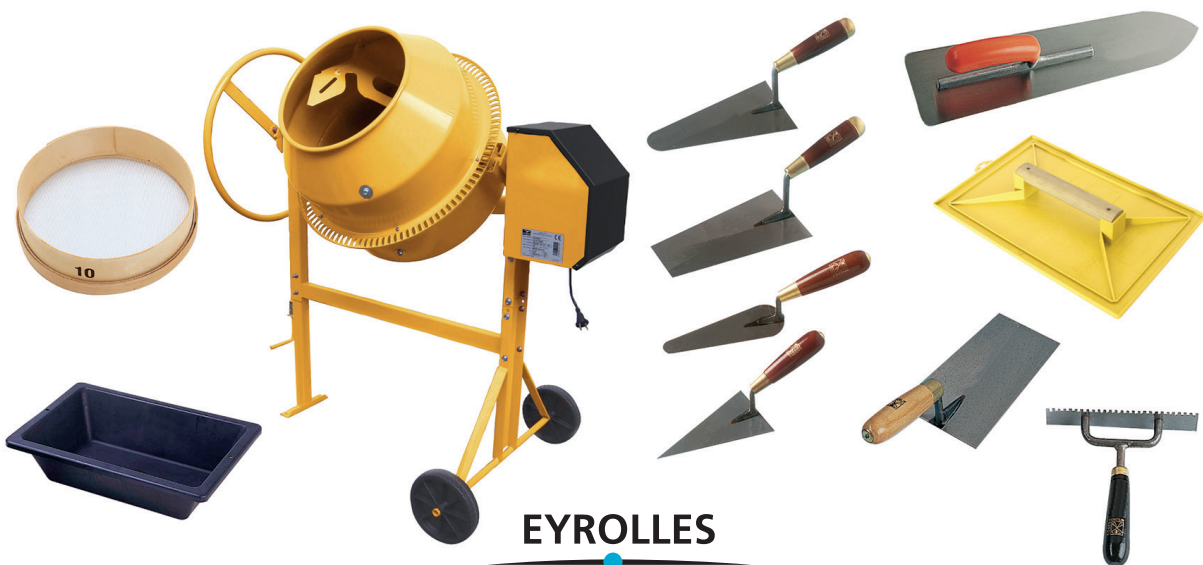




MAÇONNERIE PRATIQUE



EYROLLES

CLAUDE PRÊCHEUR

MAÇONNERIE PRATIQUE

BASES, MÉTHODE ET PROJETS À RÉALISER SOI-MÊME

Devenez un bon maçon !

Complet, clair et très illustré, ce manuel met à la portée des bricoleurs le savoir et le savoir-faire d'un professionnel qui a enseigné son métier à plusieurs générations d'apprentis.

Méthodiquement présentées, on y trouvera toutes les informations indispensables à la mise en œuvre d'une opération personnelle de construction, depuis la création d'une terrasse ou d'un mur de clôture jusqu'à l'extension d'une maison ou encore la transformation d'un bâtiment agricole en habitation.

Choisis à l'échelon d'une maison individuelle, les nombreux exemples sont toujours accompagnés de schémas détaillés décomposant pas à pas chaque étape.

Ancien chef de chantier devenu formateur diplômé, Claude Prêcheur a exercé pendant 40 ans le métier de maçon avant de formaliser ses connaissances, d'abord à l'usage des apprentis puis, avec ce tout nouveau manuel, à l'attention de tous ceux qui souhaitent se lancer individuellement dans une opération de maçonnerie, qu'elle soit élémentaire ou de grande envergure mais toujours à l'échelon de la maison individuelle.

SOMMAIRE

1 Outillage • Mesure et traçage • Outils de maçon et de coffreur • **2 Formalités administratives** • Certificat d'urbanisme • Permis de construire • Déclaration préalable de travaux • **3 Notions de surfaces et de limites** • Surface de plancher • Emprise au sol • Limite séparative • **4 Mortier et béton** • Composants du béton • Gâchage du béton • Béton armé • Armature d'une construction en blocs béton • Mise en œuvre, coulage, tirage, vibration et séchage du béton • **5 Maçonnerie de blocs béton** • Découpe d'un bloc • Joints • Pose • Plombage • Alignement • Chaînage d'angle • **6 Coffrage traditionnel** • Bases • Bon usage des outils • Poteau en béton armé • Coffrage d'une poutre • Coffrage d'un linteau cintré • **7 Murs** • Mur de clôture • Implantation • Fondation • Maçonnerie • Arases et chaînage horizontal • Redans • Pilier de clôture isolé • Murs : de soutènement ; en blocs à bancher ; en blocs béton creux ; composite pierre et béton ; en pierre • **8 Allées et terrasses** • Implantation et fondations • Dalle • Plots et guides • Tirage • Talochage • Emmarchement • Chape rapportée • Plots et chemins • Bordures • Pavage et dalles béton • **9 Extension de bâtiment** • Projet • Traçage de parallèles et d'un équerage • Haut de murs et pignon • Appui de fenêtre, seuil et porte • Caniveau à grille • Conduit et souche de cheminée • Fissures de l'enduit • Remèdes • **10 Réhabilitation d'une grange** • Ouvertures • Dépose d'un linteau bois • Réseaux enterrés • Canalisations • Assainissement • Drainage et étanchéité • Plancher d'étage • Escalier droit • Rejointoiement d'un mur en pierre • **Lexique** • **Index**

DU MÊME AUTEUR



Pour aller plus loin, l'ouvrage de référence de l'enseignement technique et professionnel

Manuel technique du maçon, 2^e éd. 2019

– Volume 1 : *Organisation, conception, applications*, 304 p.

– Volume 2 : *Matériaux, outils, techniques*, 304 p.

« Une vraie bible ! Pour ceux qui souhaitent se lancer dans les travaux de gros œuvre, ces deux ouvrages se rendront vite indispensables. Gestes, outils, matériaux ou réglementation sont passés au crible » **» Système D**

« Cet ouvrage exhaustif en deux volumes regroupe en termes précis et clairs tout ce qu'un professionnel doit savoir » **» Le Moniteur**

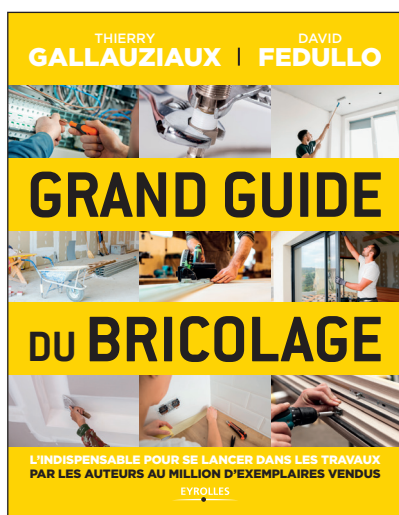
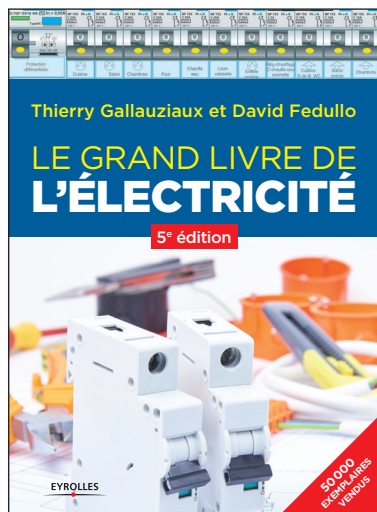
« Par un maçon soucieux de partager son expérience et de transmettre ses connaissances, un livre écrit pour les maçons » **» Bricomag**

« Richement illustrés de photos et de schémas, complétés de conseils pratiques ces deux livres présentent ce qui est nécessaire à l'exercice du métier de maçon » **» Bétons**

« Le travail du maçon décrypté dans deux volumes explicatifs. Traitant le sujet dans sa globalité, ce manuel s'adresse aussi bien aux apprenants qu'à leurs formateurs ou aux artisans et cadres de la construction » **» Batiweb**

« Deux ouvrages indispensables » **» Zepros Bâti**

ÉGALEMENT AUX ÉDITIONS EYROLLES



...ET, EN VENTE DANS TOUTES LES LIBRAIRIES,
DES DIZAINES DE LIVRES TECHNIQUES
À L'USAGE DES BRICOLEURS
COMME DES PROFESSIONNELS

Claude Prêcheur

MAÇONNERIE PRATIQUE

Bases, méthode et projets à réaliser soi-même

EYROLLES



ÉDITIONS EYROLLES
61, bd Saint-Germain
75240 Paris Cedex 05
www.editions-eyrolles.com

Du même auteur chez le même éditeur

Manuel technique du maçon, 2^e éd. 2019

- *Volume 1 : Organisation, conception, applications*, 304 p.
- *Volume 2 : Matériaux, outils, techniques*, 304 p.

Aux termes du Code de la propriété intellectuelle, toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle de la présente publication, faite par quelque procédé que ce soit (reprographie, microfilmage, scannérisation, numérisation...) sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. L'autorisation d'effectuer des reproductions par reprographie doit être obtenue auprès du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) – 20, rue des Grands-Augustins – 75006 Paris.

© Éditions Eyrolles, 2018 pour la présente édition
ISBN : 978-2-212-67676-1

SOMMAIRE

PREMIÈRE PARTIE – GÉNÉRALITÉS

- 1 Outillage ■ 11
- 2 Formalités administratives ■ 17
- 3 Notions de surfaces et limites ■ 21

DEUXIÈME PARTIE – BASES DE LA MAÇONNERIE

- 4 Mortier et béton ■ 25
- 5 Maçonnerie de blocs béton ■ 47
- 6 Coffrage traditionnel ■ 59

TROISIÈME PARTIE – AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS

- 7 Murs ■ 89
- 8 Allées et terrasses ■ 139

QUATRIÈME PARTIE – EXTENSION ET RÉNOVATION

- 9 Extension de bâtiment ■ 177
- 10 Réhabilitation d'une grange ■ 209

Lexique ■ 275

Index ■ 281

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE – GÉNÉRALITÉS

1 Outillage

Outils de mesure et de traçage ■ 11

Outils de maçon et de coffreur ■ 13

2 Formalités administratives

Certificat d'urbanisme ■ 17

Permis de construire ■ 17

Déclaration préalable de travaux ■ 18

Affichage de l'autorisation d'urbanisme ■ 18

3 Notions de surfaces et limites

Surface de plancher ■ 21

Emprise au sol ■ 22

Limite séparative ■ 22

DEUXIÈME PARTIE – BASES DE LA MAÇONNERIE

4 Mortier et béton

Composants du béton ■ 25

Eau ■ 25

Granulats ■ 26

Ciment ■ 26

Gâchage du béton ou mortier ■ 27

Gâcher à la main ■ 27

Gâcher à la bétonnière ■ 28

Béton armé ■ 30

Contraintes mécaniques ■ 30

Liaison acier-béton ■ 33

Armature de la construction en blocs de béton ■ 38

Mise en œuvre du béton ■ 44

Coulage ■ 44

Tirage ■ 44

Vibration ■ 45

Séchage ■ 45

5 Maçonnerie de blocs béton

Principe de mise en œuvre ■ 47

Découpe d'un bloc ■ 48

Joint horizontal ■ 49

Joint vertical ■ 51

Pose d'un bloc ■ 51

Pose des blocs de tête ■ 53

Plombage du bloc de tête ■ 53

Pose d'un bloc coupé en tête ■ 55

Alignement ■ 56
Chainage d'angle ■ 58

6 Coffrage traditionnel

Bases du coffrage traditionnel ■ 59
Bois de coffrage ■ 60
 Choix des bois ■ 60
 Stockage ■ 61
 Résistance ■ 61
Du bon usage des outils ■ 63
 Marteau de coffreur ■ 63
 Scie ■ 63
 Pointes ■ 66
Coffrage extérieur ou intérieur ■ 69
 Coffrage extérieur ■ 70
 Coffrage intérieur ■ 70
Poteau en BA ■ 73
 Talonnette ■ 74
 Préparation du coffrage ■ 75
 Mise en place ■ 77
 Coulage du poteau ■ 79
Coffrage d'une poutre ■ 80
Coffrage d'un linteau cintré ■ 82
 Traçage d'un linteau en arc surbaissé ■ 83
 Préparation du coffrage ■ 84
 Coulage de l'arc ■ 86

TROISIÈME PARTIE – AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS

7 Murs

Mur de clôture ■ 89
 Implantation ■ 89
 Fondation ■ 90
 Maçonnerie ■ 93
 Arases et chaînage horizontal ■ 96
 Redans ■ 98
 Pilier de clôture isolé ■ 99
 Enduit ■ 103
 Couronnement ■ 111
Mur de soutènement ■ 116
 Mur en blocs à bancher ■ 116
 Mur en blocs béton creux ■ 125
 Mur composite pierre et béton ■ 126
Mur en pierre ■ 128
 Notions de base ■ 128
 Règles de l'art ■ 130
 Mise en œuvre ■ 131
 Ouvrages particuliers ■ 134

8 Allées et terrasses

- Implantation et fondations ■ 139
 - Implantation des ouvrages ■ 140
 - Fondations ■ 140
- Dalle de terrasse ■ 144
 - Plots et guides ■ 145
 - Tirage ■ 148
 - Talochage ■ 149
- Emmarchement ■ 150
- Chape rapportée ■ 155
 - Préparation du support ■ 156
 - Plots et chemins ■ 158
 - Tirage ■ 159
 - Talochage ■ 161
- Bordures ■ 162
 - Implantation aux nivelettes ■ 162
 - Pose de bordures ■ 166
 - Mise en œuvre d'arrondis ■ 168
- Pavage et dalles béton ■ 170
 - Préparation du lit de sable ■ 170
 - Pose de pavés ■ 171
 - Pose de dalles ■ 173

QUATRIÈME PARTIE – EXTENSION ET RÉNOVATION

9 Extension de bâtiment

- Projet ■ 177
- Implantation ■ 178
 - Traçage de parallèles ■ 178
 - Traçage d'un équerrage ■ 180
- Terrassement et fondations ■ 181
- Dalle ■ 183
- Murs ■ 184
- Linteaux ■ 186
- Haut de murs et pignon ■ 188
- Appui de fenêtre, seuil et porte ■ 194
 - Appui de fenêtre ■ 194
 - Seuil de baie ■ 199
 - Caniveau à grille ■ 200
 - Porte de communication ■ 201
- Conduit et souche de cheminée ■ 203
 - Conduit en bois ■ 204
 - Souche ■ 206
- Fissures de l'enduit ■ 207
 - Identification des fissures ■ 207
 - Remèdes ■ 208

10 Réhabilitation d'une grange

Ouvertures ■ 209

Création d'une ouverture ■ 209

Dépose d'un linteau bois ■ 225

Réseaux enterrés ■ 228

Canalisations ■ 228

Assainissement ■ 230

Regards ■ 233

Drainage et étanchéité ■ 234

Fouilles des réseaux ■ 237

Démolition de cloisons intérieures ■ 240

Dallage ■ 244

Plancher d'étage ■ 247

Plancher à poutrelles et hourdis ■ 247

Dalle en béton allégé ■ 256

Ouverture d'une trémie ■ 258

Escalier droit ■ 262

Principe de réalisation ■ 262

Exemple d'escalier droit ■ 267

Rejointoiement d'un mur en pierre ■ 272

Lexique ■ 275

Index ■ 281

PRÉAMBULE

Observer les abords et les murs de clôture de nombreuses maisons impose un constat : beaucoup de malfaçons sont apparentes ; certaines surviennent très rapidement après les travaux.

Il s'avère que, souvent, les propriétaires exécutent eux-mêmes ces travaux pour des raisons financières. Or ils n'ont généralement aucune connaissance du métier et peuvent être mal conseillés.

Comme dans toute profession pourtant, le métier de maçon exige une compétence pointue, tant en termes de connaissances que de soin apporté à la mise en œuvre. À défaut de cette compétence, les ouvrages réalisés seront probablement défectueux.

Aujourd'hui, nombreux sont celles et ceux qui se lancent dans la rénovation de leur habitation ou la réalisation d'aménagements extérieurs soit pour une question de coût, soit parce que ces travaux, parfois de faible ampleur, n'intéressent pas les entreprises, ou encore simplement par goût personnel. Pour autant, l'investissement n'est pas négligeable ; quant à la qualité de mise en œuvre, elle est garante de la longévité de ces ouvrages.

Les bases élémentaires de la maçonnerie sont exposées dans ce guide. En vue de mettre en œuvre des aménagements intérieurs ou extérieurs dans les règles de l'art, le lecteur pourra y acquérir le minimum de compréhension nécessaire à l'exercice de ce métier.

En effet, avec quelques bons conseils, du bon sens, de la volonté, des outils adéquats et un goût suffisant pour les travaux manuels, maîtriser les petits travaux de construction est à la portée de chacun. Le plus délicat réside dans l'étude précise de l'ouvrage envisagé. Nous voudrions que les explications et les conseils réunis dans ce manuel participent ainsi à la revalorisation du métier de maçon.

PREMIÈRE PARTIE

GÉNÉRALITÉS

OUTILLAGE

1

Du petit outillage et du matériel spécifique sont nécessaires pour tout travail de maçonnerie. Un bon outillage facilitera la précision et la bonne réalisation des ouvrages.

L'utilisation de cet outillage sera vue au fil de l'ouvrage.

Deux grandes catégories d'outils peuvent être distinguées.

■ Outils de mesure et de traçage

Mesurer et tracer sont en construction des actions courantes et indispensables, aussi il est important d'être suffisamment équipé, et avec un matériel fiable.



- 1 - Mètre et crayons
- 2 - Équerre
- 3 - Traceur et sa poudre bleue
- 4 - Règle aluminium
- 5 - Niveau à bulle
- 6 - Fil à plomb
- 7 - Fil à plomb d'axe
- 8 - Double décimètre
- 9 - Niveau laser (éventuellement nécessaire pour les travaux d'une certaine ampleur)
- 10 - Lunette de chantier

Important

Les mines des crayons doivent être taillées régulièrement afin d'obtenir le tracé le plus précis possible. Le trait ne doit pas excéder 1 mm, voire être plus fin encore dans le cas d'un coffrage précis.

Les traits doivent être repérés pour être retrouvés facilement.

Le crayon de charpentier, rouge, sert au traçage sur bois. Le vert, à mine dure, trace sur la pierre et le béton.

Pour le tracé d'un repère de verticalité à l'aide du fil à plomb d'axe, le trait de repère sera bien entendu dessiné dans le sens du cordeau, passant parfaitement par la pointe du fil à plomb.

Un trait fin est dessiné et repéré d'une croix sur l'un de ses côtés.

Oui



Non

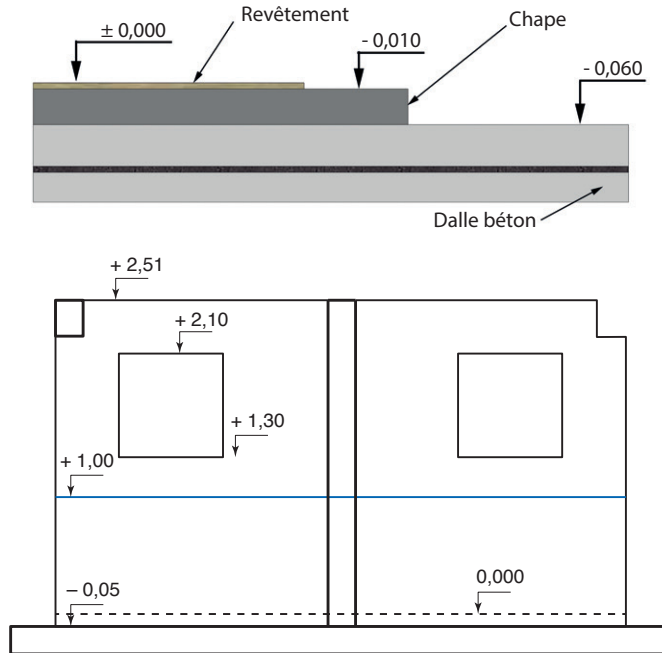


Trait de référence de 1 m

Sur les plans d'architecte, les cotes d'altitude ou cotes de niveau sont données en positif ou négatif par rapport à un point de référence, généralement le sol intérieur fini de la construction à son niveau rez-de-chaussée.

Ces cotes sont notées sur les plans dans un petit cercle et sur les coupes et façades par un système de flèche qui pointe le niveau concerné (voir exemples ci-dessous).

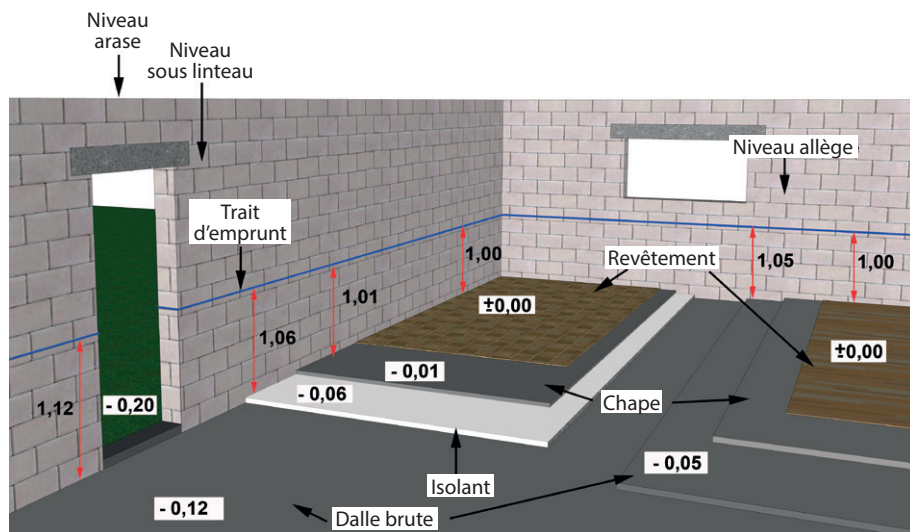
Finition : revêtement sur chape



Afin d'avoir toujours la référence de niveau facilement accessible, il est d'usage de tracer sur les murs de la construction en cours un trait à une altitude de + 1,00 m par rapport niveau zéro de référence sur les plans (donc par rapport au sol fini, après revêtement, du niveau de rez-de-chaussée).

Ce trait de niveau (ou trait d'emprunt), généralement une ligne bleue, doit être reporté par le maçon sur tous les murs de chaque niveau, ainsi qu'à l'extérieur selon les besoins. Sur le chantier, toutes les cotes supérieures au mètre se calculeront par rapport au trait d'emprunt de 1 m : pour + 1,5 m on mesurera 50 cm au-dessus du trait de niveau. De la même façon, toutes les cotes inférieures au mètre seront déduites : pour une dalle brute à - 0,05 m on mesurera 1,05 m en dessous du trait de niveau.

Exemple de cotations à partir du trait d'emprunt



Outils de maçon et de coffreur

Les bons outils coûtent cher mais leur qualité est gage de réussite. Un entretien soigneux les préservera pour de nombreuses années.

Le nettoyage des outils en contact avec le béton s'effectue après chaque utilisation car celui-ci est très difficile à supprimer après durcissement.



- 1 - Taloché
- 2 - Talochon
- 3 - Truelle
- 4 - Cordeau
- 5 - Martelet
- 6 - Massette
- 7 - Ciseau à brique

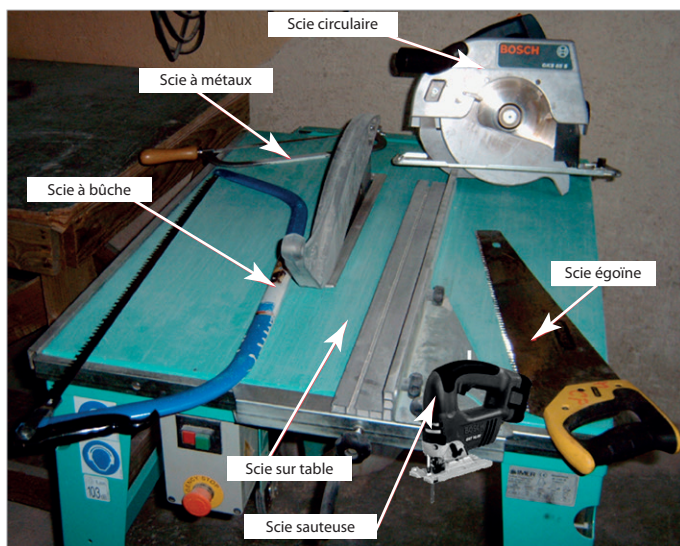
- 8 - Ciseau
- 9 - Pointerolles
- 10 - Langue de chat
- 11 - Fer à joint
- 12 - Fer à boudin (nez de marche)
- 13 - Patte à coulisse
- 14 - Brosse métallique

- 15 - Pince à ferrailer
- 16 - Griffe à ferrailer
- 17 - Marteau de coffreur
- 18 - Pied-de-biche arrache-clou
- 19 - Ceinture à outils
- 20 - Scie à bûche
- 21 - Scie égoïne

Du bon usage des scies

À chaque usage sa scie :

- la scie à bûche est en général utilisée pour les planches, les chevrons et les bastings ;
 - la scie égoïne sera pratique pour le contreplaqué ;
 - la scie circulaire permet de découper de grandes surfaces de contreplaqué ;
 - la scie à métaux est utile pour le PVC et le métal ;
 - la scie sauteuse s'impose pour la découpe des arcs ;
 - la scie sur table pourra délimiter des largeurs spécifiques de planche ou contreplaqué.
- Certaines scies sont spécifiques au matériau : pour le béton cellulaire, la brique creuse.



À ce petit outillage s'ajoutent divers matériels, en particulier liés à la fabrication du mortier ou du béton.

Pour la fabrication, le transport et la mise en œuvre du béton ou mortier, il est indispensable d'être équipé du matériel suivant :

- une bétonnière d'une contenance d'au moins 100 litres de malaxage de béton ;
- une brouette suffisamment solide (supportant une charge de 130 kg) ;
- des seaux de maçon (10 litres) ;
- une auge à mortier (aussi appelée gamate) ;
- une ou plusieurs pelles ;
- un râteau à béton.

Pour le terrassement ou la démolition, une masse, une pioche, une bêche et une barre à mine (voire un marteau-piqueur) seront probablement nécessaires.

La mise en place des coffrages nécessite des serre-joints, étais et tiges filetées ; et le ferrailage un coupe-boulon pour couper les aciers.

Les échafaudages éventuels seront réalisés à l'aide de tréteaux, plateaux et garde-corps adaptés.

Le nettoyage du chantier est effectué grâce à un racloir et un balai de cantonnier.
S'ajoute à cela le matériel électroportatif éventuellement nécessaire : perforateur à percussion, visseuse, etc.



1 - Bétonnière
2 - Brouette
3 - Seau
4 - Auge
5 - Pioche
6 - Racloir

7 - Pelle
8 - Étai
9 - Serre-joint
10 - Tige de serrage
11 - Barre à mine
12 - Tréteau

12 - Tréteau
13 - Masse
14 - Balai de cantonnier
15 - Cisaille (coupe boulon)
16 - Râteaux

En amont de tout projet de travaux il faut s'assurer de respecter les règles d'urbanisme et procéder aux éventuelles démarches administratives de rigueur.

■ Certificat d'urbanisme

Le certificat d'urbanisme (CU) est de deux types : certificat d'information ou certificat opérationnel.

Le certificat d'information précise les règles d'urbanisme applicables au terrain concerné, les limitations administratives au droit de propriété (servitudes d'utilité publique, droit de préemption, protection dans le périmètre d'un monument historique...) et la liste des taxes et participations d'urbanisme. Ce type de certificat est utile par exemple dans le cas de l'achat d'un logement existant sans projet d'extension ou modification, afin d'être informé des règles en vigueur.

En amont du dépôt d'une demande de permis de construire, il est recommandé d'obtenir un certificat d'urbanisme opérationnel qui, outre les données du certificat d'information, atteste de la possibilité de construire sur le terrain concerné et précise les équipements publics, existants ou prévus, desservant le terrain (réseaux, voirie). Il faut, pour ce type de CU, préciser la destination du bâtiment et la surface de plancher envisagée.

Le formulaire de demande accompagné des pièces à fournir est déposé à la mairie dont dépend le terrain. L'administration dispose de 2 mois pour traiter la demande. Le certificat d'urbanisme est valable 18 mois à compter de la date de délivrance.

■ Permis de construire

Une fois les contours du projet suffisamment cernés, la demande de permis de construire (PC) peut être déposée en mairie, avant la péremption du CU et en respectant les conditions qui y sont éventuellement précisées.

Le permis de construire s'impose pour tous travaux de quelque ampleur (construction, certains agrandissements, certaines piscines, une dépendance de plus de 40 m²...), mais aussi par exemple pour un changement de destination du local s'il y a modification des structures porteuses. Une vérification auprès de la mairie permet de bien définir le cas de figure des travaux envisagés donc de préciser le formulaire adéquat ainsi que les pièces à fournir¹.

¹ Entre autres, le cas échéant, l'attestation de prise en compte de la réglementation thermique.

Conception architecturale

Il est toujours profitable de faire appel à un architecte pour une conception avisée du bâtiment projeté même si, pour une surface de plancher inférieure ou égale à 150 m² (plafond modifié au 1^{er} mars 2017) le recours à un architecte pour le projet de construction n'est pas obligatoire. (Nota : si l'agrandissement est modeste mais porte la surface totale à plus de 150 m², alors le recours à un architecte est obligatoire.)

Les CAUE² ont entre autres pour mission le conseil aux particuliers, aussi il ne faut pas hésiter à s'adresser à eux.

La durée d'instruction de la demande de permis de construire est de 2 mois (contre 1 mois pour une déclaration de travaux). Le permis de construire est d'une validité de 3 ans (ce délai peut être prorogé de deux fois 1 an).

Permis de démolir

Dans le cas d'une démolition, même partielle, un permis de démolir peut être exigé, la déclaration est conjointe au PC si le projet comporte une construction.

■ Déclaration préalable de travaux

Si les travaux sont de moindre importance ils seront soumis à une déclaration préalable de travaux (DT), c'est notamment le cas pour une construction ou une extension comprise entre 5 et 20 m² de surface de plancher ou d'emprise au sol³ ou encore la construction d'un mur d'une hauteur au-dessus du sol supérieure ou égale à 2 m. Là encore il est bon de se renseigner précisément auprès de la mairie afin d'entrer dans le cadre légal.

Les travaux non soumis à déclaration d'urbanisme (PC ou DT) peuvent de fait être réalisés en toute liberté.

■ Affichage de l'autorisation d'urbanisme

Dès réception de l'autorisation d'urbanisme (PC, DT), un affichage public doit être fait sur le terrain et pour toute la durée des travaux, au moyen du panneau de chantier.

À compter de cet affichage, un délai de 2 mois est accordé aux tiers pour contester la décision.

2 Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement, organisme départemental investi d'une mission d'intérêt public.

3 Pour une extension, ce seuil atteint 40 m² si la construction est située dans une zone urbaine couverte par un plan local d'urbanisme (PLU) ou un plan d'occupation des sols (POS). De 20 à 40 m², un permis de construire est obligatoire si les travaux portent la surface totale de la construction à plus de 150 m² une fois les travaux achevés (ce qui nécessite de faire appel à un architecte).

Panneau de chantier

Les dimensions de ce panneau doivent être au minimum de 80 × 80 cm et il doit mentionner :

- *le nom du bénéficiaire et sa raison sociale ;*
- *le nom de l'architecte le cas échéant ;*
- *la date de délivrance et le numéro du permis ;*
- *la nature du projet ;*
- *la superficie du terrain ;*
- *le cas échéant la surface de plancher et l'éventuelle surface à démolir ;*
- *la hauteur de la construction ;*
- *la formule attestant du droit de recours des tiers ;*
- *l'adresse de la mairie où le dossier peut être consulté.*