ordre de 16 cm ;
- un micro-béton de composition type
 - ciment : 350 kg
 - eau : 200 litres ;
 - sable 0/6 : 1643 kg ;
 - superplastifiant : Chrysofluide CB 1.2% du poids du ciment

Le remplissage peut s'effectuer à l'aide d'une pompe à mortier, type Lancy-Mixjet. L'approvisionnement de ce micro-béton sur le chantier peut être assuré par camion malaxeur.

4.11 Hauteur de remplissage

Le coulage du béton est généralement réalisé sur une demi-hauteur d'étage, en arrêtant à mi-hauteur de la dernière rangée de blocs. Les éléments de grande hauteur non contreventés doivent être étayés (ex : pignons).

Toutefois, ce coulage du béton peut être réalisé sur une hauteur d'étage courant lorsque l'ouvrage ne comporte pas de baies et lorsque les éléments raidisseurs du type angle, mur perpendiculaire permettent d'assurer la stabilité du mur.

4.12 Mise en place des armatures

Dans les cas où des armatures sont nécessaires, par exemple pour des ouvrages soumis à des sollicitations particulières (efforts horizontaux, ...) le dimensionnement et la mise en œuvre de ces armatures seront réalisés conformément au DTU 23-1.

Les armatures seront mises en place à l'avancement en les écartant des parois internes et externes de façon à assurer leur enrobage correct.

Une attention particulière sera apportée au remplissage du béton lorsque les ouvrages nécessitent une densité d'armatures importante (double nappe d'armatures horizontales et armatures verticales). Une mise en place par hauteurs de coulée réduites et vibration (aiguille vibrante) est alors recommandée.

Le « bloc de coupe » peut être utilisé comme le « bloc standard », sa paroi transversale est munie de pré-découpes permettant la mise en place continue des armatures longitudinales.

4.5 Réalisation des murs de sous-sol

Les murs enterrés de sous-sol sont liés avec les longrines de fondation dans les angles par des armatures, en tête avec le plancher et latéralement avec les murs de refend éventuels.

Le procédé BABLOC permet également une liaison complète avec la fondation ou le radier au moyen d'armatures laissées en attente.

Un revêtement extérieur selon les critères du DTU 20.1 (environnement de la construction et catégorie d'utilisation des locaux) peut être appliqué sur les murs devant assurer une fonction d'étanchéité.

4.6 Revêtements

1.61 Revêtements extérieurs

Ils sont réalisés soit par :

- un enduit traditionnel conforme au DTU 26-1,
- des enduits non traditionnels bénéficiant d'un certificat CSTBat prévoyant l'utilisation sur une maçonnerie à base de blocs en béton,
- un système d'isolation par l'extérieur collé ou fixé mécaniquement.

4.13 Revêtements intérieurs

- Les murs peuvent être lissés sans revêtements dans le cas de locaux techniques (non habités) ou complétés par :
- un isolant et une contre cloison de doublage,
- un complexe de doublage isolant collé, conformément au DTU 25.42,
- un enduit de plâtre ou traditionnel au mortier conformément au DTU 25.1 ou encore par un collage d'une plaque de plâtre cartonné dans le cas d'une isolation par l'extérieur, conformément au DTU 25.42.

5. Mode d'exploitation du procédé

Les blocs sont fournis aux entreprises de maçonnerie par l'intermédiaire du négoce en matériaux.

C. Références

Le procédé BABLOC est utilisé depuis 1995. Il a donné lieu à de nombreuses réalisations, notamment en région parisienne ainsi qu'en PICARDIE.

Depuis 2003, plus de 150.000 m² de murs ont été mis en œuvre, essentiellement pour la réalisation de maisons individuelles et de bâtiments industriels. Les proportions de murs réalisés en blocs de 20, 25 et 30 cm d'épaisseur sont respectivement de 80%, 15% et 5% environ.

Tableaux et figures du Dossier Technique

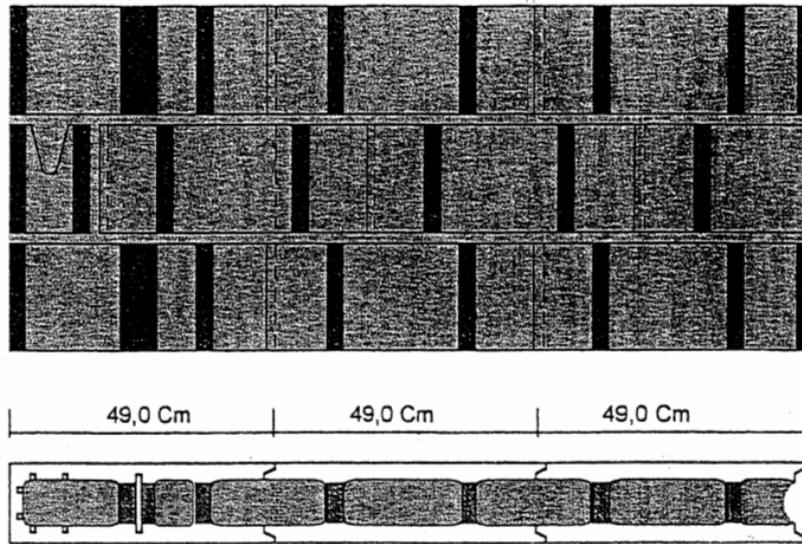


Figure 1 - Coupe de principe

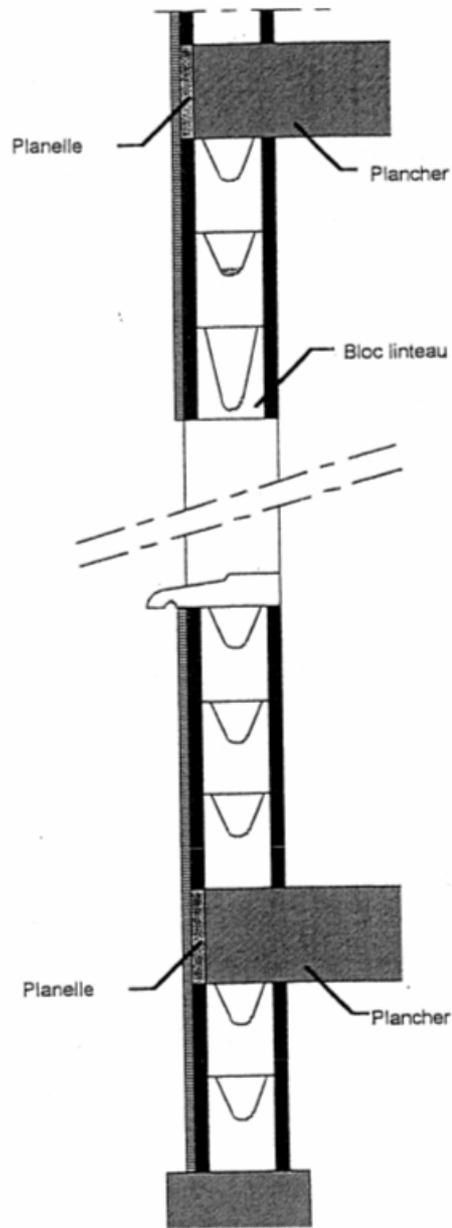


Figure 2 - Coupe verticale

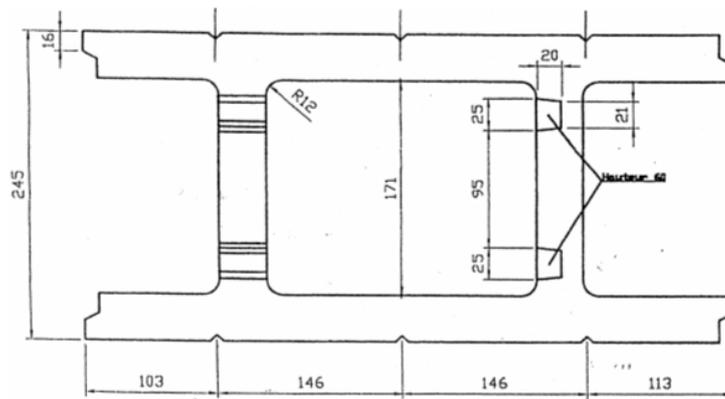


Figure 3 – Plan Bloc de Coupe BABLOC 25

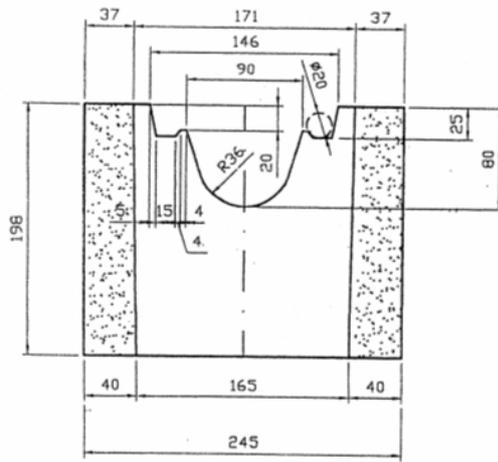


Figure 4 – Plan Coupe BABLOC 25

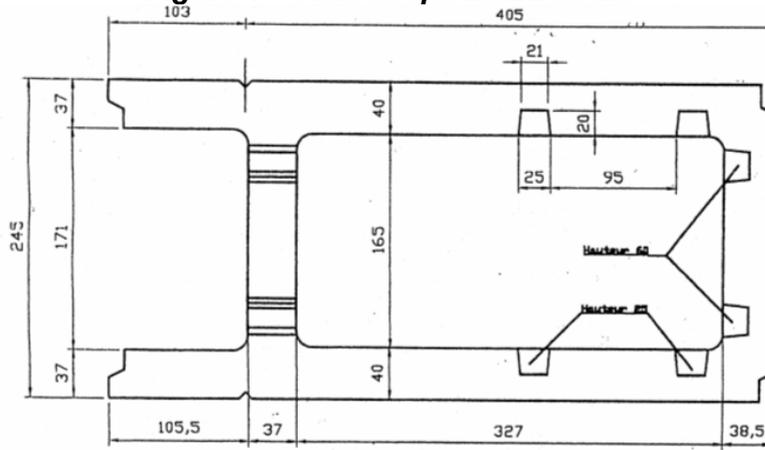


Figure 5 – Plan Bloc d'About BABLOC 25

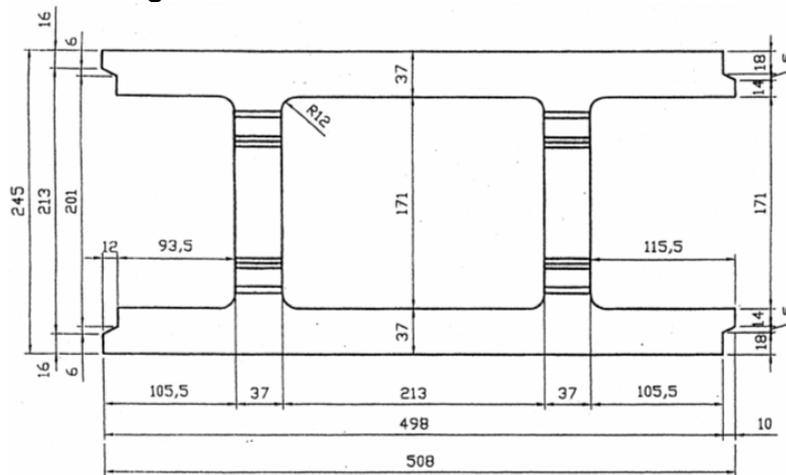


Figure 6 – Plan Bloc standard BABLOC 25

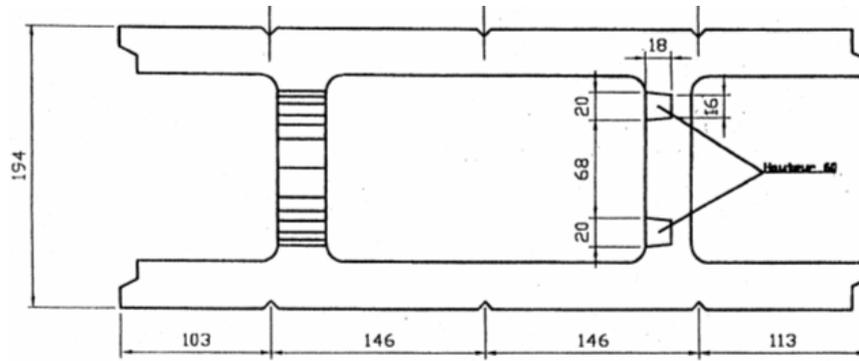


Figure 7 – Plan Bloc de Coupe BABLOC 20

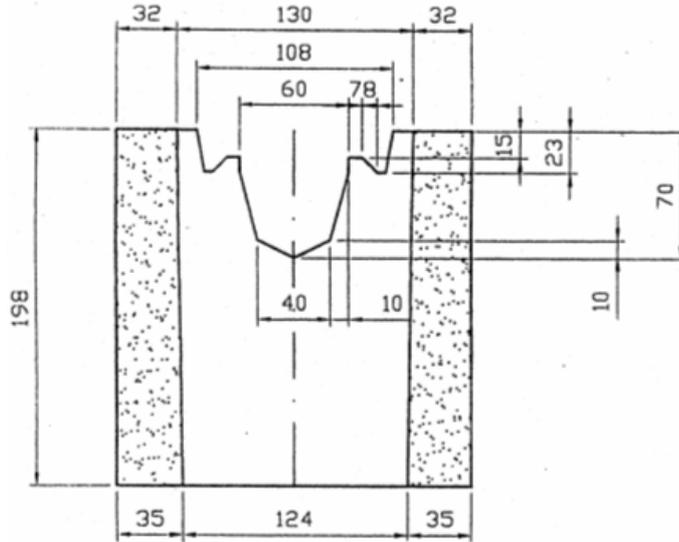


Figure 8 – Plan Coupe BABLOC 20

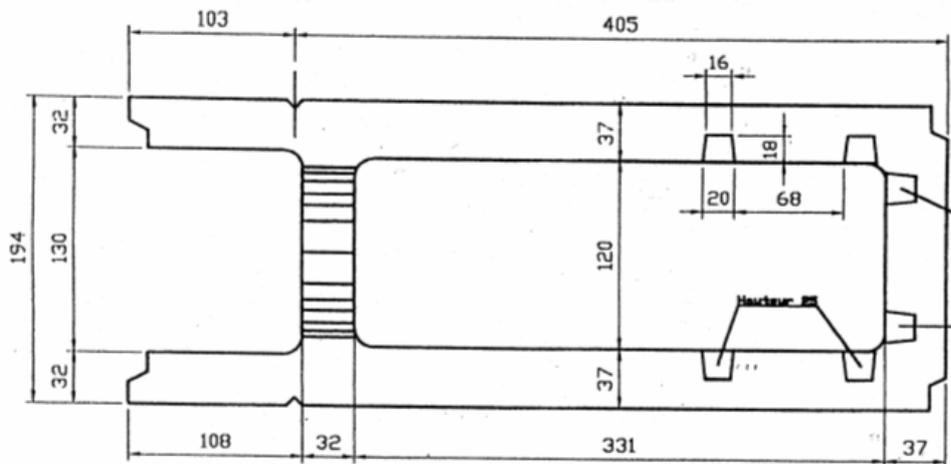


Figure 9 – Plan Bloc d'About BABLOC 20

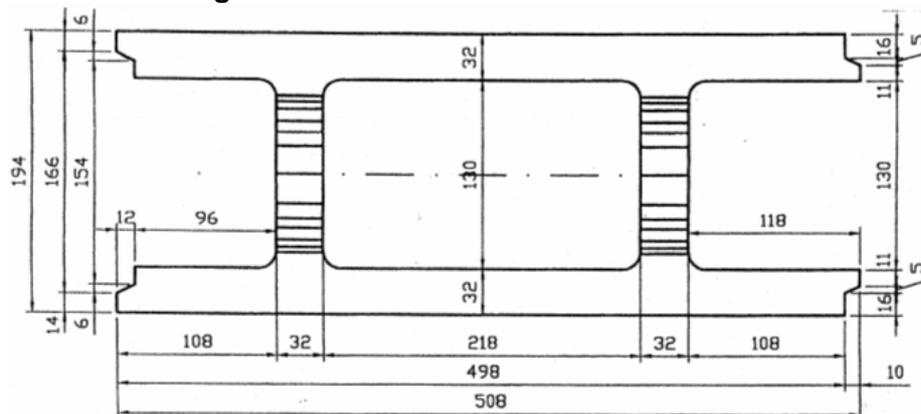


Figure 10 – Plan Bloc standard BABLOC 20

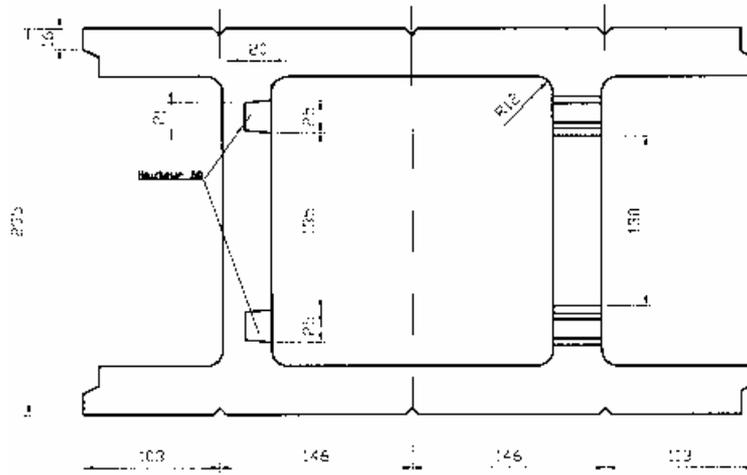


Figure 11 – Plan Bloc de Coupe BABLOC 30

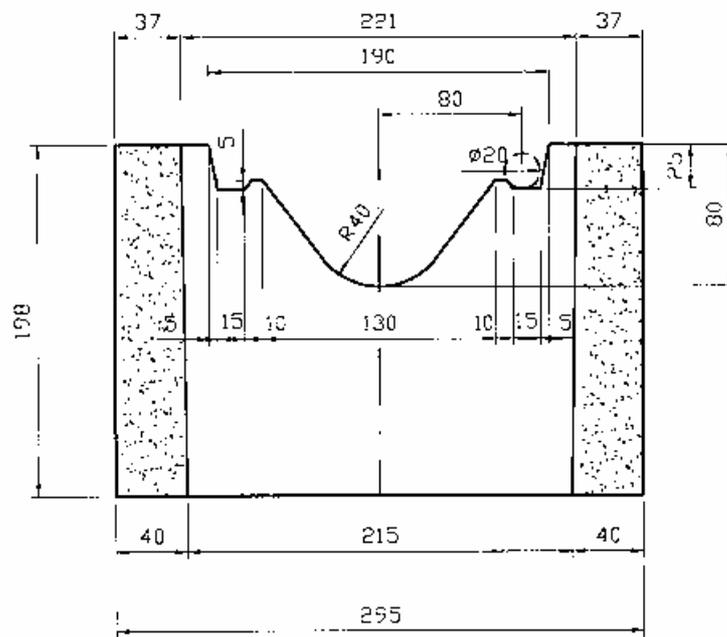


Figure 12 – Plan Coupe BABLOC 30

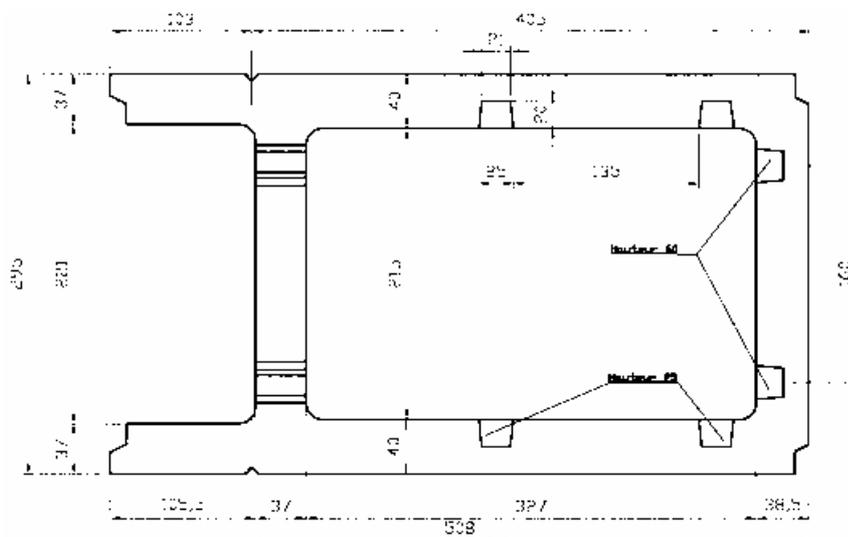


Figure 13 – Plan Bloc d'About BABLOC 30

