

Edition 1930.

Brochure N° 8.

BETON DE CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL

**PIEUX POTEAUX
PILASTRES
CLOTURES EN BETON**



PUBLIÉ PAR LE
**GROUPEMENT
PROFESSIONNEL DES
FABRICANTS DE
CIMENT PORTLAND
ARTIFICIEL DE BELGIQUE**

ASSOCIATION
SANS BUT LUCRATIF
45, BOUL^o DU RÉGENT
BRUXELLES

BROCHURES DE VULGARISATION

ÉDITÉES A CE JOUR PAR LE

GROUPEMENT PROFESSIONNEL DES FABRICANTS DE CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL DE BELGIQUE

Nos 1 et 2. — LE GROUPEMENT PROFESSIONNEL DES FABRICANTS DE CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL DE BELGIQUE.

Ces brochures, la première en français, la seconde en flamand, définissent l'objet du "Groupeement".

N° 3. — SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES POUR LES CIMENTS PORTLAND ARTIFICIELS. (Edition française et Edition flamande).

Cette brochure donne également le mode d'exécution des essais de réception des ciments.

N° 4. — COMMENT FAIRE UN BON BÉTON.

Dans toutes ses applications à la maison, à l'atelier, à la ferme, etc. (Edition française ou Edition flamande).

N° 5. — LE CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL.

Fabrication, Propriétés, Mortiers et Bétons. (2^e Edition française - 1930).

Cet ouvrage, qui comprend 146 pages, comporte :

Dans sa première partie : Des indications sur la fabrication du ciment et sur ses propriétés principales : prise, durcissement, résistance, stabilité, retrait, etc.

Dans sa deuxième partie : Des renseignements sur les règles d'emploi du ciment dans les mortiers et les bétons.

Elle réunit une documentation importante sur les caractéristiques des sables, poussières, graviers et pierrailles les plus couramment employés dans notre pays.

Elle recommande des règles pour déterminer les meilleures proportions mélanges sables-pierrailles.

Elle donne des formules permettant de fixer :

1^o La proportion de ciment nécessaire pour réaliser un béton contenant par m³ un nombre déterminé de kg. de ciment.

2^o La quantité d'eau de gâchage.

3^o La résistance probable des mortiers et bétons en fonction des données du dosage et de la quantité de ciment.

N° 6. — ALLÉES DE JARDINS, CHEMINS D'ACCÈS, TROTTOIRS. (Edition française ou Edition flamande).

Donne la manière d'exécuter ces divers travaux et les dosages des bétons à employer.

N° 7. — BLOCS ET MURS EN BÉTONS. PIERRE ARTIFICIELLE ET DÉCO-
RATION ÉLÉMENTAIRE. (Edition française ou Edition flamande).

N° 8. — PIEUX, POTEAUX, PILASTRES, CLOTURES EN BÉTON. (Edition française ou Edition flamande).

N° 9. — MANUEL DU BÉTON ARMÉ. (Edition française).

Cet ouvrage, qui constitue le guide du surveillant de chantier, du bétonneur professionnel et de l'amateur, comporte :

Dans sa première partie : Des explications simples, mais complètes, sur le rôle et la disposition des armatures dans le béton armé, suivant toutes les sollicitations auxquelles ce matériau peut être soumis.

Dans sa deuxième partie : Des indications sur l'exécution du béton armé : préparation et mise en place des armatures, confection des coffrages, etc.

Dans sa troisième partie : Des tableaux donnant les éléments nécessaires pour résoudre quelques cas simples de poutres, dalles, hourdis et poteaux en béton armé.

N° 10. — POULLAILLERS ET CLAPIERS MODERNES EN BÉTON. (Edition française ou Edition flamande).

N° 11. — EXÉCUTION DE LA ROUTE ET DE LA RUE EN BÉTON. (Edition française ou Edition flamande).

Cet ouvrage constitue un guide pratique et donne des renseignements complets sur tous les travaux que comporte l'exécution de la route et de la rue en béton. Les prescriptions qu'il contient s'adressent également à tous ceux qui s'intéressent à l'exécution du revêtement en béton, dans le sens le plus général de ce mot.

N° 12. — LES ENDUITS DE CIMENT. (Edition française ou Edition flamande).

Caractérise les principes d'exécution des enduits et leurs textures diverses.

Ces brochures sont envoyées gratuitement, sauf les brochures n° 5, n° 9, n° 11 et n° 12, dont le coût respectif de chacune est fixé, frais d'envoi compris, à 12, 10, 10 et 6 frs. à verser au compte chèques-postaux N° 159.479 du groupement.

Les demandes doivent être adressées au :

GROUPEMENT PROFESSIONNEL DES FABRICANTS DE
CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL DE BELGIQUE (G. P. C.)

45, Boulevard du Régent,

BRUXELLES.

JDavida

PIEUX - POTEAUX - PILASTRES

CLOTURES EN BÉTON

La confection de ces ouvrages
mise à la portée de tous.

Publié par le :

**GROUPEMENT PROFESSIONNEL DES
FABRICANTS DE CIMENT PORTLAND
ARTIFICIEL DE BELGIQUE (G. P. C.)**

(Association sans but lucratif)

45, boul. du Régent,
BRUXELLES

**LE BÉTON DE CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL
BIEN EXÉCUTÉ, EST PERMANENT, IMPÉRISSABLE.**

LE GROUPEMENT PROFESSIONNEL DES FABRICANTS DE CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL (G. P. C.) exerce un *contrôle* sur les ciments fabriqués par les usines affiliées.

Il dispose à cet effet :

Du *laboratoire* d'essai des matériaux de l'Université libre de Bruxelles. Ce laboratoire est pourvu de toutes installations, machines, etc., les plus modernes ;

D'un *personnel* technique tout spécialement compétent.

Toute personne intéressée à l'exécution d'ouvrages au mortier ou au béton de ciment,

— qui désire obtenir des renseignements autres que ceux contenus dans la présente brochure,

— ou qui éprouve des difficultés dans l'exécution des travaux, peut s'adresser au "*Groupement Professionnel des Fabricants de Ciment Portland Artificiel de Belgique*", qui lui fournira, à titre gracieux, toutes indications utiles.

A la demande des acheteurs ou des consommateurs, le "*Groupement Professionnel*" fait prélever, par son laboratoire, des échantillons du ciment qui leur est fourni.

Il effectue sur ces échantillons tous essais partiels ou complets désirés, soit suivant les normes officielles belges, soit suivant les spécifications d'autres pays.

Le laboratoire d'essai des matériaux du "*Groupement Professionnel*" exécute également tous essais et études sur les qualités et propriétés des matériaux mis en œuvre dans les constructions : mortiers, bétons, briques, pierres, agglomérés de toute nature, etc.

Adressez échantillons, exactement :

**Service de Recherches du Groupement
Professionnel du Ciment (G. P. C.)**

**UNIVERSITÉ LIBRE
BRUXELLES (Solbosch).**

Lire la note au dos de la couverture.

PIEUX - POTEAUX - PILASTRES CLÔTURES EN BÉTON

1. — POURQUOI IL FAUT EMPLOYER LE BÉTON POUR VOS CLÔTURES.

L'emploi du béton pour la confection de divers modèles de clôtures se justifie tout spécialement en raison des avantages multiples que procure l'emploi de ce matériau.

Economie.

Les pieux et clôtures en béton peuvent être exécutés entièrement sur place, le plus souvent avec des matériaux locaux et peu coûteux : de la pierraille, des graviers, des sables. Leur fabrication est simple et n'exige pas une main-d'œuvre exercée. L'amateur pourra les réaliser lui-même en s'inspirant des indications que nous donnons ci-après.

Durée.

La durée des objets que nous décrivons dans cette brochure est illimitée car un béton au ciment Portland artificiel est impérissable.

Les clôtures des divers types préconisés étant constituées d'éléments séparés, il est possible de les changer de place suivant des tracés nouveaux.

Résistance.

— A condition de bien exécuter le béton suivant les méthodes développées dans notre brochure n° 4;

— à condition d'armer le béton conformément aux indications qui vont suivre;

la résistance des pièces décrites dans cette brochure est en mesure de satisfaire à tout ce qu'exige leur emploi normal.

GROUPEMENT PROFESSIONNEL DES FABRICANTS DE CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL DE BELGIQUE (G. P. C.)

Caractère imputrescible et incombustible.

En plus de leur caractère incombustible, les pièces en béton échappent à l'action destructive des agents atmosphériques et à l'humidité du sol.

Sur le bois, elles ont l'avantage d'être imputrescibles; sur l'acier, celui de *n'être pas atteintes par la rouille*.

Elles ne doivent pas être couvertes de peinture ou d'enduits spéciaux de protection comme les autres matériaux précédemment employés.

Elles ne nécessitent *aucun frais d'entretien* et restent toujours en parfait état.

Aspect décoratif.

L'emploi du béton permet d'obtenir tous les aspects décoratifs, même sur les pièces les plus élémentaires.

Cette réalisation décorative ne comporte que l'établissement et l'usage des moules appropriés. Les frais qui en résultent sont peu importants, vu que le même moule, s'il est bien entretenu, peut servir presque indéfiniment.

Simplicité d'exécution.

La facilité de fabriquer le béton et de le mouler met tout le monde en mesure de réaliser ces clôtures sans difficultés. A condition de respecter les règles de bons dosages, et d'apporter à l'exécution des bétons les soins prévus par la brochure 4, l'amateur exécutera le travail aussi bien que le spécialiste.

Modèles divers suivant la destination de la clôture.

Les clôtures en béton peuvent être de différents types suivant le but qu'on leur assigne et le caractère qu'on désire leur donner.

Nous examinerons dans cette brochure quelques types simples et d'usage courant.

Les fabricants de produits en béton possèdent généralement dans chacun de ces types un grand nombre de modèles très variés. Lorsque l'on désire obtenir des pièces très ouvragées, il y a avantage à s'adres-

GROUPEMENT PROFESSIONNEL DES FABRICANTS DE CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL DE BELGIQUE (G. P. C.)

ser à eux, car pour l'amateur qui n'envisage que la création d'un petit nombre de pièces, la fabrication des moules deviendrait onéreuse et grèverait sérieusement le coût des travaux.

Nous développerons successivement la façon de construire les objets ci-après :

Pieux pour clôtures en fil de fer;

Pieux pour clôtures de tennis;

Pieux avec étais;

Pieux d'angles renforcés sans étais;

Poteaux avec raidisseurs d'empannement pour porte de clôture;

Pieux avec traverses horizontales en béton;

Poteau d'éclairage, poteau pour lignes téléphoniques aériennes;

Pilastres décoratifs;

Clôtures composées de poteaux et panneaux en béton.

2. — RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES POUR LA FABRICATION DE CES PRODUITS EN BÉTON.

Si la fabrication de ces produits est aisée, la réussite dépend cependant de l'observation minutieuse de certaines règles.

a) *Composition et exécution des bétons.* — Nous vous renvoyons à ce sujet à notre brochure 4 : « Comment faire un bon béton », qui constitue un guide simple et sûr pour bien exécuter le béton suivant les matériaux dont on dispose. Elle donne les proportions de matières à mettre en œuvre suivant les objets à créer (tableaux I, II, III, pages 42 et suivantes) ainsi que les quantités approximatives de ces matières à mettre en œuvre par mètre cube de béton.

Nous résumons les prescriptions à appliquer pour exécuter un bon béton au § 17 de la présente brochure.

b) *Armatures.* — Les armatures prévues seront propres, c'est-à-dire que leur surface ne pourra jamais être revêtue de matières qui seraient de nature à empêcher l'adhérence du béton au fer : tels l'argile, la couleur, l'huile, etc.

Une très légère couche de rouille à la surface des fers n'est pas défavorable, mais si la rouille était assez profonde au point de pouvoir s'effriter, les fers devraient être grattés à la brosse métallique avant d'être utilisés.

c) *Soins à donner pendant le durcissement.*

Nous rappelons que la résistance du béton est augmentée, si l'on a soin, dès que sa prise est terminée, de l'arroser plusieurs fois par jour, au moins pendant une semaine.

d) *Age que les produits en béton doivent avoir avant d'être mis en œuvre.* — Il importe de ne pas faire usage des produits en béton avant que ceux-ci n'aient atteint une résistance suffisante.

Les produits de fabrication récente, même quand ils ne doivent subir pratiquement que des efforts très faibles, se détériorent facilement par les manipulations. C'est le cas notamment des pieux façonnés avec certains moules (voir § 4). Ces pieux ne peuvent être démoulés qu'après 2 ou 3 jours au plus tôt. Encore à ce moment faut-il agir avec une grande prudence et ne les glisser sur la table de moulage que de la quantité strictement nécessaire au dégagement du moule. Les pieux resteront ensuite en place pendant une huitaine de jours avant de pouvoir être mis en stock.

Le poteau de grande longueur doit être laissé en place sur son entablement pendant quatre semaines, toutefois les parties latérales du moule peuvent être enlevées après 4 à 5 jours.

Le produit en béton est mis en œuvre dans les meilleures conditions lorsqu'il est âgé de deux à trois mois.

L'emploi de ciment portland artificiel à durcissement rapide permet de réduire de moitié au moins les délais fixés ci-dessus.

3. — PIEUX POUR CLOTURES EN FIL DE FER.

Dimensions.

Les pieux sont de section carrée ou rectangulaire; cette section peut être constante sur toute la longueur de la pièce, ou diminuer de la base à la tête, ce qui donne l'aspect d'un pieu taillé légèrement en biseau, soit sur deux faces opposées seulement, soit sur les quatre faces.

**GROUPEMENT PROFESSIONNEL DES FABRICANTS DE
CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL DE BELGIQUE (G. P. C.)**

Longueur : 180 centimètres avec 5 trous espacés de 20 cm.

Ce pieu permet d'obtenir une clôture en fil de fer de 1,20 m. environ de hauteur.

La longueur du pieu n'a rien de fixe et peut être augmentée s'il est nécessaire. Elle peut atteindre 2,50 m. tout en conservant les sections et les armatures prévues ci-après. L'espacement des trous et leur nombre sont déterminés par la destination du pieu.

Pieux à section constante	} dimensions transversales	}	10 cm. de côté pour une section carrée.
			12 x 8 cm. pour une section rectangulaire.
Pieux à section diminuant de la base à la tête	} dimensions transversales	}	Biseau
			4 faces
			base : 12 cm. de côté pour une section carrée.
			tête : 8 cm. de côté pour une section carrée.
			Biseau sur
			2 faces
			base : 12 cm. de côté pour une section carrée.
			tête : 12 x 8 cm. de côté pour une section rectangulaire.

Dosage.

Suivant les matériaux dont on dispose (voir brochure 4, tableau n° III, pages 44 et 46).

Pour 150 L. environ de béton mis en place.	50 kg. de ciment	135 L. petites pierrailles concassées de 15 m/m maximum.	75 L. sable ou poussier.
	50 kg. de ciment	130 L. gravillon	65 L. sable

Moules.

Les pieux à section constante s'exécutent dans des moules très simples. La figure 1 montre la façon de fabriquer un moule pour plusieurs pieux à la fois :

A = plancher en bois;

C = base sur laquelle sont clouées les planchettes D;

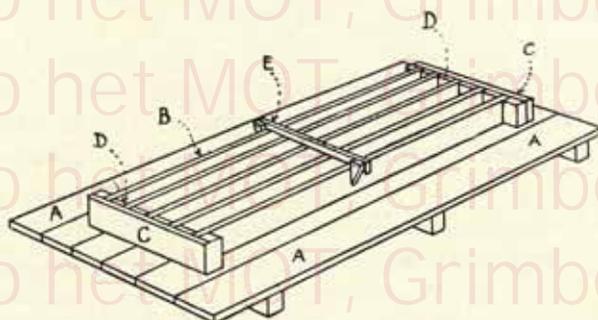


Fig. 1. — Moule pour pieux à section constante.

D = planchettes laissant entre elles un intervalle permettant d'insérer les faces longitudinales B des moules;

E = traverse maintenant l'écartement constant des faces extérieures B pendant le damage.

Les faces internes de ces moules sont rabotées pour faciliter le démoulage et obtenir des pièces de bel aspect; on les huilera avec soin.

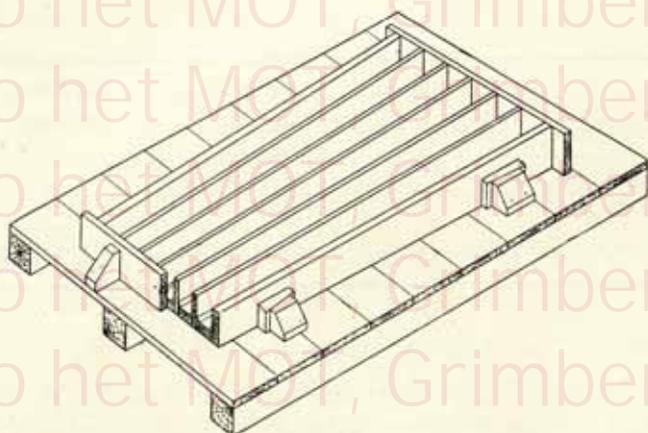


Fig. 2. — Moule pour pieux à section réduite à la tête.

GROUPEMENT PROFESSIONNEL DES FABRICANTS DE
CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL DE BELGIQUE (G. P. C.)

La figure 2 représente un autre type de moule pour pieux à section réduite à la tête.

Pour éviter les arêtes vives et donner un plus bel aspect au pieu, on recommande d'en couper les angles comme le montre la figure 3.

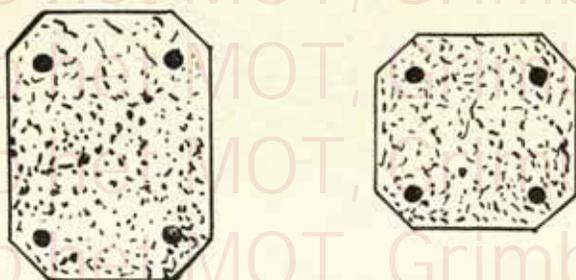


Fig. 3. — Sections dans des pieux à pans coupés.

Les pans inférieurs s'obtiennent en disposant dans le fond des moules des coins C de la façon indiquée fig. 4.

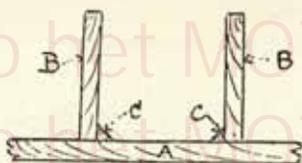


Fig. 4. — Moule pour pieu garni de réglettes en bois C, moulant les pans coupés inférieurs.

Les pans supérieurs sont créés en se servant d'une platresse, présentant en saillie le profil du pan supérieur, fig. 5, que l'on fera glisser tout le long des faces B de la fig. 1 servant de guide.

Pour la pose des fils de fer de la clôture on ménage des trous au travers des pieux à l'aide de fers ronds de 10 millimètres maxi-



Fig. 5.
Platresse servant à profiler les pans supérieurs.

mun de diamètre, noyés à intervalles réguliers dans le béton, puis enlevés après 6 à 7 h. de prise du ciment. Voir figure 6.

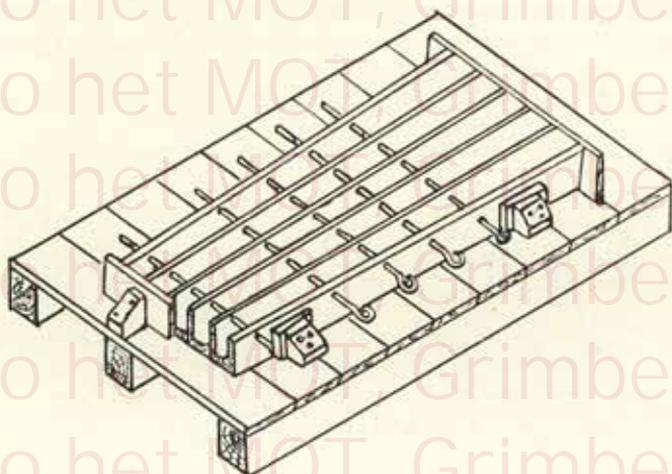


Fig. 6. — Dispositif permettant de ménager dans les pieux, les trous pour la fixation des fils.

Pour faciliter le démoulage de ces barres, il est recommandé de les huiler ou de les graisser légèrement.

Armatures.

Les pieux sont armés longitudinalement de 4 barres d'acier (fers pour béton armé) de 6 mm. de diamètre, disposées dans les angles (voir fig. 3), à 2 cm. environ des faces du béton.

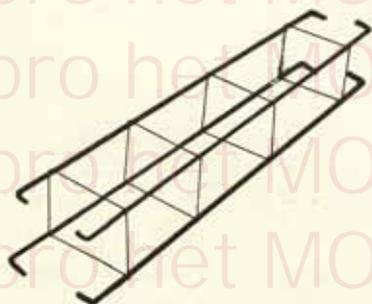


Fig. 7. — Armature du pieu.

Les armatures de chaque pièce sont assemblées à l'avance à l'aide de fils de fer les embrasant et les ligaturant de distance en distance de façon à former une espèce de longue cage métallique représentée fig. 7.

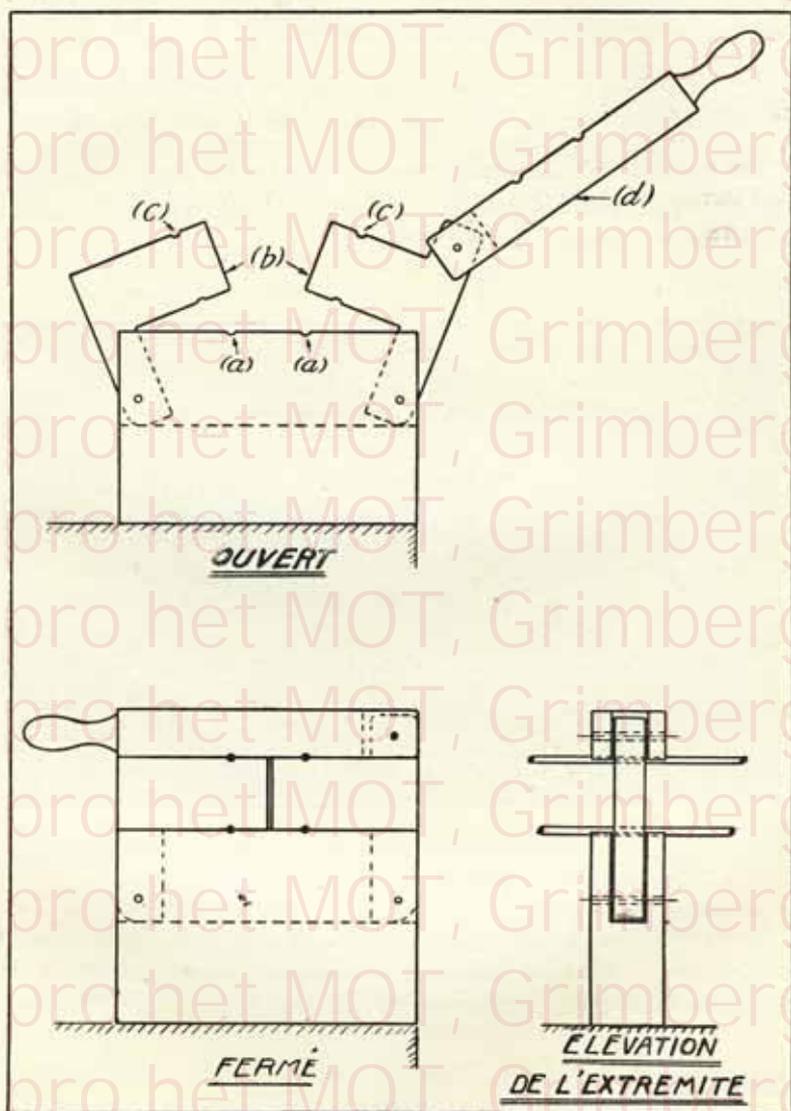


Fig. 8. — Détails du dispositif permettant d'immobiliser les barres pendant la confection des armatures

GROUPEMENT PROFESSIONNEL DES FABRICANTS DE
 CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL DE BELGIQUE (G. P. C.)

A la tête et à la base du pieu, les extrémités des barres doivent être recourbées à angle droit vers l'intérieur.

La réalisation des ligatures est facilitée par l'adoption du dispositif fig. 8 qui permet d'immobiliser les barres dans la position requise.

Les barres longitudinales sont posées dans les encoches *a* et *c*. Elles sont serrées et immobilisées par le rabattement du levier *d*. Les plans *b* limitent la fermeture du dispositif.

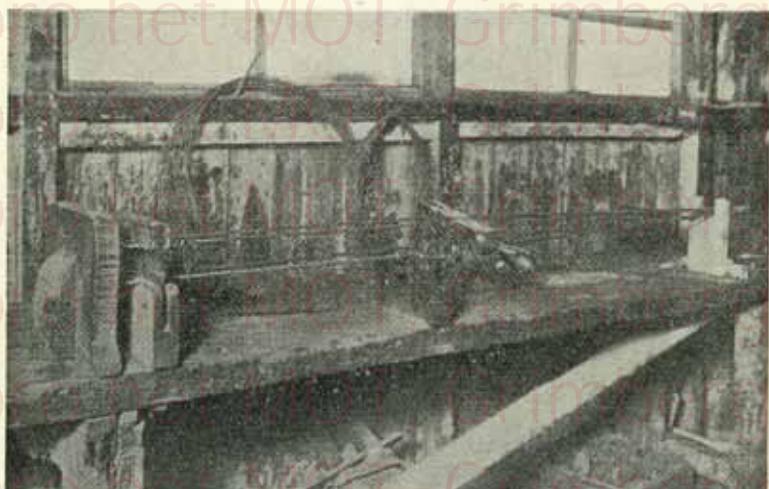


Fig. 9. — Dispositif d'ensemble permettant de confectionner aisément les armatures métalliques pour pieux.

Deux ou trois dispositifs de l'espèce, de grandeur appropriée et fixés à des intervalles judicieux, faciliteront considérablement la confection des cages métalliques prévues (fig. 9).

Exécution.

Par un dispositif spécial les armatures sont suspendues dans les moules à environ 2 cm. au-dessus du fond et à 2 cm. des parois. Elles

sont maintenues en position pendant le remplissage du moule et le damage du béton (fig. 10).

Lorsque le moule est à peu près rempli, on enlève le dispositif de suspension de l'armature et on termine le remplissage du moule.

La face supérieure du pieu est lissée à la truelle ou, de préférence, à la taloche, outil en bois comme en emploient les plafonneurs pour enduire les murs. On termine éventuellement en coupant les pans supérieurs à l'aide de la platresse prévue figure 5.

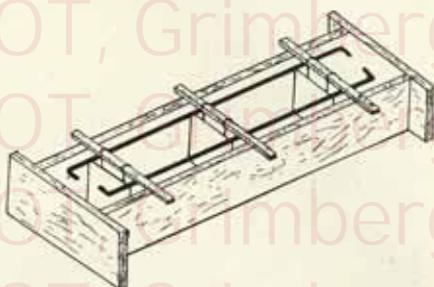


Fig. 10. — Fixation de l'armature pendant le remplissage du moule.

4. — QUELQUES PERFECTIONNEMENTS DANS LA RÉALISATION DES MOULES POUR PIEUX.

Les moules décrits figure 1, 2, 6 sont très simples et leur coût d'établissement est minimum. Pour l'amateur qui n'envisage que la confection d'un nombre très limité de pieux, leur emploi est tout indiqué.

Si toutefois le nombre de pieux à fabriquer est important, il peut être intéressant de recourir à des moules plus perfectionnés.

Les frais d'établissement légèrement supérieurs de ceux-ci sont compensés par un rendement sensiblement plus élevé.

Le moule figure 11, par exemple, présente une grande rigidité et ne peut se déformer au cours du damage.

Les cloisons métalliques sont rendues solidaires par des entretoises.

Elles sont retirées toutes d'une façon simultanée et immédiatement. Il suffit donc de disposer d'un nombre suffisant d'entablements pour poursuivre un travail en série avec un seul dispositif de cloisons.

GROUPEMENT PROFESSIONNEL DES FABRICANTS DE
CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL DE BELGIQUE (G. P. C.)

Toutefois il faut remarquer que ce mode d'exécution n'est applicable que pour des pieux à section constante de la base à la tête, tels ceux décrits au § 10 ci-après.



Fig. 11. — Moules pour pieux en béton, fermés et ouverts. ■

Un autre type de moule qui convient pour réaliser des pieux à section constante et des pieux à section variable est représenté aux figures 12 et 13.

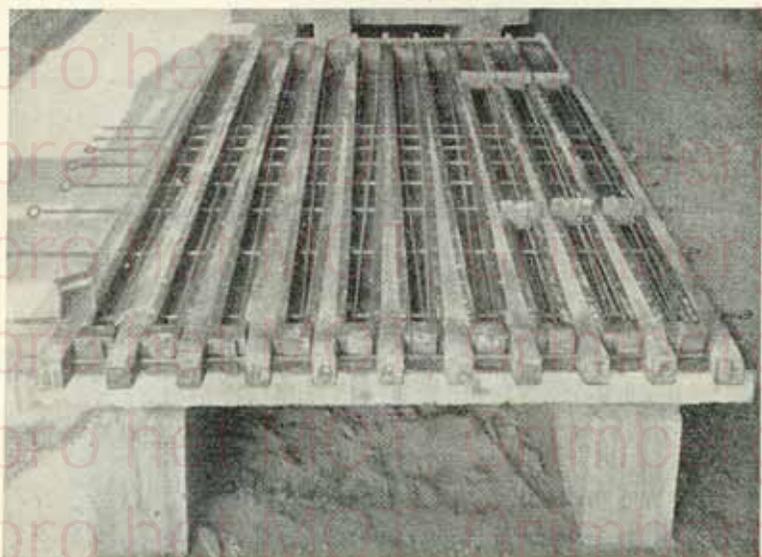


Fig. 12. — Moule en béton pour pieux.

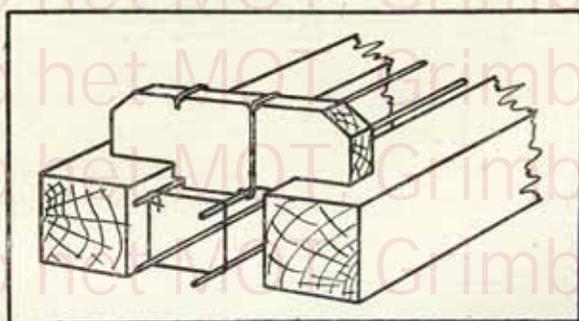


Fig. 13. — Dispositif de suspension de l'armature.

Ce moule est complètement en béton. Des colonnes de béton forment séparation entre deux moules adjacents. Elles sont garnies extérieurement d'armatures métalliques, qui donnent au poteau le profil biseauté désiré (fig. 3). Des blocs en béton les maintiennent à l'écartement voulu en cloisonnant le moule aux extrémités. L'ensemble

est rendu solidaire par une tige métallique avec tête aplatie traversant toutes les colonnes. Cette tige, terminée par une partie filetée, est munie d'un écrou de serrage. D'autres tiges métalliques permettent de réaliser les trous de fixation des fils de fer comme il a été dit précédemment. La table est en béton également. Ce type de moule présente une rigidité parfaite, facteur important pour l'exécution de pièces de longues dimensions. Le démoulage ne s'effectue que lorsque le béton des pieux confectionnés a déjà une résistance suffisante. Cette opération peut être faite après 2 ou 3 jours, à condition de manier les pieux avec précaution en les faisant glisser sans les soulever. On les laisse durcir encore une huitaine de jours sur la table avant de les mettre en stock.

Ce démoulage effectué après peu de temps est de nature à réduire le nombre de moules nécessités par le travail.

La figure 12 montre les cases du moule garnies de leurs armatures. Le dispositif de suspension de celles-ci est visible dans les trois cases de droite. Il est représenté figure 13.

5. — PIEU POUR CLÔTURE DE TENNIS.

Ce modèle de pieu sera construit d'après les principes donnés ci-avant. Sa section est carrée, sa hauteur au-dessus du sol sera de 4 à 5 m. Le pied du pieu est divisé en deux branches reliées par une entretoise. Il est enterré à un mètre au moins de profondeur (fig. 14).

L'armature du pieu doit se poursuivre dans les deux branches du pied de celui-ci, ainsi que dans l'entretoise.

Etant donné la grande hauteur de ce pieu, il sera prévu une mortaise à sa partie supérieure, pour donner passage à un tube de fer, qui assemblera utilement la carcasse de la clôture et permettra de fixer la partie supérieure du treillis.

Mais pour l'amateur il sera plus simple d'exécuter un pieu uniformément droit de la tête à la base, et sans branches à sa partie inférieure.

**GROUPEMENT PROFESSIONNEL DES FABRICANTS DE
CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL DE BELGIQUE (G. P. C.)**

Toutefois, s'il adopte ce type il devra, lors de la mise en place du pieu, le fixer dans un massif en béton léger de briquillons, formant fondation. Il constituera ce massif à l'avance en y ménageant le logement pour le pied du pieu. Celui-ci est calé dans son logement.

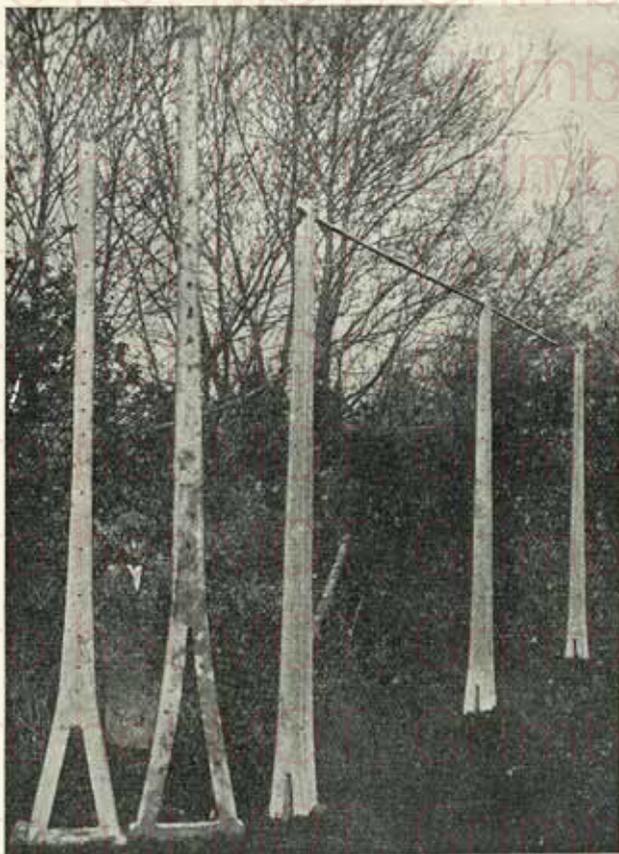


Fig. 14. — Poteaux pour clôtures de courts de tennis.

Il sera utile de maintenir le principe de l'assemblage à la partie supérieure par un tube en fer, qui supprime l'emploi d'étais pour les pieux d'angles.

Dans la partie non enterrée du pieu, des trous de 1 cm. de diamètre, régulièrement espacés d'environ 1 mètre, permettront de fixer des fils de fer tendus horizontalement.

Le treillis sera assujetti ensuite.

Dimensions des sections.

Ce pieu de 4 à 5 mètres de hauteur au-dessus du sol aura, au niveau du sol, une section carrée de 15,5 cm. de côté. La section carrée de la tête aura 8 cm. de côté. Le profil de la section variera progressivement de la tête jusqu'à 1 mètre de la base. La section de la partie enterrée restera constante et égale à celle de la section située au niveau du sol. L'armature comportera 4 fers de 11 mm. ou de 13 mm. de diamètre suivant que la hauteur du pieu au-dessus du sol est de 4 ou 5 mètres. Ces fers seront ligaturés tous les 50 cm., comme pour les pieux ordinaires.

Au cas où l'on désirerait construire un pieu d'une hauteur au-dessus du sol supérieure à 5 mètres, il faudrait adopter les dimensions prévues dans le tableau du paragraphe 13.

6. — DISPOSITIF D'ATTACHE DE FILS DE FER AUX PIEUX EN BÉTON.

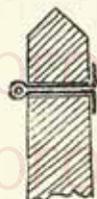


Fig. 15
Mode
d'attache
du fil de
fer au pieu.

Le fil de fer ordinaire pourra être enfilé dans les mortaises des pieux en béton.

Si la clôture nécessite l'emploi du fil de fer barbelé, celui-ci sera déroulé tout le long de la clôture et fixé ensuite au pieu par un fil de fer galvanisé de 2 à 3mm., en forme d'U. Le fil de fer barbelé est engagé dans l'U dont les deux branches sont introduites dans la mortaise du pieu. Les extrémités du fer en U qui dépassent de l'autre côté du pieu sont rabattues le long de la paroi (voir fig. 15).

Le dispositif de la figure 16 peut être réalisé avec un fil de fer galvanisé de beaucoup plus faible section. Il est meilleur. Ces moyens de fixation réduisent au minimum le diamètre des trous du pieu et conservent à celui-ci toute sa résistance. D'autre part, ils réduisent au minimum le temps nécessaire pour la pose du fil de clôture.



Fig. 16. — Autre mode d'attache du fil de fer au pieu.

7. — PIEUX AVEC ÉTAIS.

Il est recommandé de munir d'étais les pieux d'angles, pour leur permettre de résister à la traction des fils qu'ils devront supporter. (Fig. 17.)

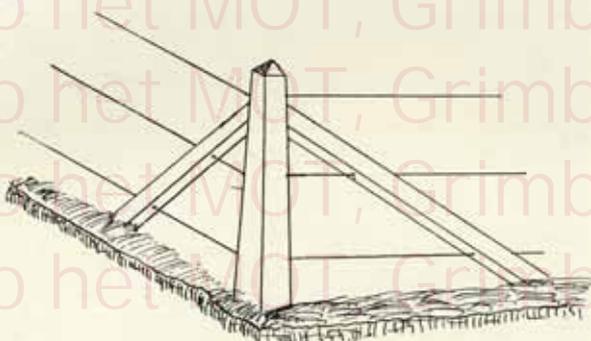


Fig. 17. — Pieu avec étais.

L'étau prend appui d'une part sur le pieu et d'autre part sur une pièce formant empattement, pour éviter son enfoncement dans le sol.

L'extrémité supérieure de l'étau aura un profil en forme d'angle permettant un contrebutage dans une mortaise de forme similaire ménagée dans le pieu.

L'extrémité inférieure de l'étau sera terminée carrément, et prendra logement dans une mortaise correspondante de la pièce formant empattement.

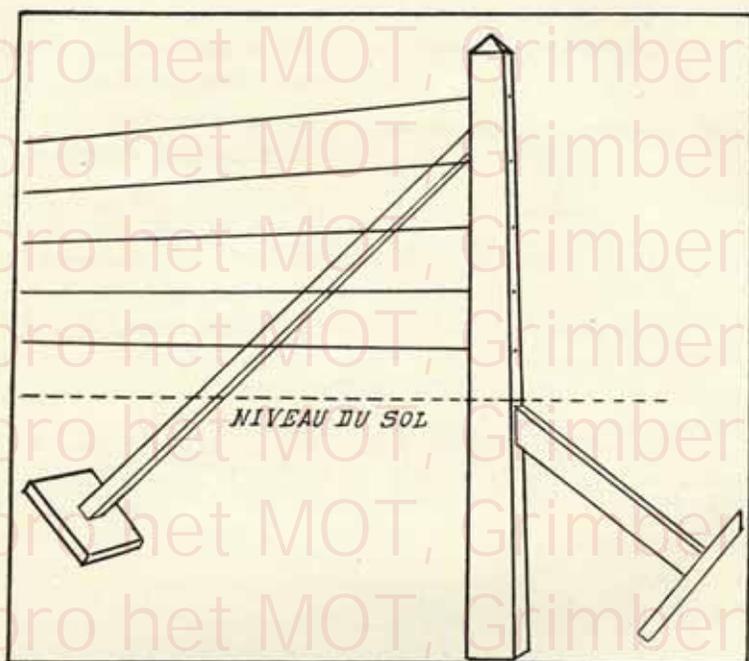


Fig. 18. — Modèle du pieu renforcé avec étais.

Le pieu d'angle aura une section renforcée.

Par exemple, dans une clôture comportant des pieux de 10 cm. de côté, le pieu d'angle aura 15 cm.



Fig 19
Disposition des
armatures dans
le pieu d'angle.

L'armature prévue pour le pieu ordinaire sera doublée et disposée comme l'indique la figure 19. Des trous pour le passage des fils de fer traversant le pieu de part en part, seront prévus dans des directions perpendiculaires. Il est recommandé lors de la pose des pieux d'angle, de remplir la fouille de matériaux durs concassés et damés, ou même de béton de briquillons.

8. — PIEUX D'ANGLES RENFORCÉS SANS ÉTAIS.

Si l'on ne désire pas étayer le pieu d'angle comme nous venons de le décrire, il faudra renforcer sa section qui deviendra double de celle du pieu ordinaire de la clôture, soit donc une section carrée de 20 cm. de côté. Le pieu d'angle sera pourvu, à la partie inférieure, de raidisseurs d'empatement, du modèle prévu ci-après pour le poteau spécial de porte de clôture. L'armature de ces différents pieux doit être renforcée. Elle comportera un dispositif similaire à celui de la figure 19, mais comprenant sur chaque face une barre en plus.

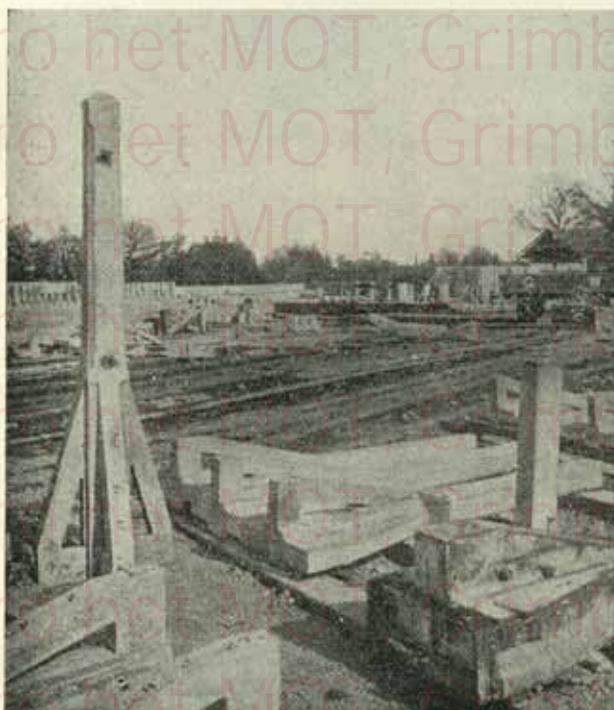


Fig. 20. — Poteaux avec raidisseurs
d'empatement pour portes de clôture.

9. — POTEAUX AVEC RAIDISSEURS D'EM- PATTEMENT POUR PORTES DE CLOTURE.

Ces poteaux auront une section et une armature identiques à celles données aux pieux d'angles renforcés sans étais.

Ils se présenteront comme de simples colonnes à section carrée constante si l'on décide de les noyer dans une fondation en béton léger lors de la mise en place. Sinon leur base comportera des raidisseurs d'empatement, comme le montre la figure 20.

Les pièces métalliques constituant les supports des ouvrants de la porte, seront de préférence noyées dans le béton lors du moulage, sinon des trous seront ménagés dans le poteau et on les fixera à l'aide de boulons.

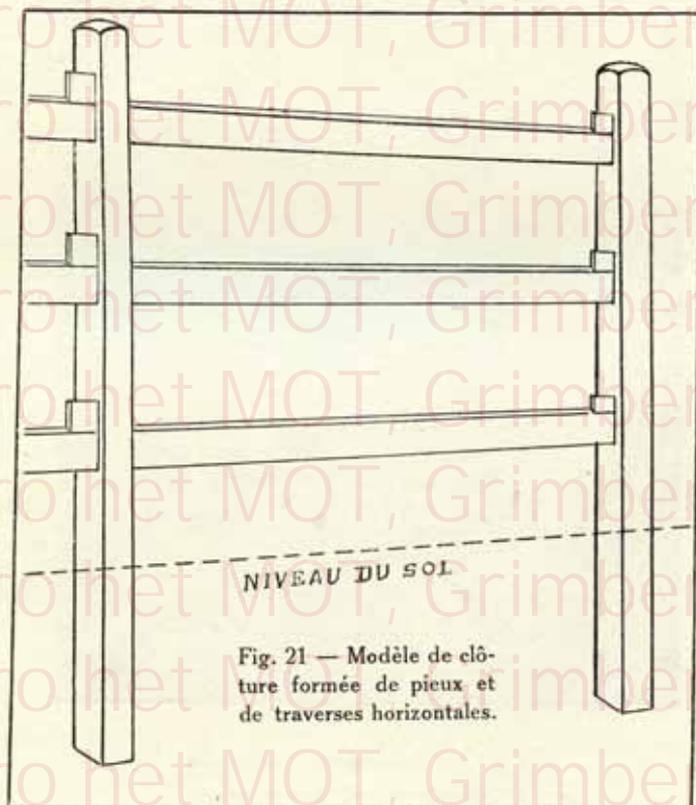


Fig. 21 — Modèle de clô-
ture formée de pieux et
de traverses horizontales.

10. — PIEUX AVEC TRAVERSES HORIZONTALES EN BÉTON.

Certaines clôtures doivent avoir, d'après leur destination, une résistance plus grande que celles décrites ci-avant. Ce sera notamment le cas de la clôture pour parc à bétail.

On aura recours dans ce cas à la clôture à traverses horizontales en béton (fig. 21).

Les éléments constitutifs d'une telle clôture seront construits d'après les principes donnés ci-avant pour la confection des pieux de clôture (fig. 1 et 11).

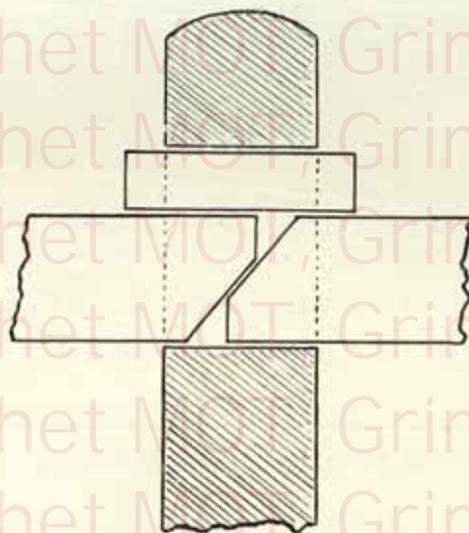


Fig. 22. — Dispositif assurant le
 remplacement facile d'une traverse.

Les traverses horizontales se termineront en biseaux et seront fixées par un bloc comme le montre la figure 22. Ce dispositif permettra, en faisant coulisser le bloc, de remplacer une traverse horizontale sans devoir déplacer le pieu de la clôture.

Une autre variante de ce type de clôture est représenté figure 23.

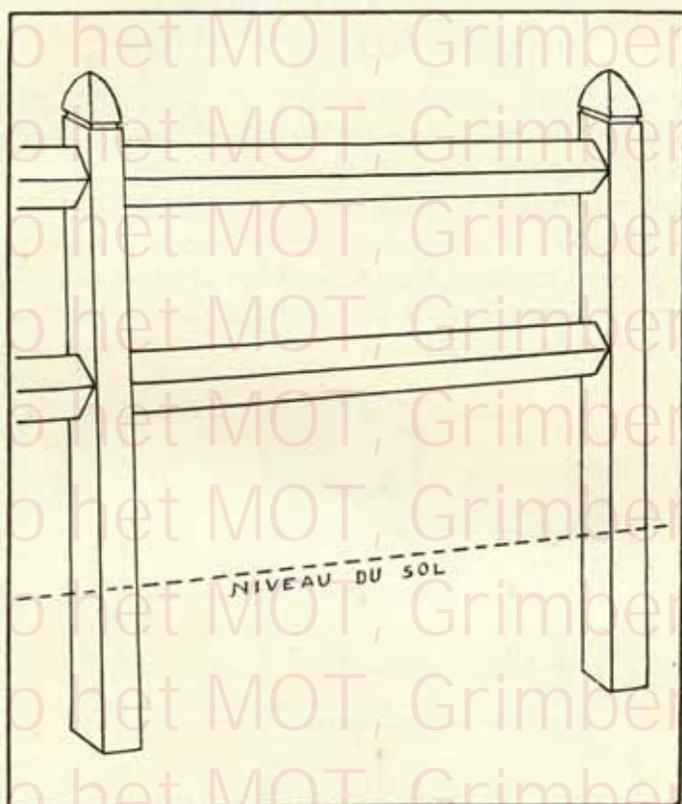


Fig. 23. — Autre variante de traverses.

Elle convient également très bien pour clôturer des fermes, terrains de sport, etc.

Les dimensions des différentes pièces à établir seront fixées par la destination de l'ouvrage.

Toutefois des traverses d'une section de 6 cm. \times 8 cm. ou 8 cm. \times 8 cm. et des pieux d'une section de 10 \times 10 cm. ou 12 \times 12 cm., espacés de 2 m. à 2 m. 50 réaliseront un bon ensemble.

**GROUPEMENT PROFESSIONNEL DES FABRICANTS DE
CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL DE BELGIQUE (G. P. C.)**

Dans certains cas, on peut se servir aussi de barres de fer comme traverses (voir fig. 24).



Fig. 24. — Clôture composée de pieux en béton et de tubes en fer.

**11. — POTEAU D'ÉCLAIRAGE. — POTEAU
POUR LIGNES TÉLÉPHONIQUES AÉRIENNES.**

La construction de ces poteaux est identique dans ses grandes lignes, à celle des pieux de clôture décrits précédemment.

On conservera le type à section carrée adoptée pour clôture de tennis, mais comme la hauteur à réaliser dépassera souvent 5 mètres, il faudra recourir à des armatures et à des sections plus fortes.

Le tableau ci-après donne, en la matière, des indications nécessaires :

c = dimension minimum en centimètres du côté de la section carrée à x mètres en-dessous de la tête du poteau.



Fig. 25. — Poteau
pour lampe électrique.

d = diamètre des armatures (à raison de 4 armatures par section) dans la section à x mètres en-dessous de la tête du poteau.

La tête du poteau aura une section carrée constante de 8 cm. \times 8 cm. au minimum.

x	c	d
2 m.	8 cm.	6 m/m.
4 m.	13 cm.	11 m/m.
5 m.	15,5 cm.	13 m/m.
6 m.	20 cm.	16 m/m.
8 m.	25 cm.	20 m/m.

Ce tableau fixe ainsi le côté et l'armature minima à donner à diverses sections distantes de x mètres de la tête du pieu.

On prendra un profil d'exécution harmonieux comportant au moins les dimensions minima du tableau.

Par exemple, pour la construction d'un poteau ayant 8 mètres au-dessus du sol, les valeurs c seront respectivement au sommet et à 2, 4, 5, 6, 8 mètres du sommet égales à 8, 10, 13, 16, 20, 25 cm.

Pour obtenir un poteau d'une hauteur déterminée, il faudra le construire sensiblement plus long, étant donné que sa partie inférieure doit être enterrée.

GROUPEMENT PROFESSIONNEL DES FABRICANTS DE
CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL DE BELGIQUE (G. P. C.)

La partie enterrée sera approximativement de 1 m. 50 pour un poteau dont la hauteur au-dessus du sol atteindra 8 mètres.

La section et l'armature de la partie enterrée sont constantes et égales à celles du pieu au niveau du sol.

Ces poteaux s'exécuteront comme les pieux. On veillera tout spécialement à asseoir, d'une façon parfaitement stable le fond du moule formant entablement sur lequel sont montées les parois latérales.

Il importe de ne pas déplacer les poteaux de leur entablement de moulage avant quatre semaines si l'on s'est servi de ciment portland artificiel normal. Les parois latérales peuvent être enlevées après 4 à 5 jours.

Si l'on fait emploi de ciment portland artificiel à durcissement rapide, ces délais seront réduits de moitié.

Des poteaux de grande hauteur, tels ceux servant à la suspension de lampes électriques (fig. 25), exigent pour leur mise en place des appareils spéciaux et l'exécution préliminaire d'une fondation en béton où le logement du pied a été ménagé.

Ce type de poteau est plein; un dispositif extérieur par câbles et poulies permet de descendre la lampe.

Les fils amenant le courant électrique sont attachés à la traverse fixée au-dessus de l'équerre constituant le support de la lampe.



Fig. 26. — Lampadaires en béton.

Les poteaux pour lignes téléphoniques aériennes seront réalisés sur ce modèle. Leur hauteur sera déterminée par les nécessités d'établissement de la ligne.

Signalons qu'à condition de recourir à des moules appropriés, l'exécution de lampadaires, tels ceux représentés figure 26, n'est guère compliquée. Ils réalisent cependant un aspect décoratif des plus agréable.

12. — POTEAU POUR CÂBLES DE TRANSMISSION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE.

Citons simplement ce type de poteau dont l'exécution relève d'industries spécialisées.

Il nécessite, en effet, des profils et des armatures calculés en tenant compte de l'effort exercé sur la tête du poteau.

Le poids des câbles et l'action éventuelle du vent sur l'ensemble du réseau, permettent à l'ingénieur de déterminer cet effort.

Comme celui-ci est généralement très considérable, on abandonne ordinairement le type de poteau à section carrée pleine, pour adopter des types plus compliqués tel que le double T permettant d'obtenir une meilleure utilisation de la résistance des matériaux mis en œuvre.

13. — PILASTRES DÉCORATIFS.

Les modèles de pilastres décoratifs varient à l'infini.

Nous ne donnerons ici que quelques exemples dont l'exécution est encore simple, mais qui nécessitent cependant la création de moules plus compliqués. Leur adoption toutefois sera déjà assez coûteuse pour l'amateur qui ne désire confectionner qu'un petit nombre de pièces.

Comme certains fabricants d'agglomérés spécialisés possèdent des types variés de pièces de ce caractère, on pourra s'adresser utilement à eux.

Souvent les pilastres sont constitués de plusieurs pièces, et on y distingue notamment le pied, le corps, qui peut être lui-même en plusieurs blocs, et la tête.

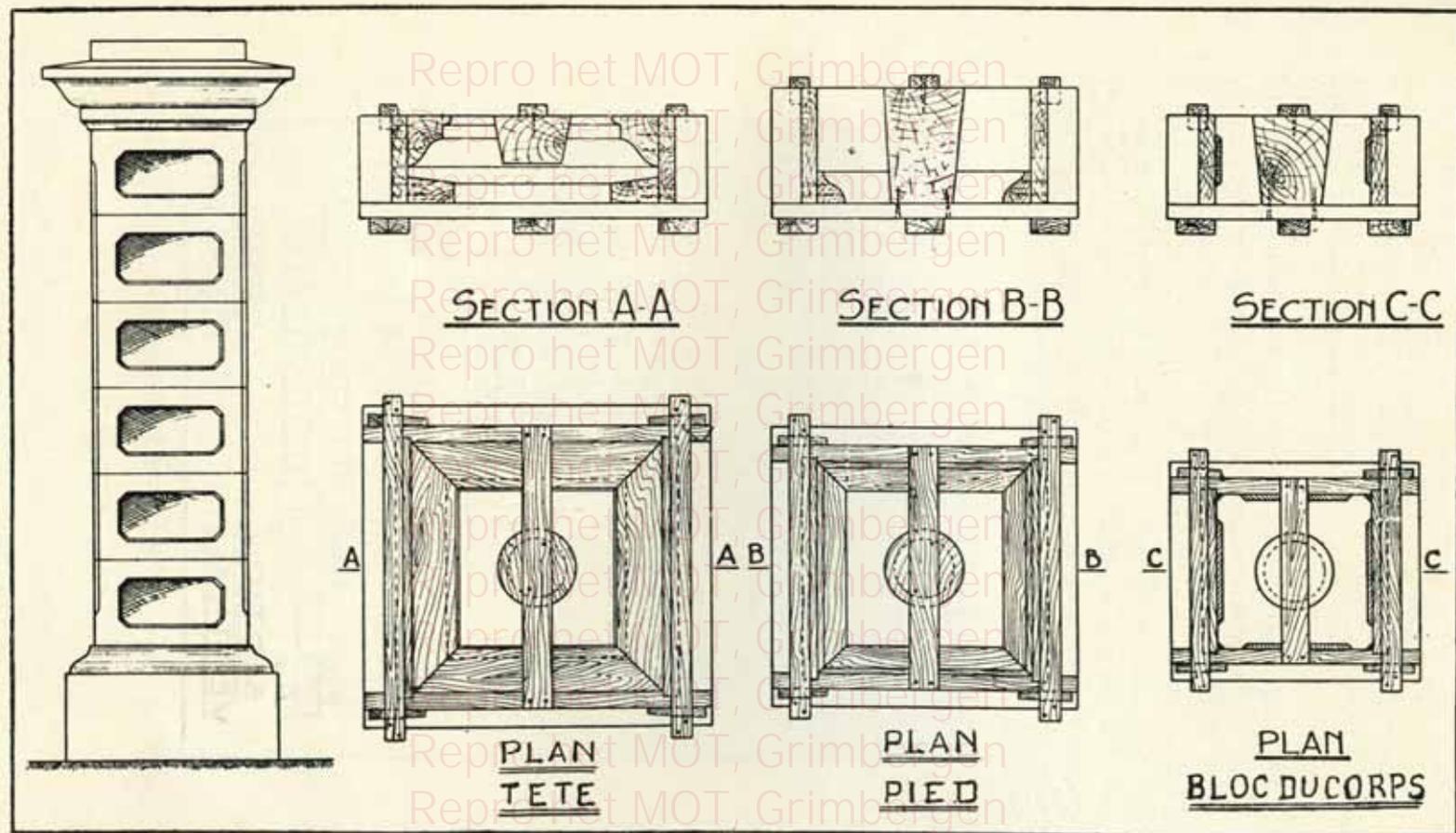


Fig. 27. — Type de pilastre pour grille.

On ménage généralement dans ces divers éléments un vide central qui, lorsque le pilastre est monté et maçonné, peut être rempli par du béton que l'on renforce par quelques armatures de manière à rendre l'ensemble monolithe. Ce procédé sera spécialement utilisé dans le cas où ce pilastre est destiné à supporter des efforts importants, tel que, par exemple, le poids d'une porte de clôture. On établira ce pilastre sur un massif de fondation en béton dans lequel les armatures de la colonne centrale à couler auront été préalablement ancrées (fig. 27).

La fig. 28 donne une réalisation assez simple du corps d'un pilastre.

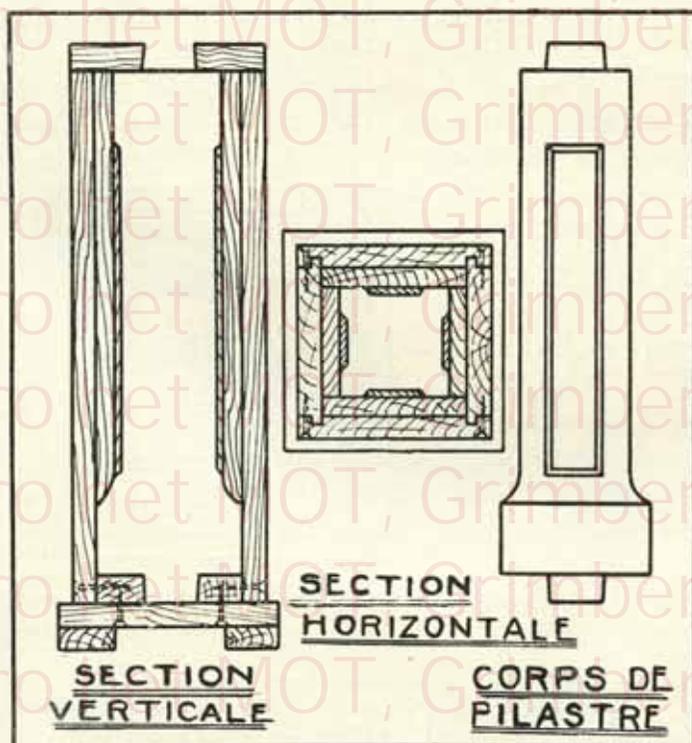


Fig. 28. — Corps de pilastre.

GROUPEMENT PROFESSIONNEL DES FABRICANTS DE CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL DE BELGIQUE (G. P. C.)

Dans certains cas le pilastre sera moulé sur place. Il aura une forme légèrement parallépipédique (fig. 29) à section carrée, et sera couronné par un entablement. Toute autre forme désirée peut également être réalisée. On le décorera par un enduit en se conformant aux principes donnés dans la brochure 7, au chapitre « Pierre artificielle ».

Cet enduit pourra être soit poli, soit travaillé à la boucharde et au ciseau, ce qui donne vraiment l'aspect de la pierre naturelle.



Fig. 29. — Pilastre monolithe moulé sur place.

14. — CLÔTURE COMPOSÉE DE POTEAUX ET PANNEAUX EN BÉTON.

Dans la clôture pleine composée de poteaux et de panneaux en béton, les poteaux sont espacés de 2 m. à 2 m. 50 et reliés entre eux par des plaques de béton de longueur appropriée et de 0 m. 50 de hauteur, couissant dans des rainures ménagées sur deux des faces opposées des poteaux (fig. 30).

Sur toute sa hauteur, le poteau a une section carrée de 15 cm. de côté. Celle-ci comporte dans la partie au-dessus du sol les rainures

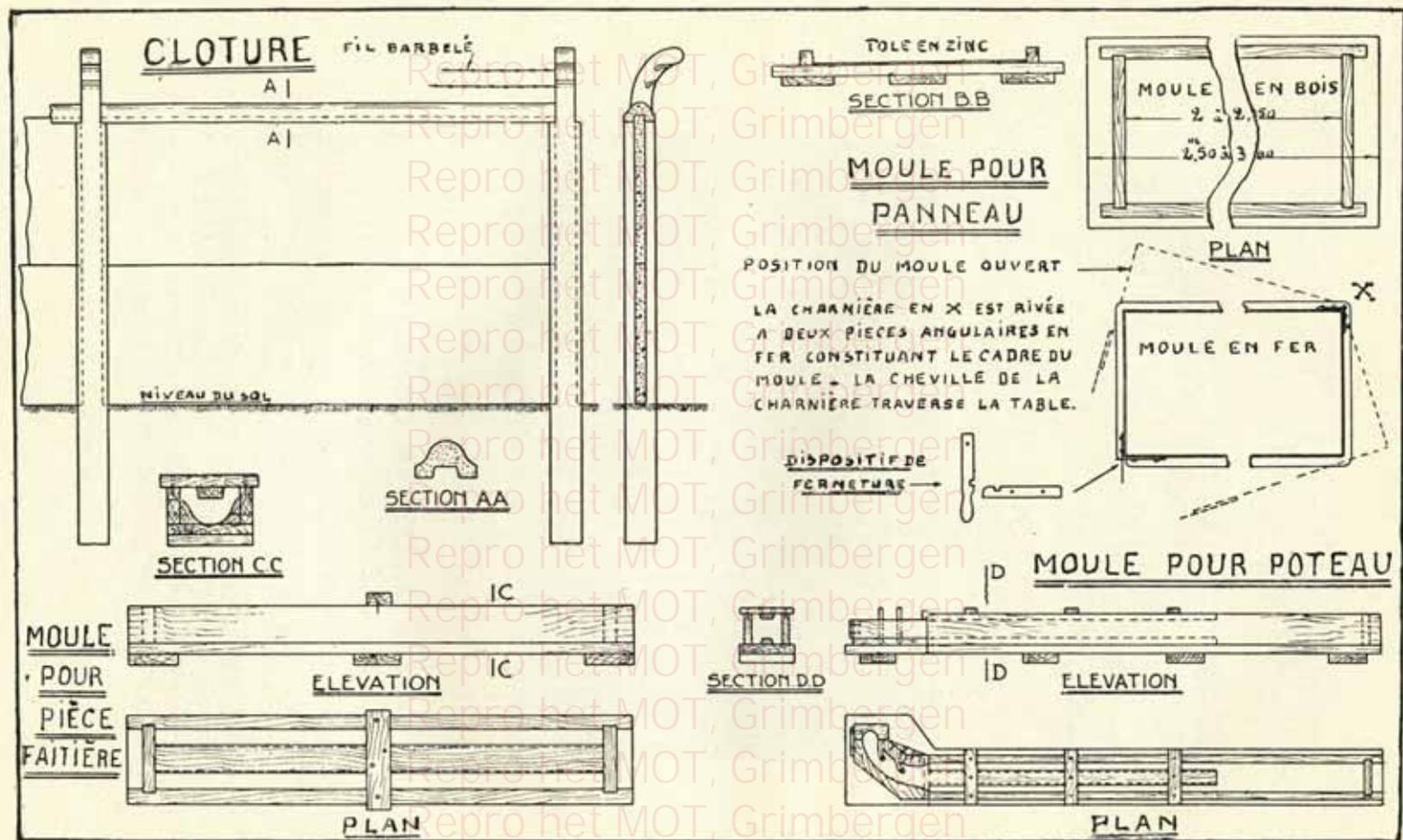


Fig. 30. — Clôture composée de poteaux et panneaux en béton.

GROUPEMENT PROFESSIONNEL DES FABRICANTS DE
CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL DE BELGIQUE (G. P. C.)

donnant logement aux panneaux. Sa hauteur totale comprendra la hauteur de la partie enterrée, qui aura 60 cm., et celle de l'ensemble des panneaux à superposer. Pour un mur de 2 mètres les poteaux auront 2 m. 60 de hauteur.

Les poteaux seront armés, comme il a été dit pour les pieux, de quatre barres de fer qui auront 8 à 10 mm. de diamètre.

Les panneaux seront des plaques de 5 cm. d'épaisseur, de 2 m. à 2 m. 50 de longueur et de 50 cm. de largeur. Leur épaisseur peut même être réduite à 4 cm.

Ils comporteront une armature constituant un treillis (fig. 31) dont les trois longues barres horizontales repliées en équerre aux extrémités sont des fers de 6 mm. de diamètre. Les armatures transversales sont des fers de 2 mm. de diamètre ligaturant les barres horizontales.

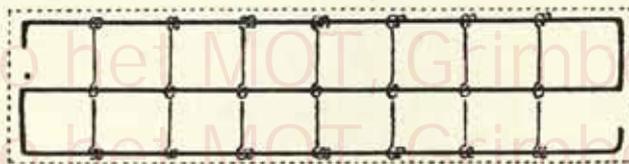


Fig. 31. — Armature pour panneau.

Le moule destiné à confectionner ces panneaux est très facile à exécuter, étant constitué par un simple encadrement de 5 cm. de hauteur que l'on pose sur la table de moulage.

Il faut avoir soin de munir le fond de ce moule d'une tôle de zinc ou de fer blanc qui assurera un fini parfait à la paroi du panneau. On huilera cette tôle ce qui rendra le démoulage très aisé.

Comme les extrémités des panneaux doivent être biseautées dans la partie devant se loger dans les rainures des poteaux, on posera des biseaux en bois du profil voulu dans le côté correspondant du cadre de moulage (fig. 32).

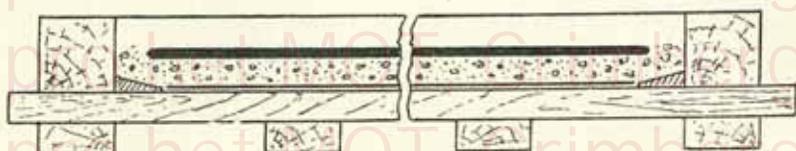


Fig. 32. — Coupe dans un moule pour panneau.

Voici comment s'effectue le moulage du panneau.

Le moule étant rempli de béton damé jusqu'à mi-hauteur, on pose le treillis. On achève ensuite de remplir le moule et l'on dame le béton.

La surface supérieure du panneau sera soigneusement nivelée à la règle et à la truelle, puis lissée à la taloche.

Le biseau supérieur de la plaque est obtenu à l'aide d'une platresse de forme appropriée (fig. 5), et d'une manière analogue à celle décrite à l'article 3 de cette brochure pour la création des pans supérieurs dans les pieux.

Les panneaux en béton doivent durcir sur place et si l'on procède avec précaution, l'enlèvement du cadre pourra s'effectuer après un jour. Le panneau devra rester sur son entablement pendant environ 10 à 15 jours, afin de pouvoir résister aux manipulations prudentes de la mise en stock.

Si l'on ne dispose pas d'une place suffisamment grande, on pourra réduire de moitié les délais exigés en employant des ciments à haute résistance et à durcissement rapide.

La plaque de zinc destinée à faciliter le démoulage est souvent remplacée, quand il ne s'agit que de la création d'un petit nombre de pièces, par des feuilles de journaux.

Pose de la clôture.

Les poteaux sont enterrés successivement dans des fouilles de bonne profondeur remplies de béton maigre, ou de matériaux durs éventuellement concassés et fortement tassés. Ils sont fixés successivement d'une façon définitive après avoir reçu les panneaux qu'ils doivent maintenir.

Aspect décoratif.

La clôture décrite ci-dessus est simple et convient à tous les usages courants.

Ce modèle peut à peu de frais subir des modifications, en vue, soit d'augmenter la hauteur de la clôture, soit de modifier son aspect et de le rendre plus décoratif.

La hauteur de la clôture est facilement augmentée par l'utilisation de plus grands poteaux permettant de la couronner par un ou plusieurs fils de fer barbelés, dispositif qui rend l'escalade de ces clôtures plus difficile. Le prolongement des poteaux dans ce but sera de préférence conçu suivant un tracé courbe comme le montre la figure 32.

Les améliorations décoratives peuvent comporter soit le couronnement du panneau supérieur par une faîtière comme à la figure 32, soit un tracé spécial courbe ou dentelé, pour le bord supérieur du dernier panneau.

L'on peut obtenir des effets décoratifs plus complets encore en ajourant les panneaux et en moulurant les poteaux.

Certains fabricants de produits en béton sont arrivés à des résultats très heureux dans ce genre de décoration, qui convient particulièrement pour les cottages et permet de réaliser un effet d'ensemble des plus harmonieux.

Signalons enfin que l'on peut prévoir pour ce genre de clôtures un soubassement en blocs de béton avec face à parement. Nous avons décrit la fabrication des blocs dans notre brochure n° 7 « *Blocs et murs en béton, pierre artificielle et décoration élémentaire* ».

15. — CLOTURES EN BLOCS DE BÉTON ET CLOTURES EN BÉTON MONOLITHE.

Rappelons simplement ce moyen d'établir des clôtures.

La façon de les exécuter est développée complètement dans notre brochure n° 7 à laquelle il y a éventuellement lieu de se reporter.

**16. — EXÉCUTEZ OU FAITES EXÉCUTER
EN BÉTON TOUS VOS TRAVAUX.**

Si pour l'exécution de vos travaux vous devez faire choix de matériaux, ne perdez pas de vue que les *produits en béton* sont les meilleurs : ils sont incombustibles, résistent aux intempéries sans protection d'aucune sorte, n'exigent pas d'entretien et, par suite, sont durables et économiques.

Si vous ne disposez, ni du temps, ni du personnel, pour procéder vous-mêmes à ces travaux, vous avez intérêt à *exiger que l'entrepreneur ou le maçon, auquel vous vous adressez, les exécute en béton.*

N'oubliez pas non plus qu'il se fabrique des agglomérés en béton, avec des moyens matériels dont vous ne pouvez disposer. Ces agglomérés présentent nécessairement un fini et une régularité que vous ne pouvez obtenir que difficilement.

Dalles de trottoirs ou d'ateliers, piquets et panneaux de clôture, blocs pour murs, châssis de fenêtres, seuils et linteaux, tuyaux, citernes, etc., tels sont les principaux produits que l'industrie des agglomérés de ciment met à votre disposition.

16. — POUR FAIRE UN BON BÉTON, IL FAUT :

- 1° CALCULER EXACTEMENT le volume du béton en place que comporte le travail à exécuter.
- 2° DÉTERMINER les quantités de matériaux nécessaires pour ce volume de béton en place, d'après les renseignements des dosages recommandés par les tableaux II et III, pages 43 à 47, brochure N° 4.
- 3° SE PROCURER LES MATÉRIAUX ET L'OUTILLAGE NÉCESSAIRES.
Choisir de *bons matériaux* :
Du *Ciment Portland artificiel*. — Le conserver à l'abri de la pluie et de l'humidité;
Du *sable* ou du *poussier* de pierres dures, propres;
De la *pierraille* dure concassée ou des galets propres;
De l'eau propre et claire.
Évitez d'introduire dans les matériaux de la terre, de l'argile, de la vase.
Laver le sable ou la pierraille au besoin.
Réunir pelles, dames, etc.; brouettes, caisses et récipients pour mesurer le volume du sable, de la pierraille et de l'eau; arrosoir à pomme; planches et accessoires pour la plate-forme éventuelle et pour les coffrages.
- 4° CONFECTIONNER LA PLATE-FORME en planches, si l'on ne dispose pas d'une tôle ou d'un pavement.
- 5° CONSTRUIRE ET METTRE EN PLACE LES MOULES ET COFFRAGES.
- 6° EXÉCUTER LE DOSAGE avec grand soin et exactitude :
En *poids* pour le ciment (un sac de ciment pèse 50 kgs).
En *volume* (litres) pour le sable ou poussier et la pierraille ou les galets.
De préférence séparer le sable des galets ou le poussier de la pierraille au moyen d'un tamis à mailles de 4 à 5 millimètres d'ouverture.
En *litres* pour l'eau.

7° EFFECTUER LE MÉLANGE DES MATÉRIAUX.

Ne pas prendre une trop grande quantité de matériaux pour chaque mélange.

Disposer les matériaux en couches superposées sur une plateforme ou sur des tôles posées sur le sol ou sur un pavement.

Mélanger d'abord à sec à la pelle jusqu'à obtenir une teinte uniforme.

Ajouter l'eau *progressivement*, en continuant à retourner le tas à la pelle, jusqu'à obtenir un mélange uniformément mouillé.

Eviter l'excès d'eau.

8° EXÉCUTER LE BÉTONNAGE.

Mettre le béton frais dans les moules ou coffrages dans un délai maximum de quarante-cinq minutes après avoir commencé d'ajouter de l'eau.

Le *damer soigneusement par couches* pour le rendre plus compact et plus résistant et pour faire refluer son mortier à la surface.

Lisser les surfaces qui terminent les pièces aussitôt le béton mis en place.

9° PROTÉGER LE BÉTON MIS EN PLACE.

Garder humides les surfaces du béton mis en place.

Les *arroser* lorsque la prise est terminée, ou mieux les *couvrir* de sable, de terre ou de sacs maintenus humides, pour les protéger contre le soleil et le vent pendant huit à dix jours.

Protéger le béton contre la gelée pendant quelques jours.

Ne pas enlever les moules ou coffrages avant que le béton n'ait suffisamment durci.

TABLE DES MATIÈRES

PIEUX - POTEAUX - PILASTRES CLOTURES EN BÉTON.

1. Pourquoi il faut employer le béton pour vos clôtures	7
2. Recommandations générales pour la fabrication des produits en béton.	9
3. Pieux pour clôtures en fil de fer	10
4. Quelques perfectionnements dans la réalisation des moules pour pieux.	17
5. Pieux pour clôtures de tennis	20
6. Dispositif d'attache des fils de fer aux pieux en béton	22
7. Pieux avec étais	23
8. Pieux d'angles renforcés sans étais.	25
9. Poteaux avec raidisseurs d'empannement pour porte de clôture	26
10. Pieux avec traverses horizontales en béton.	27
11. Poteaux pour lampe électrique, pour lignes téléphoniques aériennes	29
12. Poteaux pour cables de transmission d'énergie électrique	32
13. Pilastres décoratifs	32
14. Clôture composée de poteaux et panneaux en béton	35
15. Clôtures en blocs de béton et clôtures monolithes en béton	39
16. Exécution de tous travaux en béton	40
17. Résumé des conditions requises pour faire un bon béton	41

Le Groupement professionnel des Fabricants de Ciment Portland artificiel exerce un *contrôle* sur les ciments fabriqués par les usines affiliées.

Il dispose à cet effet :

D'un *laboratoire* pourvu de toutes installations, machines, etc., les plus modernes ;

D'un *personnel* technique tout spécialement compétent.



La marque ci-contre garantit que le ciment est soumis au contrôle et confirme, par conséquent, la bonne qualité du ciment qu'elle couvre.

EXIGEZ DONC CETTE MARQUE
dont seules les usines soumises au contrôle peuvent faire usage.

**LE BÉTON DE CIMENT, BIEN EXÉCUTÉ
EST PERMANENT, IMPÉRISSABLE**

Pour exécuter un ouvrage en béton présentant toutes garanties de résistance et de durabilité, il est indispensable d'utiliser le véritable

CIMENT PORTLAND ARTIFICIEL.