

# 03

# UN MANUEL DE CONSTRUCTION POUR UN BATIMENT EN **ROW LOCK** BOND

PRINCIPES DE CONSTRUCTION  
*Row Lock Bond*



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Agency for Development  
and Cooperation SDC

**skat** Swiss Resource Centre and  
Consultancies for Development

**PROECCO** **PR**Omotion de l' **E**mloi favorable au  
Climat par la **CO**nstruction durable





## INTRO

Ce **MANUEL DE CONSTRUCTION** est un guide pratique complet, étape par étape, destiné aux superviseurs de la construction, aux maçons, aux constructeurs, aux architectes et aux ingénieurs, sur la manière de construire un bâtiment à plusieurs étages en utilisant la technologie Rowlock Bond (RLB). Le manuel est présenté en trois volumes, couvrant les **01 principes RLB**, les **02 principes structurels** et les **03 processus de construction**. Chaque volume comprend une liste complète d'annexes couvrant le contrôle de la qualité, les spécifications et les outils utiles, à utiliser pour vérifier la conception, les calculs structurels ou les travaux de construction par rapport aux normes établies.

# TABLE DES MATIERES

01	Structure de l'équipe	4
02	Outils	6
03	Travaux préliminaires de construction	8
04	Fondations	14
05	Le rez-de-chaussée	20
06	Constructions générales de murs en briques	22
07	Fenêtres et portes	36
08	Installations sanitaires et électriques	38
09	Plancher en bois	40
10	Dalle MaxSpan	44
11	Cloisons de séparation	50
12	Escaliers	52
13	Toit	54
14	Finition	56
15	Construction Annexe A - Sécurité dans la construction	58
16	Construction Annexe B - Liste de contrôle de la qualité	60



# 01

## STRUCTURE DE L'EQUIPE



-  Architectes Conception du projet
-  Ingénieurs de structures en génie civil, conception MEP
-  Directeurs de la construction Logistique, finances, fournitures, gestion des ressources humaines
-  Maçons Main-d'œuvre
-  Electriciens Système d'alimentation électrique
-  Plombiers Approvisionnement en eau, gestion des eaux usées et des eaux de pluie
-  Charpentiers Travaux de bois, dalles, escaliers
-  Ferrailleurs/Soudeurs Renforts en béton, fenêtres et portes
-  Inspecteurs Assurance contrôle

	ARCHITECTE	INGENIEUR	CDIRECTEUR DE CONSTRUCTIO	MACONS	FERRAILLEURS SOUDEURS	CHARPENTIER SMENUISIER	ELECTRICIENS	PLOMBIERS	INSPECTEUR
P0 _ Planification et conception de projets Conception architecturale Ingénierie structurelle Documents de construction Appel d'offres Permis de construire	• • • • •	• •	•						
P1 _ Travaux préliminaires Déblaiement du site Mise en place Travaux d'excavation Préparation des barres d'armature	•		• • •	• •	•				•
P2 _Exécution du projet Travaux de fondation Coulage de la dalle de sol Construction des murs Fixation des portes et des fenêtres Installations électriques Plomberie et drainage Première étage Dalle Escaliers Travaux de toiture Finitions Aménagement paysager	• •		• • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • •
P3 _ Suivi du projet Liste de contrôle de la qualité	•	•	•						•
P4 _ Clôture du projet Préparation de la remise des clés	•		•						



# 02

OUTILS

EQUIPEMENTS DE SECURITE

BOITE A OUTILS



Casque



Oerall



Bottes de sécurité



Gants



Masque



Lunettes



Boîte de premiers secours



Mètre à ruban



Corde



Niveau à bulle



Niveau à raccord d'eau



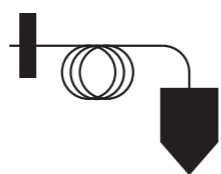
Truelle



Marteaux



Règle -unité 1 cm



Fil à plomb



Règle en bois





# 03

## CONSTRUCTION TRAVAUX PRELIMINAIRES

Les principes de base de la construction efficient en RLB

Les éléments du bâtiment  
Un bâtiment est une structure fixée qui offre une protection contre les éléments naturels tels que la pluie, le soleil, le vent, le froid et la chaleur. Différents bâtiments sont nécessaires pour différents usages, tels que les écoles, les marchés, les magasins, les offices, les hôpitaux ou les usines. Un bâtiment peut offrir de l'intimité, de la protection et un environnement de travail sûr. Un bâtiment de base est constitué des éléments illustrés dans ce chapitre.

### TOIT

- Couvrir le bâtiment pour protéger les occupants de la pluie et du soleil
- Fournir un espace de vie supplémentaire, en particulier pour les toits flat

### MURS

- Fermeture de l'espace
- Diviser ou cloisonner le bâtiment en pièces
  - Prévoir des ouvertures (portes, fenêtres)
- Supportent les dalles de plancher et les toits

### SOL

- Fournit l'espace de travail où se déroulent la plupart des activités et peut être solide ou léger.

### ESCALIER

- Permet de monter et de descendre d'une porte à l'autre.
- Prévoir une facilité d'évacuation en cas d'incendie.

### OUVERTURES

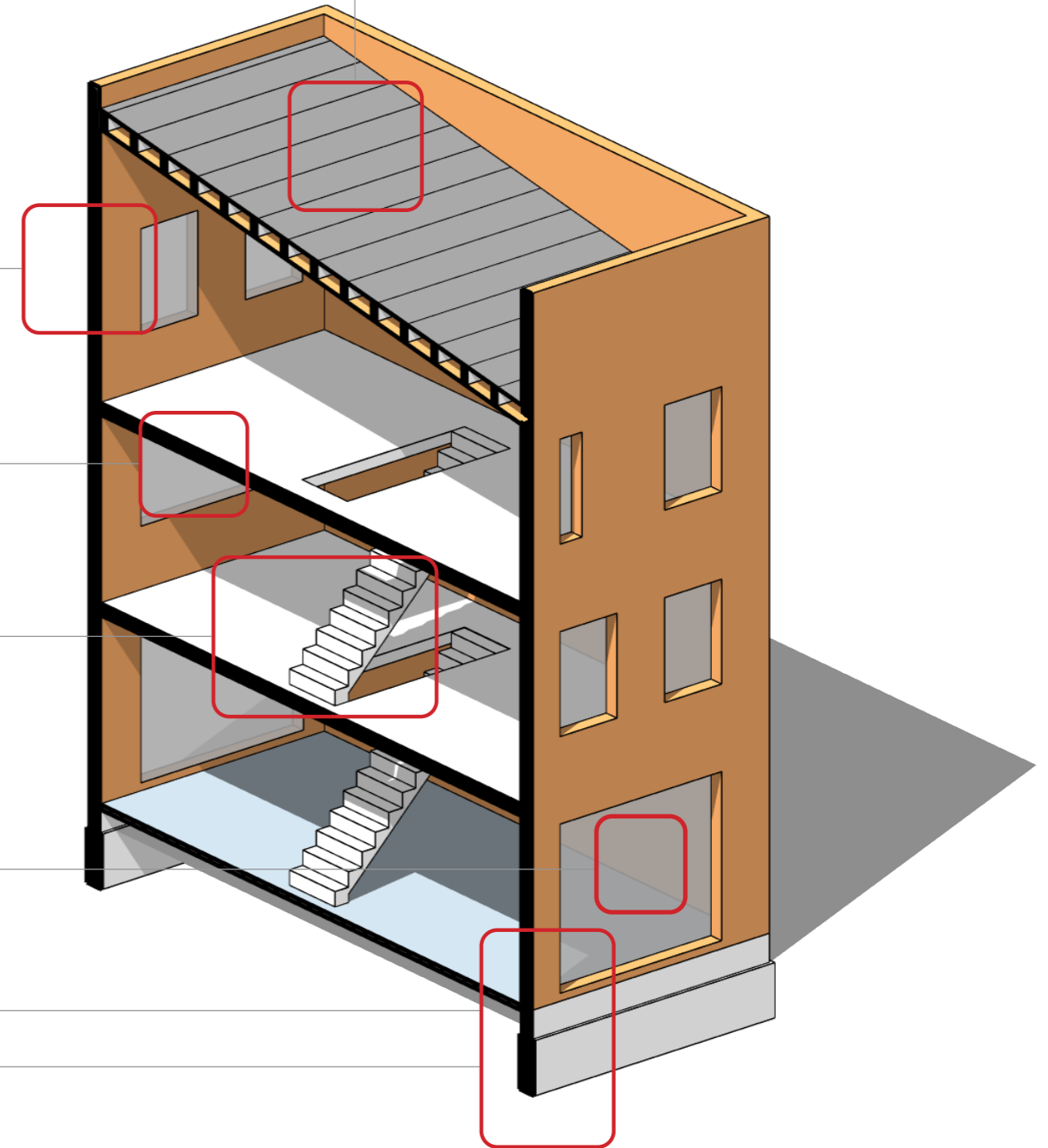
- Assurent l'accès, l'éclairage et la ventilation.

### POUTRE DE LIBAGE (DE LIAISON)

- Fixe l'ensemble du bâtiment au niveau du sol.
- Fournit une base plane pour le mur en briques.

### FONDACTIONS

- Constituent la base du bâtiment.
- Supportent à la fois les charges permanente et les charges d'exploitation du bâtiment, en les transmettant au sol.



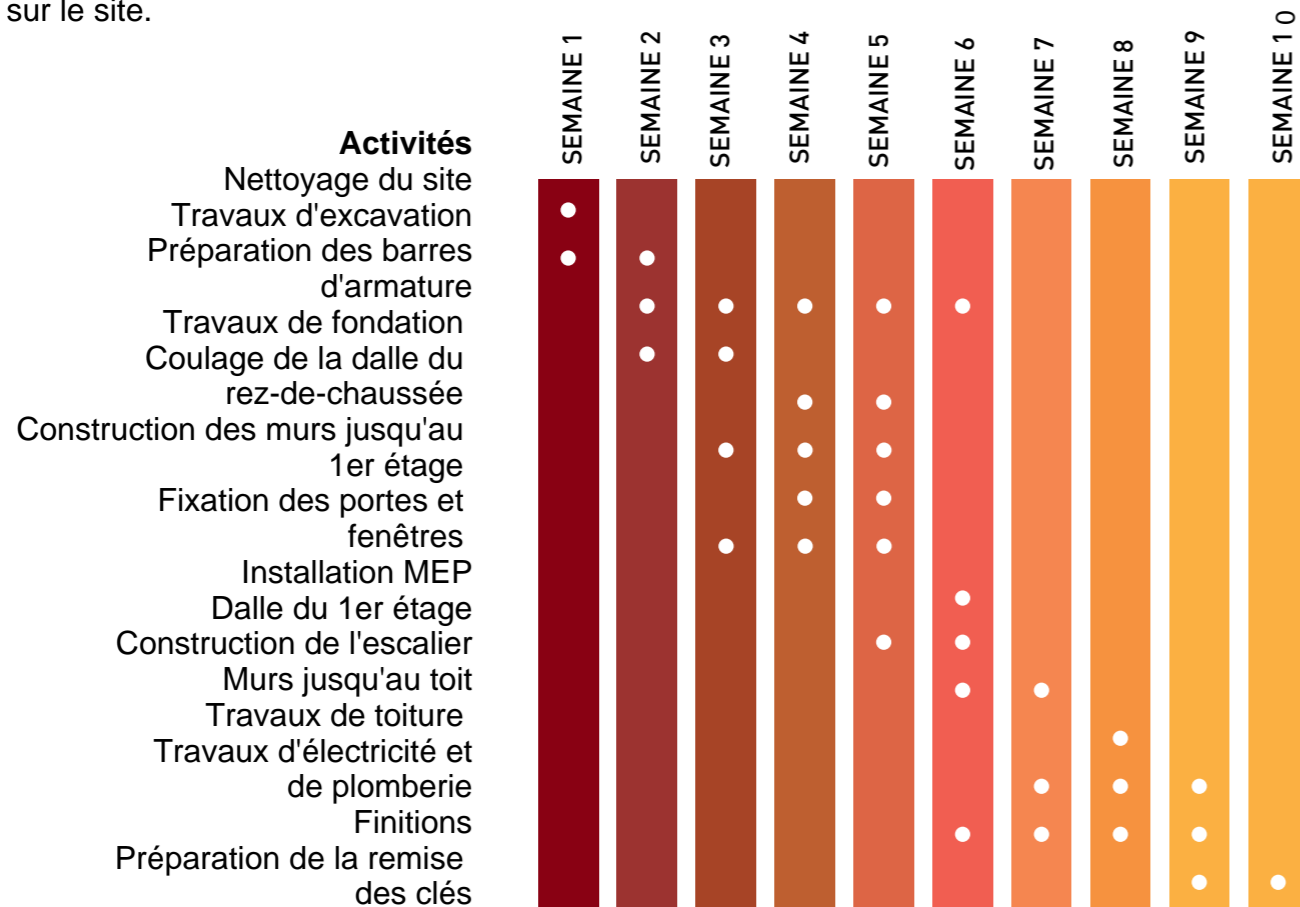


## PLANIFICATION

La construction d'un bâtiment implique de nombreuses activités réalisées par différentes personnes. La construction nécessite une communication claire et une coordination efficace entre tous les acteurs. Elle exige un travail d'équipe bien coordonné et, avant le début de la construction, un plan bien conçu des travaux doit être élaboré afin de garantir que le bâtiment sera construit dans les délais et le budget prévus.

### Planification et programmation des activités de construction

Il s'agit de préparer le calendrier des activités de construction. Chaque activité doit se voir attribuer un temps de construction et une main-d'œuvre réaliste. Le calendrier de construction aide à planifier et à déterminer quand des matériaux spécifiques, des équipements de construction spéciaux et des services de sous-traitance seront nécessaires sur le site.



Exemple de planning d'activités. La construction du Swiss Cube (2 étages) ou de dimensions similaires ne devrait pas prendre plus de dix (10) semaines lorsque tous les matériaux sont prêts.

### Constitution d'un journal de bord

Il s'agit d'un document important conservé par le chef de chantier ou le superviseur, pour enregistrer les événements quotidiens importants qui peuvent être nécessaires pour une référence ultérieure.

Voici quelques-unes des informations cruciales consignées dans un journal de chantier :

- Progrès quotidiens réalisés dans le cadre de diverses activités de construction.
- Instructions des architectes ou d'autres supérieurs.
- les visites de chantier par les membres de l'équipe de construction, tels que les ingénieurs structurels
- les retards causés par des livraisons tardives ou d'autres circonstances
- les événements tels que les accidents, la perte ou le vol de matériaux ou d'outils, les conditions météorologiques.

## Constitution de l'équipe de construction - répartition du temps.

Il s'agit de déterminer combien de travailleurs de la construction seront nécessaires pour des activités de construction spécifiques, et pendant combien de temps. Cette activité contribue à la mise en place d'une équipe efficient et efficace. Les travailleurs de la construction comprennent des ouvriers qualifiés tels que des charpentiers, des maçons et des ouvriers non qualifiés qui effectuent des travaux manuels.

	Nombre dejour	Maçons	Peintres	Carpentiers	Ferrailleurs	Main d'oeuvre Non qualifiée	Total homme/jour
Déblaiement du site	3	-	-	-	-	3	9
Travaux d'excavation	3	-	-	-	-	3	9
Fondations	5	3	-	-	-	2	25
Dalle de sol	3	2	-	-	-	3	15
Murs jusqu'au 1er étage	7	3	-	-	-	2	35
Cintrage des barres	2	-	-	-	2	-	4
Dalle du 1er étage	1	2	-	-	-	4	6
Escalier	2	-	-	2	-	2	4
Murs jusqu'au toit	2	-	-	2	-	2	8
Travaux de toiture	1	-	-	2	-	2	4
Portes et fenêtres	3	-	-	2	-	0	6
finitions de sol	3	3	-	0	-	2	15
finitions générales	5	-	-	2	-	2	20
Peinture	5	-	2	0	-	1	15
Remise en état	2	-	-	0	-	3	6
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>31</b>	<b>181</b>

An example of a labor allocation schedule

### Approvisionnement en matériaux de construction

Divers matériaux de construction seront nécessaires à différents stades de la construction. Il incombe à l'équipe de gestion de la construction de préparer des calendriers d'approvisionnement indiquant quand les matériaux de construction spécifiques seront livrés sur le chantier. variety of building materials will be required at different construction stages.

No.	Activité	Ciment	Sable	Gravier	Briques	Bois	Fer	Couverture Toit
	Unités	Sacs	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	#	ML	ML	#
1	Fondations	20	0.5	1.5	1000	-	15	-
2	Plancher	15	1	1	-	-	-	-
3	Murs	15	0.75	-	9000	-	17	-
4	Poutres	5	0.5	1	-	-	15	-
5	Toiture	-	0	-	-	25	-	12
6	Finitions générales	-	0.25	-	-	-	-	-
	<b>TOTAUX</b>	<b>65</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>10,000</b>	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>12</b>

NB: m<sup>3</sup>\_mètre cube ML\_mètre linéaire #\_pieces Exemple de calendrier d'approvisionnement en matériaux



## PREPARATION DU SITE

La préparation du chantier consiste à rendre le site de construction prêt à accueillir les travaux de construction.

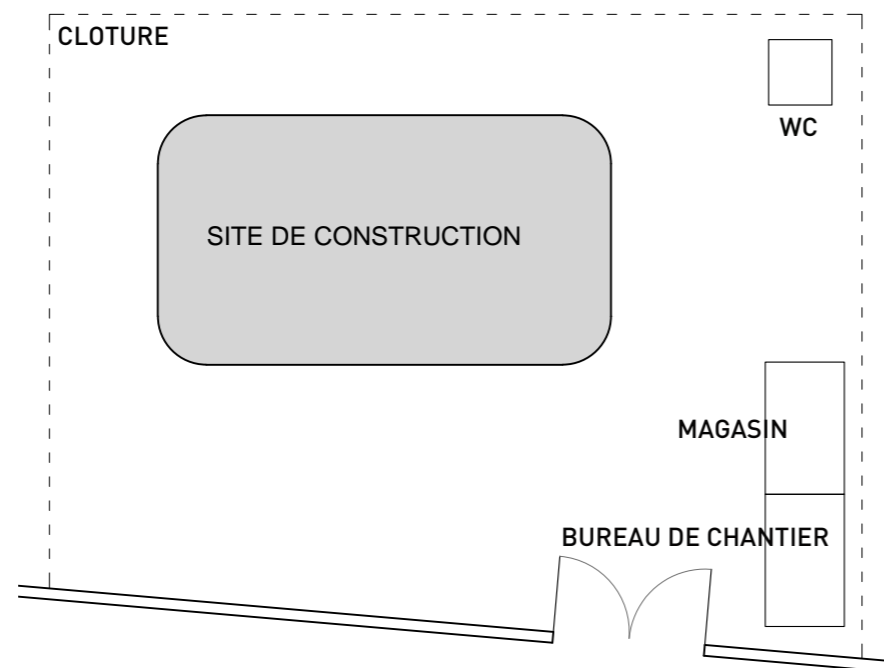
Les principales activités relevant de la préparation du chantier sont les suivantes:

1. la démolition de bâtiments ou d'autres structures susceptibles de constituer un obstacle à la construction du nouveau bâtiment.
2. L'abattage des arbres sur le site de construction. Il convient d'envisager de conserver les arbres qui ne constituent pas un obstacle à la construction.
3. Le déblaiement et l'élimination de tous les sols meubles et des débris de démolition.
4. Enlever les lignes électriques qui pourraient se trouver sur le chemin. Pour ce faire, il faut contacter l'autorité compétente en matière d'électricité.
5. Installation d'un point de référence, un point de référence désigne un point de référence à partir duquel les mesures et les niveaux sont pris. Par rapport à la nouvelle construction. Il peut s'agir du point le plus haut ou le plus bas du chantier. Le niveau du sol d'un bâtiment existant peut être utilisé comme point de référence. Un point de référence peut également être établi en fixant un point en béton au niveau le plus bas ou le plus haut du site.

Une fois le site préparé, **les services essentiels** nécessaires à la construction doivent être mis en place. La construction d'un bâtiment peut durer plusieurs semaines, plusieurs mois, voire plusieurs années, en fonction de la taille du bâtiment. Il est donc nécessaire de fournir certains services pendant la période de construction, tels que des clôtures, des toilettes, des installations de stockage de matériaux, un office de chantier et, dans certains cas, des logements pour les travailleurs.

Les services essentiels les plus fondamentaux qui doivent être fournis avant le début de la construction du (des) bâtiment(s) principal(aux) sont les suivants :

- une clôture autour du périmètre du terrain
- un magasin de matériaux, un office et des toilettes sûrs
- l'approvisionnement en eau pour la construction
- la fourniture d'électricité ou d'un groupe électrogène pour les travaux de construction

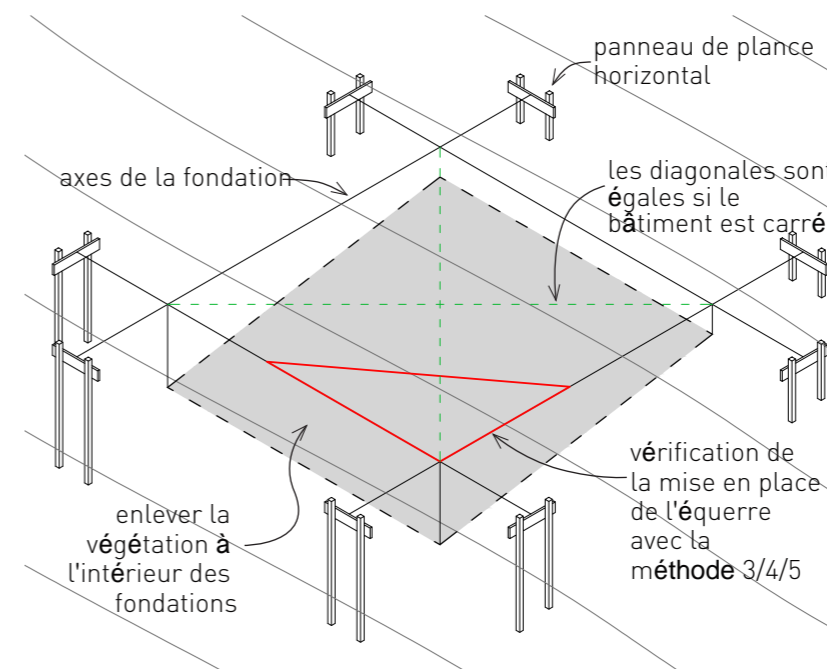


## MISE AU POINT

L'implantation du bâtiment est le processus qui consiste à tracer sur le sol le plan du bâtiment à construire. Pour un bâtiment simple, carré ou rectangulaire, le processus suivi est expliqué ci-dessous :

1. Établir une ligne de base à partir de laquelle toutes les mesures seront prises. Il doit s'agir de l'avant ou de l'arrière du bâtiment, en laissant une distance sûre et adéquate par rapport aux routes, aux rivières, aux pentes, aux lignes électriques et conformément à toutes les réglementations applicables en matière de construction.
2. Utilisez la méthode 3, 4, 5 pour placer les coins à angle droit (90°). Pour cet exercice, il faut au moins deux personnes et deux mètres à ruban :

- Marquez la ligne de base avant de la maison, avec les dimensions réelles du bâtiment, et plantez deux piquets dans le sol. Identifiez les deux piquets comme A et B. Attachez une ligne (ficelle) reliant les piquets A et B.
- Le long de la ligne de base du piquet A, enfoncez un piquet à une marque de 3 mètres. Marquez ce piquet comme C.
- A partir du piquet A, tendez un ruban à mesurer jusqu'à une marque de 4 mètres vers l'endroit où vous voulez établir l'angle de 90°. A partir du piquet C, tendez l'autre mètre ruban jusqu'à une marque de 5 mètres, jusqu'à ce que la marque de 5 mètres rejoigne la marque de 4 mètres. Marquez ce point comme étant le point D et



enfoncez un piquet dans le sol, ce qui permet d'établir un angle de 90° au niveau du coin.

3. Répétez le même processus au point B pour établir la marque de 90°. Vérifiez l'exactitude du tracé en mesurant les diagonales et vérifiez qu'elles sont égales.

4. Une fois que les quatre angles du bâtiment sont établis avec précision, vous pouvez fixer des planches profile où vous marquerez la largeur des tranchées, des colonnes et des murs.

5. Reportez l'implantation du bâtiment sur le sol à l'aide de chaux ou de sable.
6. La capacité portante du sol devra être testée pour s'assurer qu'il sera en mesure de supporter la charge du bâtiment. Consultez un expert en services de sol.

N	Que vérifier	Observations
1	Dans le cas d'un bâtiment rectangulaire ou carré, les diagonales sont-elles égales ?	Oui/ Non
2	Toutes les mesures des murs sont-elles conformes aux dessins ?	Oui / Non
3	Les panneaux de profile sont-ils fixés à 1 mètre des tranchées de fondation ?	Oui / Non



# 04

## FONDATEIONS

### A. EXCAVATION POUR FONDATION



Maçons



Main d'oeuvre non qualifiée

#### Astuces de construction

La profondeur des fondations est toujours déterminée par une combinaison de la capacité de charge du sol et de la taille ou du poids du bâtiment.



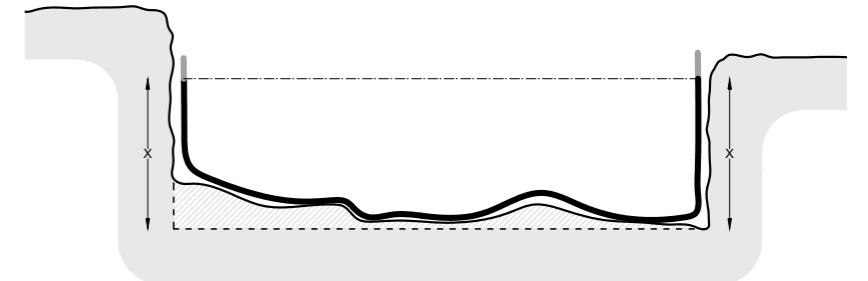
L'excavation des tranchées et des fouilles pour les fondations commence une fois que le processus de construction est terminé. Un ingénieur en structure déterminera, en fonction de la nature du sous-sol et de la taille du bâtiment, la profondeur et la largeur des tranchées et des fouilles de la fondation.

Une fois le tracé effectué, l'excavation des tranchées et des fouilles comprend les étapes suivantes :

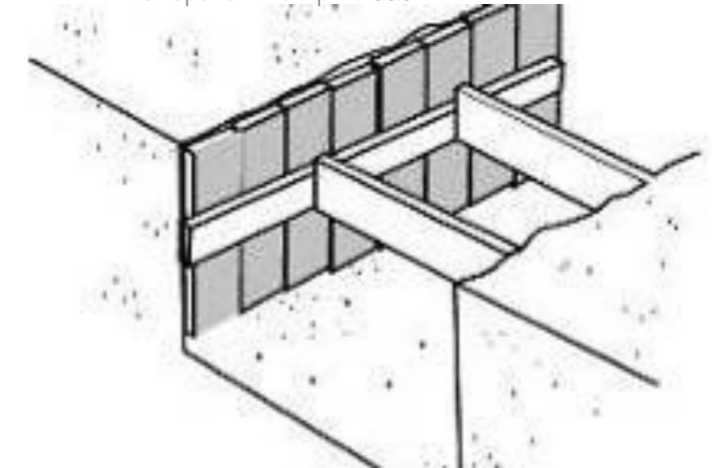
- Excavation des tranchées ou des fouilles pour les fondations en suivant les marques du tracé et la profondeur convenue.
- Nivellement du fond de la tranchée. Cela nécessite l'utilisation d'un tuyau d'arrosage transparent rempli d'eau pour transférer les niveaux d'une extrémité à l'autre, afin de s'assurer que le fond de la tranchée est bien nivelé

le fond de la tranchée est plat et de niveau.

- Déblayer les déblais restants et les évacuer vers un site agréé.
- Protéger les parois latérales des tranchées contre l'effondrement en creusant les côtés en biais ou en plaçant des planches de bois et en les étayant. (Pour plus de détails, voir l'illustration ci-dessus).
- Préparer le fond de la tranchée avec du ciment maigre, du béton ou du gravier (si le budget le permet) avant de commencer la construction de la fondation.



Nivellement des tranchées à l'aide d'un tuyau d'arrosage transparent rempli d'eau

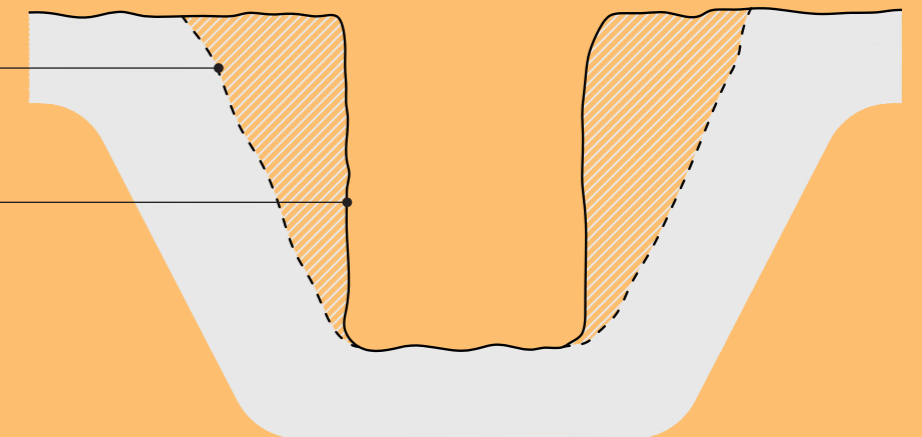


Les côtés de la tranchée qui s'effondrent sont protégés par des planches de bois

tranchée de fondation (sol meuble)

tranchée de fondation (sol dur/stable)

Les côtés de la tranchée d'effondrement sont inclinés pour réduire le risque d'effondrement de la terre à l'intérieur de la tranchée. Ne pas entasser de terre ni conduire de brouette près des bords de la tranchée.





## C. MUR DE FONDATION/ SOUBASSEMENT

MEMBRES de l'équipe impliqués



Maçons



Main d'oeuvre  
non qualifiée

La profondeur des murs de fondation est normalement de 0,6 m au minimum. En fonction de la capacité de charge du sous-sol et de la taille du bâtiment, le mur de fondation peut atteindre une profondeur de 2 à 3 mètres. Les murs de fondation doivent être construits avec des matériaux solides qui ne seront pas endommagés par l'eau, les sels ou les minéraux présents dans le sous-sol.

**A. Choisissez des pierres dures qui ne peuvent pas être endommagées par l'eau, les sels et les minéraux présents dans le sous-sol.**

**B. Mélangez le mortier :**

-Mélangez le mortier de ciment et de sable dans un rapport de 1:3, sauf indication contraire.

-Utilisez une surface propre telle qu'une base en béton, du contreplaqué ou de la tôle pour le mélange.

-Utilisez un seau pour doser le mélange.

-Retourner le mélange ciment/sable 3 fois à sec, jusqu'à l'obtention d'une couleur uniforme avant d'ajouter l'eau.

**C. Posez les pierres :**

-Tremper les pierres dans l'eau avant de les poser.

-Faire chevaucher les joints autant que possible, en évitant les joints droits et verticaux.

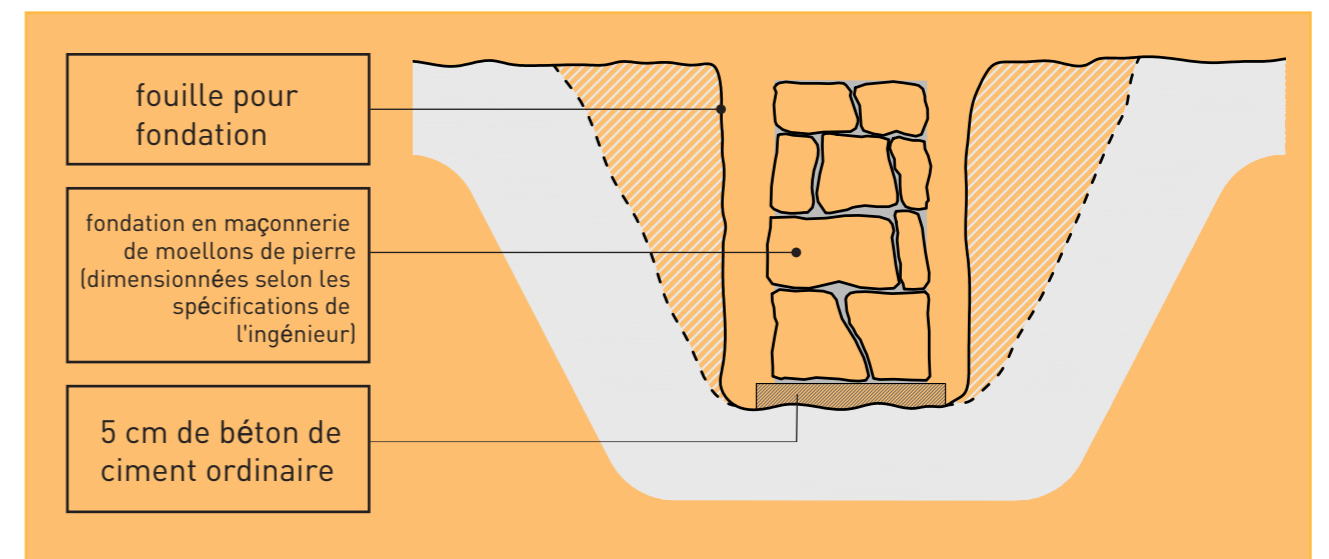


### Astuces de construction

Les moellons de pierre sont l'un des matériaux les plus couramment utilisés pour les fondations souterraines, car ils sont parfaitement résistants à l'eau et aux minéraux, et sont extrêmement durs et durables.



Construction d'un mur de fondation en maçonnerie de pierre





## C. POUTRE DE LIBAGE

### La poutre de libage

La poutre de soubassement ou de libage est en béton armé, coulée sur le mur de fondation, juste au-dessus du niveau du sol. Elle peut être de la largeur de l'ensemble du mur de fondation ou de la largeur du mur de briques qui sera construit au-dessus. La poutre de socle renforce et lie l'ensemble du bâtiment au niveau du sol.

#### A. Fabrication de la cage d'armature de la poutre de socle

-Utilisez la taille de barre d'acier spécifiée et espacez les étriers selon les spécifications.

#### B. L'entretoise en béton / acier armé

-Il s'agit d'un dispositif qui fixe l'acier d'armature en place avant et pendant le coulage du béton, il assure un espace correct entre l'armature et les bords de la poutre coulée. Les entretoises en béton sont laissées en place après la coulée du béton pour maintenir l'armature en place. Elles deviennent un élément permanent de la structure.

#### C. Réalisation du coffrage de la poutre au sol. Utilisez des planches droites en contreplaqué ou en bois.

-Attachez le coffrage sur le dessus avec des attaches en bois de 60x40mm espacés de 0,6 m. Cela permet d'éviter que le coffrage ne se gonfle sous la pression du béton.

#### D. Mise en place de l'entretoise en béton

-Les entretoises en béton doivent être placées et espacées de 0,6 m tout au long du coffrage.

#### E. Couler le béton de la poutre de libage

-Arroser l'intérieur du coffrage avant de couler le béton.  
- Couler le béton.

-Faire vibrer le béton à l'aide d'un vibreur à tisonnier ou le compacter en utilisant une tige métallique et en tapant sur l'extérieur du coffrage à l'aide d'un marteau.

MEMBRES de l'équipe impliqués



Maçons



Main d'oeuvre non qualifiée



Ferrailleurs

### Conseil de construction

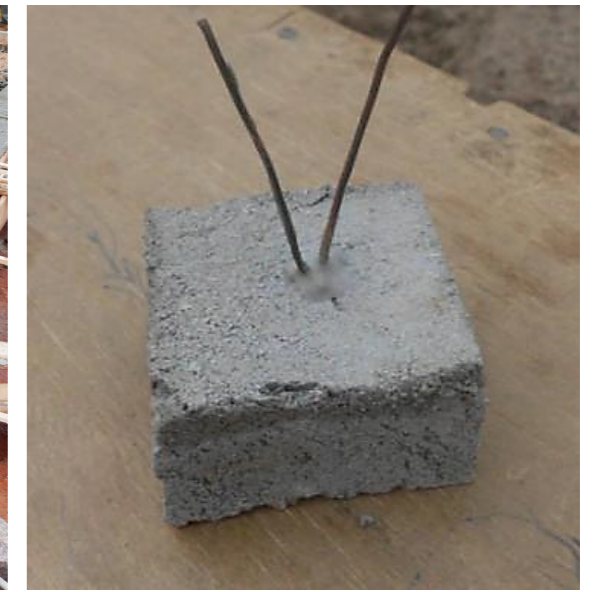
Les barres verticales reliant l'armature de maçonnerie RLB à la poutre de libage située en dessous doivent être placées à des endroits précis, conformément aux détails de la structure, AVANT le scellement du béton de la poutre de libage.



Exemple de coffrage de la poutre de libage



Poutre de libage et les aciers verticaux en attente.

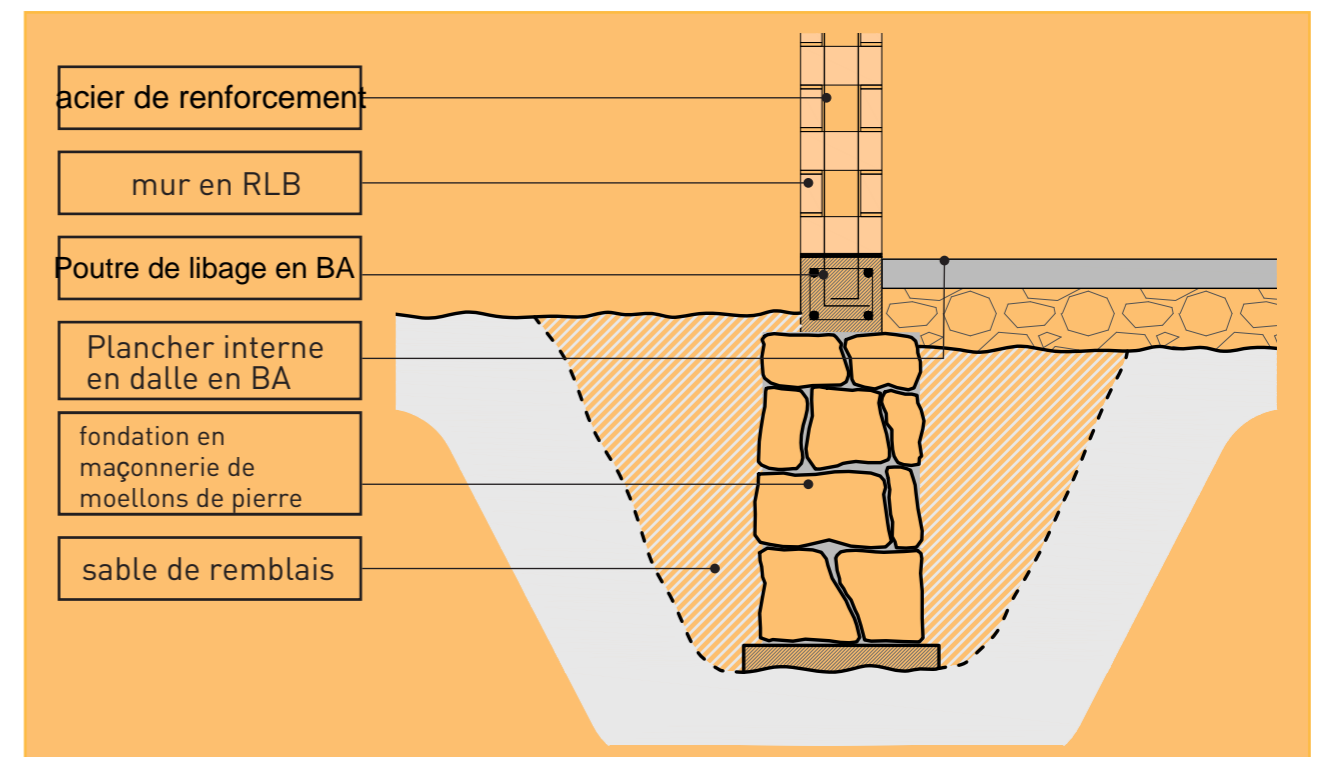


Calle à béton à utiliser pour les travaux de bétonnage

Poutre de libage type



Poutre de libage et fondation en maçonnerie de pierre avant le remblais





# 05

## LE REZ-DE-CHAUSSEE



Le rez-de-chaussée est composé de quatre éléments, à savoir:

### A. L'infrastructure :

Le sous-sol est constitué de matériaux durs et imperméables, compactés et bien disposés, tels que des moellons ou des briques brûlées cassées. La partie supérieure des moellons ou des briques cassées est scellée avec du gravier ou des sols appropriés tels que la latérite pour masquer les grands espaces entre les pierres.

### B. Une membrane anti-humidité (DPM) :

Le rôle de la membrane est d'empêcher l'humidité de remonter jusqu'à la dalle de plancher, ce qui rendrait la maison insalubre et endommagerait la finition du plancher.

### C. Dalle de plancher :

La dalle de plancher est réalisée en béton ordinaire ou armé. L'épaisseur de la dalle de plancher varie de 50 à 200 mm en fonction de l'utilisation du plancher ou du bâtiment. Les bâtiments domestiques peuvent avoir une section de plancher mince de seulement 50 mm, tandis que les usines ou les bâtiments publics auront une section de plancher de 100 à 200 mm d'épaisseur.

### D. Finition du plancher :

La finition intérieure du plancher peut être réalisée à partir d'une chape de ciment/sable lisse, de carreaux de céramique ou de PVC. La finition intérieure du sol est appliquée lorsque la construction principale de l'ensemble du bâtiment est terminée.



Maçons



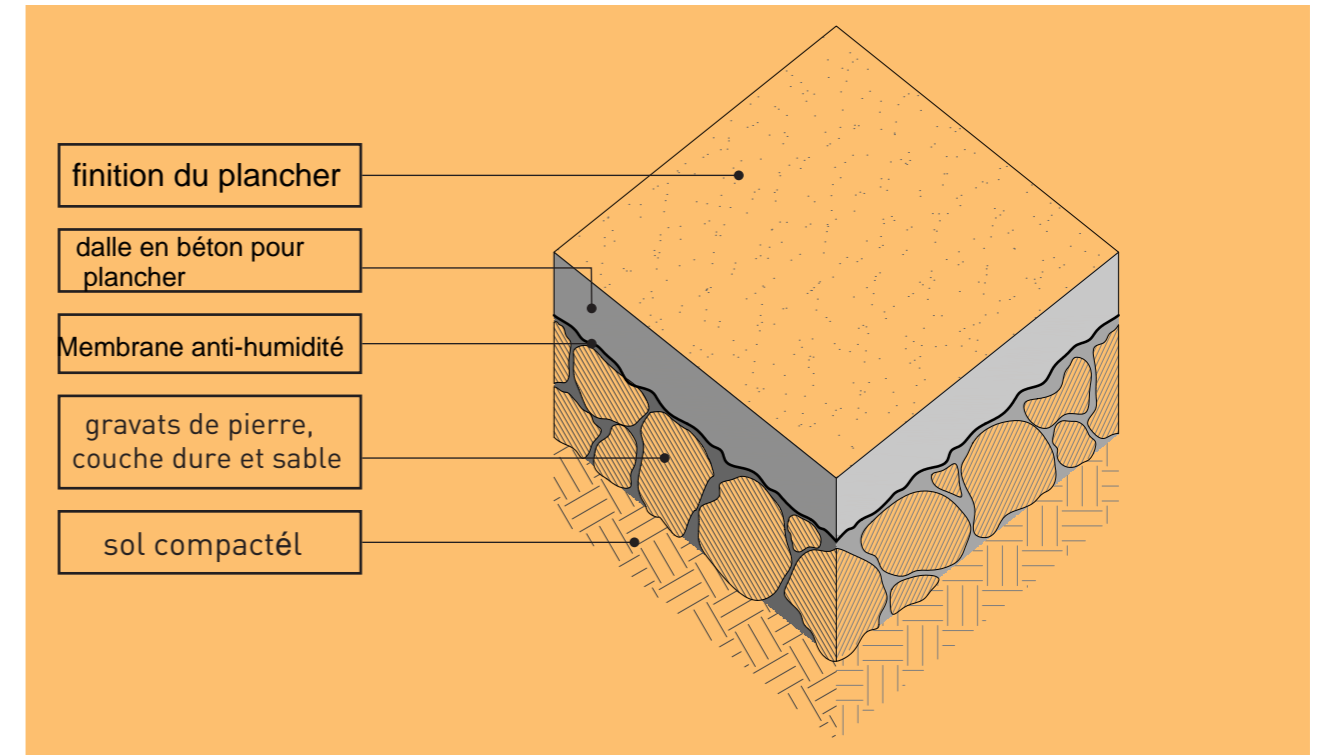
Main d'oeuvre non qualifiée



Ferrailleurs

### Astuces de construction

L'isolation du bâtiment de l'humidité du sol grâce à l'installation minutieuse d'une membrane anti-humidité est essentielle à la fois pour le confort des futurs utilisateurs et pour la durée de vie du bâtiment au fil des ans.



Membrane anti-humidité posée sur la surface compactée du remblais



En haut et en bas : activités de coulage de béton et préparation des sols



### Procédure de mise en place du sol :

- Compacter le sol, niveler et aplanir la surface du sol.
- Disposer les moellons ou les briques cuites brisées en les serrant bien et niveler
- Pour former une surface de base ferme, solide et stable qui recevra la dalle de plancher, c'est la sous-couche. L'épaisseur des pierres compactées ou des briques cuites cassées est de 150 à 200 mm.
- Scellez les grands espaces entre les moellons avec du gravier ou d'autres matériaux de scellement approuvés. C'est ce que l'on appelle le colmatage.
- Etaler la feuille de polyéthylène de forte épaisseur sur la sous-couche. Cela constitue la couche de membrane anti-humidité (MAH).
- Placer le treillis d'armature en acier sur le MAH si la dalle de plancher doit être renforcée, placez le treillis d'armature en acier sur le MAH.
- Couler la dalle de béton sur le MAH selon les spécifications d'épaisseur et de qualité du béton. l'épaisseur et la qualité du béton spécifiées. Pour la dalle du plancher, il est conseillé de poser la dalle par sections de 3Mx3M, en créant des joints de dilatation entre les deux. Cela permet de réduire le retrait et d'éliminer les risques de fissures sur le sol par la suite.
- Durcir la dalle de béton en l'arrosant quotidiennement pendant au moins 14 jours ou en la recouvrant d'une bâche.
- Appliquez le revêtement de sol spécifié une fois que l'ensemble du bâtiment est achevé et qu'il n'y a pas de risque de dommages dus aux travaux de construction.



# 06

## GENERALITE CONSTRUCTION DES MURS EN BRIQUES

Lignes directrices générales pour la construction de tout type de murs en briques.

MEMBRES de l'équipe impliqués



Maçons



Main d'oeuvre non qualifiée

### Astuces de construction

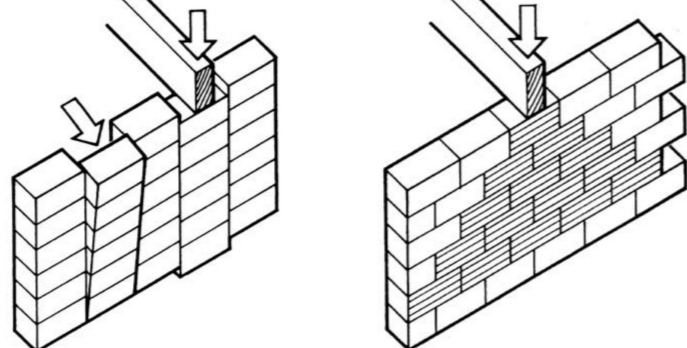
Commencer à sélectionner les briques et à les séparer en différentes catégories (c'est-à-dire régulières, partiellement défectueuses, mises au rebut) dès les activités de chargement du camion afin de réduire le temps et les bris supplémentaires en devant passer en revue toutes les briques à un stade ultérieur.

Directives générales pour la construction de tout type de mur en briques.

Ce chapitre décrit en détail les principes clés à respecter lors de la construction en briques. Il aborde les différents types d'assemblages de briques et les éléments essentiels de la maçonnerie en mortier pour se conformer aux normes établies en termes de solidité et d'apparence. La solidité du mur dépend de la qualité des briques, du liant et du mortier utilisé, tandis que l'apparence dépend de la qualité des briques et de l'exécution du maçon. Il existe de nombreuses règles de maçonnerie qui dépendent du système d'assemblage des briques utilisé. Les types d'assemblages de briques couramment utilisés sont l'assemblage en bandes, l'assemblage à l'anglaise, l'assemblage à la flamande et l'assemblage en rangées.

### A. Liaisonnement

Le liaisonnement est la disposition des briques de manière à ce qu'il n'y ait pas de joint vertical droit sur le mur. Cela signifie que les briques sont posées en quinconce et que les joints se chevauchent avec les briques du dessous. Un mur non lié avec des joints verticaux continus est faible et instable.



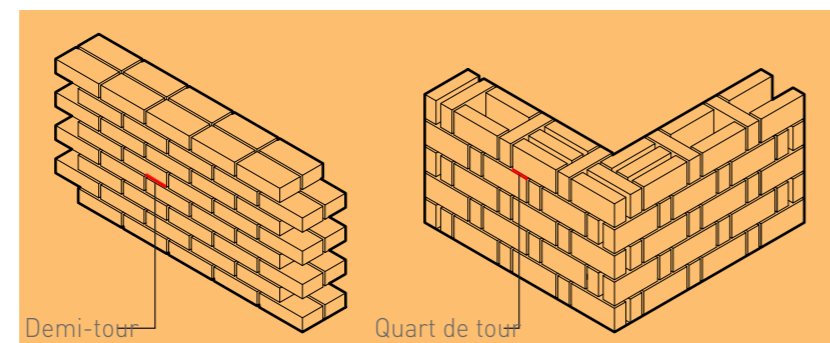
Un mur de briques non lié se traduit par des joints verticaux droits qui affaiblissent les murs. L'échelonnement des briques élimine les joints verticaux droits et améliore la répartition uniforme des charges.

### B. Chevauchement des briques

La longueur du chevauchement entre les briques est de  $\frac{1}{2}$  ou  $\frac{1}{4}$  de la longueur d'une brique. Le chevauchement minimal autorisé est de  $\frac{1}{4}$  de la longueur de la brique.

### C. Règles pour les joints

En principe, les joints de mortier constituent la partie la plus faible et la plus coûteuse du mur de maçonnerie. Il faut donc y veiller

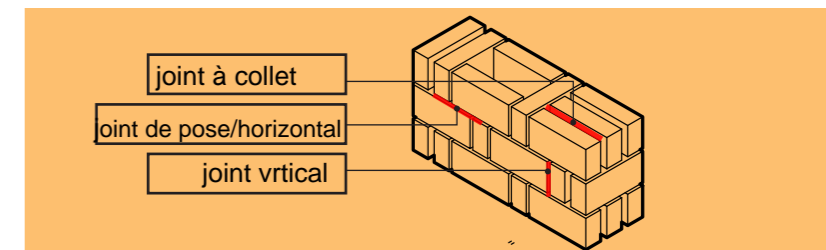


Il convient d'être aussi économique que possible avec tous les types de joints afin de ne pas fragiliser le mur de maçonnerie et le rendre coûteux.

- Joints horizontaux : les joints horizontaux sont connus sous le nom de "joints d'assise". L'épaisseur maximale recommandée dans la maçonnerie est de 10 mm. Si les joints horizontaux sont trop épais (plus de 10 mm), il en résulte un gaspillage de mortier coûteux et la construction d'un mur faible.

- Joints verticaux : les joints verticaux sont les joints transversaux et les joints de collet. L'épaisseur maximale recommandée est de 10 mm. Il faut veiller à ce que l'ensemble du joint vertical soit rempli de mortier.

- Joints de collet : les joints de collet sont les joints de mortier internes non visibles de l'extérieur et dont l'épaisseur peut varier en fonction du type de liant.



### D. Selection des briques

Une fois les briques livrées sur le chantier, les ouvriers doivent prendre le temps de sélectionner et de séparer les bonnes briques. Les mauvaises briques sont celles qui présentent des défauts tels que des fissures, des torsions et d'autres déformations, et qui sont trop brûlées. Seules les bonnes briques (même taille, dimensions et couleur) doivent être utilisées pour la construction du mur principal. Les briques présentant des défauts mineurs (petites déformations et surbrûlées) peuvent être utilisées pour des travaux cachés tels que le scellement des rangs inférieurs avant la coulée du béton pour les poutres scellées. Les briques présentant des fissures ne doivent pas être utilisées.

Les briques présentant des défauts ne doivent pas être utilisées comme briques de parement ; les briques présentant des défauts de surface sont utilisées pour des ouvrages cachés.

### E. Tremper les briques dans l'eau

Les briques doivent être trempées dans l'eau avant d'être posées. Cela permet une liaison solide entre la brique et le mortier. Les briques doivent être trempées dans l'eau pendant au moins une heure avant d'être posées. Les briques posées à sec absorberont l'eau du mortier, ce qui entraînera une mauvaise adhérence. Tremper la brique dans un seau d'eau juste avant de la poser n'est pas suffisant, car la brique risque d'absorber davantage d'eau du mortier, ce qui entraînera une faible adhérence, des fissures dans les joints et des murs fragiles.

Le trempage des briques est effectué pour deux raisons :  
- pour enlever la poussière et la saleté : la surface de la brique est toujours couverte de poussière, parfois même de saleté. Si cette poussière ou cette saleté n'est pas enlevée, la liaison entre la brique et le mortier ne sera pas efficace, ce qui affaiblira l'ensemble du mur en maçonnerie de briques et entraînera le développement de la fissuration

des fissures se produiront probablement.

-Les murs en briques doivent être construits de manière à empêcher l'eau de s'infiltrer dans le mortier.

#### F. Hauteur maximale d'un mur de briques à construire en une journée

La hauteur maximale recommandée pour un mur de briques à construire en une journée est de 9 couches ou rangées. Cela s'explique par le fait que le poids supplémentaire de chaque nouvelle couche de briques doit être supporté par le mortier humide situé en dessous.

Le mortier a besoin de temps pour durcir afin de pouvoir supporter les 9 couches par jour sans développer de fissures sous la lourde charge. Ces fissures sont généralement invisibles et réduisent la résistance totale du mur de briques.

En RLB, le nombre recommandé de rangés à poser par jour est de 6 rangés maximum, ce qui correspond au rangé de poutre scellé qui est coulé tous les 6 rangés (expliqué plus loin dans ce chapitre).

#### G. Séchage

Un mur en briques doit être durci pendant au moins 7 jours. Les murs sont exposés au vent et au soleil et l'eau contenue dans le mur sèche rapidement. Les murs sont exposés au vent et au soleil et l'eau contenue dans le mur sèche rapidement. Ce séchage rapide a pour effet de fragiliser le mur en raison de l'hydratation rapide du ciment.

#### H. Principaux types de liants pour briques

Les liants les plus couramment utilisés pour la pose de briques sont les suivants :

-L'adhérence de l'araseur :

Il est normalement utilisé pour les murs de séparation où une seule brique, appelée mur de 1/2 brique, est utilisée. L'assemblage par étirement maintient un assemblage à recouvrement de 1/2 brique.

-L'assemblage à l'anglaise

L'armature anglaise est utilisée pour les murs porteurs principaux. Il est posé dans ce que l'on appelle un mur d'une brique d'épaisseur, où le côté long de la brique (étirement) forme l'épaisseur du mur. La brique anglaise alterne les rangs d'étirement et les rangs de tête, tous les deux rangs. Une demi-brique spéciale, connue sous le nom de "queen closer", est utilisée dans les angles pour créer une liaison à 1/2 tour.

-L'assemblage flamande

La brique flamande est un mur d'une brique d'épaisseur, combinant le linteau et le bandeau sur la même rangée. Le chaînage flamand est un motif décoratif de maçonnerie. Un serre-joint est utilisé dans les coins pour aider à maintenir un lien de recouvrement de 1/4".

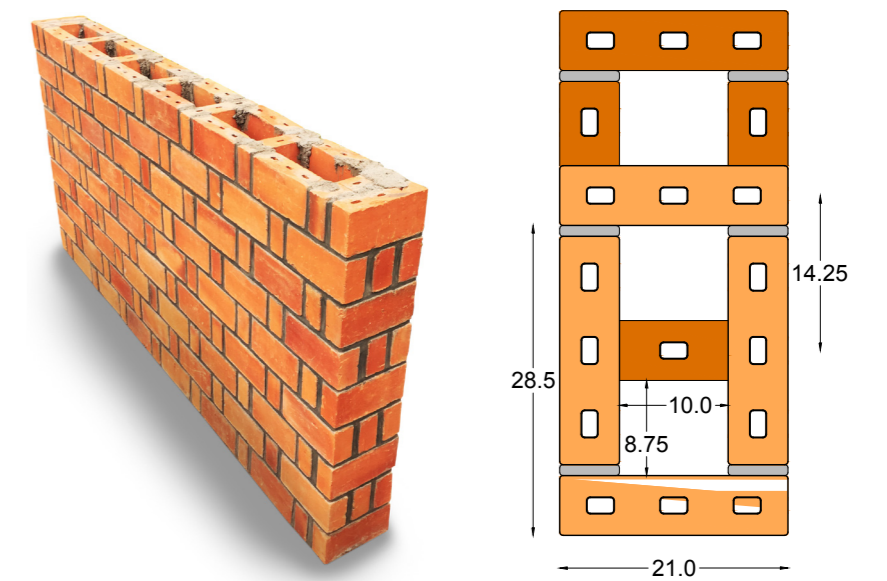
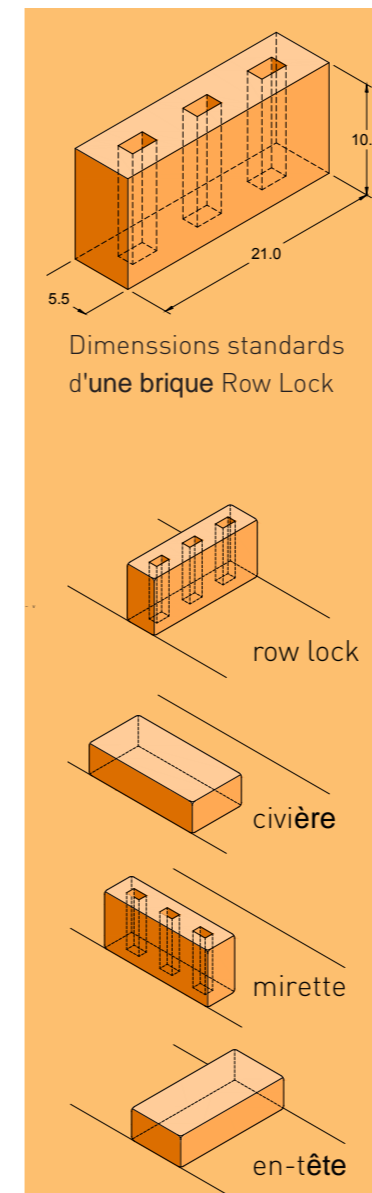
-Le Rowlock bond

Le Rowlock bond est également connue sous le nom de "Rat-trap" (piège à rat). Il utilise des briques spéciales, normalement utilisées pour le parement. L'assemblage en rangées crée une cavité entre les briques. Les détails de la construction d'un chaînage Rowlock sont traités séparément.

## CONSTRUCTION D'UN MUR RLB

### Directives

spécifiques pour la construction d'un mur en briques Row Lock Bond.



Exemple de mur en Row Lock Bond

Plan basique de Rowlock Bond

**Row Lock** Le Row Lock Bond (RLB) est une technique de pose de briques pour la construction de murs. Le RLB est également connu sous le nom de Rat-trap bond et utilise des briques spéciales, normalement utilisées pour les murs de maçonnerie en briques de parement. Dans cette technique, les briques sont posées verticalement, en laissant visibles les briques à mèche et les briques à serrure, de part et d'autre du mur. Grâce à ce procédé de pose, les murs présentent une cavité au milieu, ce qui améliore les propriétés thermiques et acoustiques du mur.

Cette cavité améliore l'isolation thermique du mur et ses propriétés acoustiques, tout en réduisant le poids du bâtiment. Les faces d'étirement de la brique apparaissent des deux côtés du mur. La face du linteau du mur apparaissant des deux côtés du mur. Dans la construction RLB, les murs ne sont pas enduits de plâtre mais les joints sont finis à l'aide d'une clé de voûte, ce qui rend le mur moins cher en économisant les coûts de plâtre.

#### A. Caractéristiques de la brique RLB

La brique est produite de manière industrielle ou semi-industrielle, ce qui explique que ses dimensions soient constantes. Elle est perforée pour permettre à la chaleur d'atteindre le cœur de la brique pendant le processus de scellement et garantir une température de scellement uniforme dans tout le corps de la brique. Il en résulte une résistance à la compression élevée et fiable d'au moins 10MPa.

La taille standard d'une brique RLB est la suivante :

L (Longueur)210mm x L (Largeur)55mm x H (Hauteur)=100mm

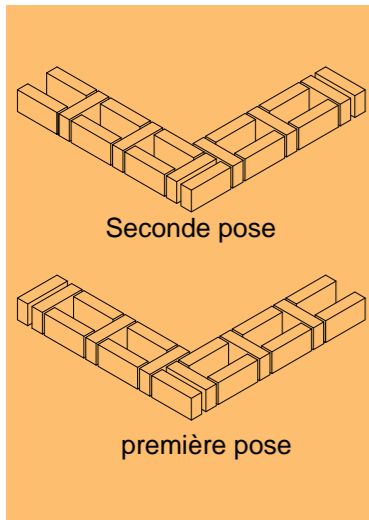
#### B. Avantages des RLB

Les principaux avantages de l'utilisation de la RLB dans la construction sont les suivants :

-Moins cher que les autres assemblages, car le RLB utilise 35% de briques en moins par rapport aux assemblages de briques traditionnels tels que les maçonneries anglaises et flamandes.

-Isolation phonique et thermique. La cavité (espace) créée au milieu améliore les propriétés thermiques de la brique.



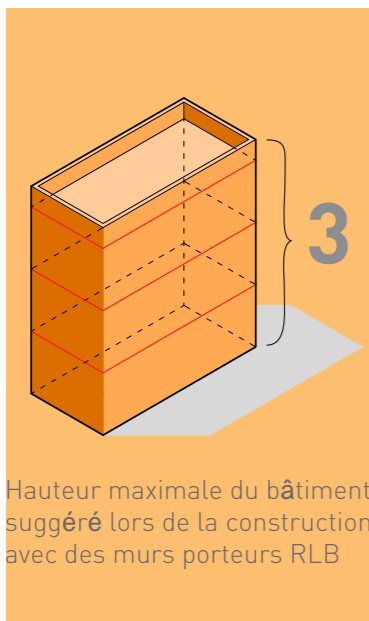


Le mur est donc plus frais en été et plus chaud en hiver. La cavité contribue également à l'insonorisation du mur.

- Le crépissage peut être évité des deux côtés des murs, ce qui permet de réaliser des économies supplémentaires sur le coût total de la construction.
- Les charges permanentes des murs sont réduites de 20 %, ce qui permet de réaliser des fondations moins coûteuses et plus légères.
- Les travaux de béton pour les colonnes et les poutres peuvent être dissimulés, la finition finale du mur étant la brique de parement, qui ne nécessite pas d'entretien.
- Économise le coût des coffrages car les briques servent de coffrage lors du coulage du béton pour les poutres dissimulées.
- L'installation de conduits électriques verticaux et de travaux de plomberie peut facilement être réalisée pendant la construction du mur, en les dissimulant avec la maçonnerie.



Construction d'une maçonnerie de mur en Row Lock Bond



Hauteur maximale du bâtiment suggéré lors de la construction avec des murs porteurs RLB

### C. Désavantages de RLB

Les principaux inconvénients d'une construction RLB sont les suivants :

- Seules des briques bien rouges, de même taille et sans fissures, peuvent être utilisées.
- La construction de maisons RLB est limitée à des bâtiments de 3 étages, où les murs RLB sont porteurs. Cependant, il est possible de construire plus d'étages en utilisant les RLB comme mur de remplissage.
- Les cordons de maçonnerie doivent être utilisés des deux côtés du mur, pour maintenir un alignement correct de la maçonnerie.
- Les premiers rangs après le DPC, le niveau de l'appui et le niveau du linteau, ainsi que les derniers rangs après le DPC, doivent être alignés. Les briques présentant des défauts de surface peuvent être utilisées à cette fin dans la cavité intérieure.
- Des maçons spécialement formés sont nécessaires pour une bonne construction RLB. La maçonnerie requiert un niveau d'exécution très élevé afin d'obtenir une belle finition.



Maçon vérifiant les dimensions de la brique



Construction d'une maçonnerie de mur en Row Lock Bond

### D. Lignes directrices pour la construction en RLB

- Dimensions du bâtiment et module de briques : la hauteur totale du mur doit être divisée en un nombre approprié de rangées de briques afin de maintenir une épaisseur de joint de mortier horizontale constante de 1 cm. En conséquence, la hauteur et la largeur des ouvertures doivent être des multiples de la hauteur et de la largeur des rangs de briques afin d'éviter de couper inutilement des briques.
- Tremper les briques dans l'eau : les briques doivent être nettoyées et trempées dans l'eau avant d'être posées, ce qui permet de créer une bonne liaison entre les briques et le mortier de ciment.
- Les rangées solides : la première rangée après le DPC, le niveau de l'appui, le niveau du linteau et la dernière rangée du bâtiment doivent être construits solidement. Les rangées au niveau de l'appui et du linteau sont rendus solides par le coulage d'une poutre en béton dissimulée.
- Alignement des briques des deux côtés : lors de la maçonnerie, des cordons de maçonnerie doivent être utilisés des deux côtés du mur, afin de maintenir un bon alignement des briques. Tous les joints doivent être maintenus à 10 mm maximum.
- Épaisseur des joints : des joints uniformes de 10 mm verticalement et horizontalement doivent être réalisés.

Première pose de brique



Tige d'acier utilisée comme calibre pour contrôler l'épaisseur du joint







Tige d'acier utilisée comme calibre pour contrôler l'épaisseur du joint maintenue. Pour ce faire, on utilise des tiges d'acier de 10 mm pour calibrer les joints.

-Briques défectueuses : les briques défectueuses doivent être utilisées là où le côté défectueux est caché, comme le bas de la poutre dissimulée.

-Mélange de béton : un mélange de béton de 1:1,5:3 est coulé dans les trous des colonnes et tous les 6 rangs, créant ainsi une colonne d'angle cachée stable.

-Garder les briques propres : les briques doivent être nettoyées dès qu'elles sont recouvertes de pâte de ciment. Utilisez de l'eau propre.

Lorsque les taches de ciment ne peuvent pas être enlevées avec de l'eau, du vinaigre ajouté à de l'eau permet d'éliminer ces taches.

Le projet Mpazi réalisé avec la technologie RLB





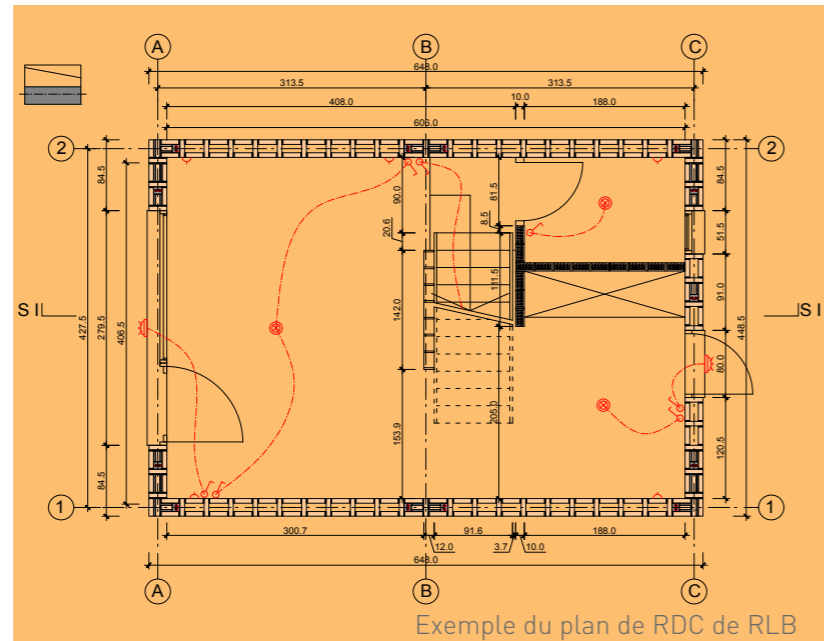
## TEST D'UN PLAN RLB

Testez à sec les deux premières rangées de briques pour vérifier les dimensions et la disposition.



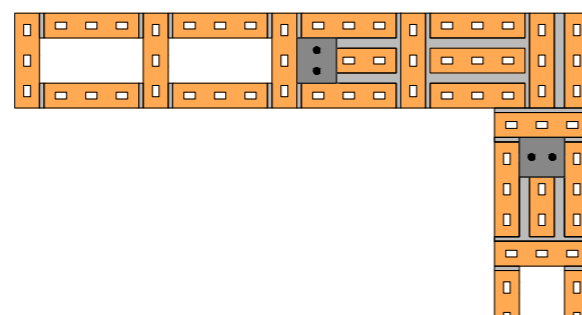
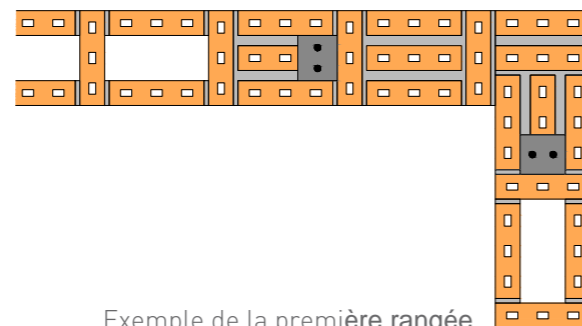
### Astuces de construction

Suivez attentivement les dessins architecturaux ou structurels fournis pour disposer les premières rangées de briques en les comptant et en comparant visuellement la disposition aux dessins. Si la procédure est suivie correctement, vous n'aurez même pas besoin d'un mètre ruban.



### Test de l'agencement de RLB

Lorsque l'on construit avec des RLB, il convient de procéder à un essai initial de l'agencement des joints. Les 1ère et 2ème rangées seront empilées à sec (sans mortier), en laissant des joints verticaux de 1 cm entre les briques. Ce test permettra de déterminer l'emplacement des portes et des fenêtres afin d'effectuer les ajustements nécessaires pour éviter de couper inutilement des briques. Une fois que ce test a été effectué avec précision et que la position de la brique a été enregistrée, les maçons peuvent recommencer à poser les deux premiers rangées avec du mortier et il sera facile de construire le reste du mur car tous les autres rangées sont des répliques des deux premiers rangs.



Une équipe de supervision vérifiant le tracé de la première rangée du RLBt

Pile sèche d'un échantillon de mur RLB



Première rangée de pose de mud RLB





## RAIDISSEURS EN BETON ARME

La structure antisismique encastré contrebalançant la maçonnerie RLB.



Maçons



Main d'oeuvre non qualifiée



Ferrailleurs

### Astuces de construction

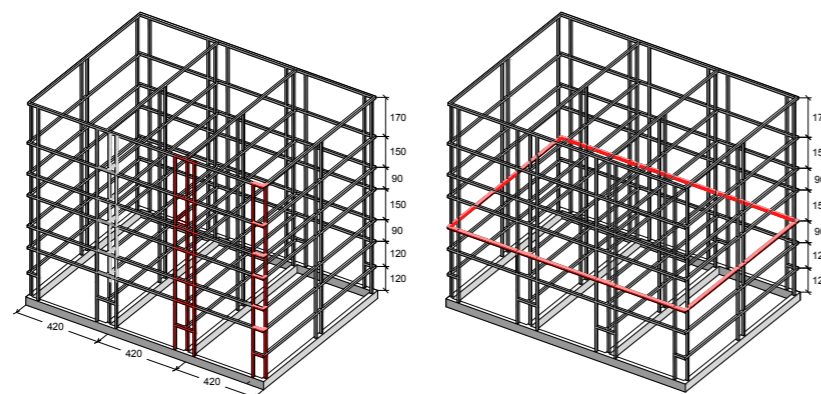
Les cavités doivent toujours être scellées avec des morceaux de papier ou de tissu afin d'éviter que des débris et du mortier ne tombent à l'intérieur et ne les obstruent pendant la construction des élévations de murs.

### Éléments en béton armé

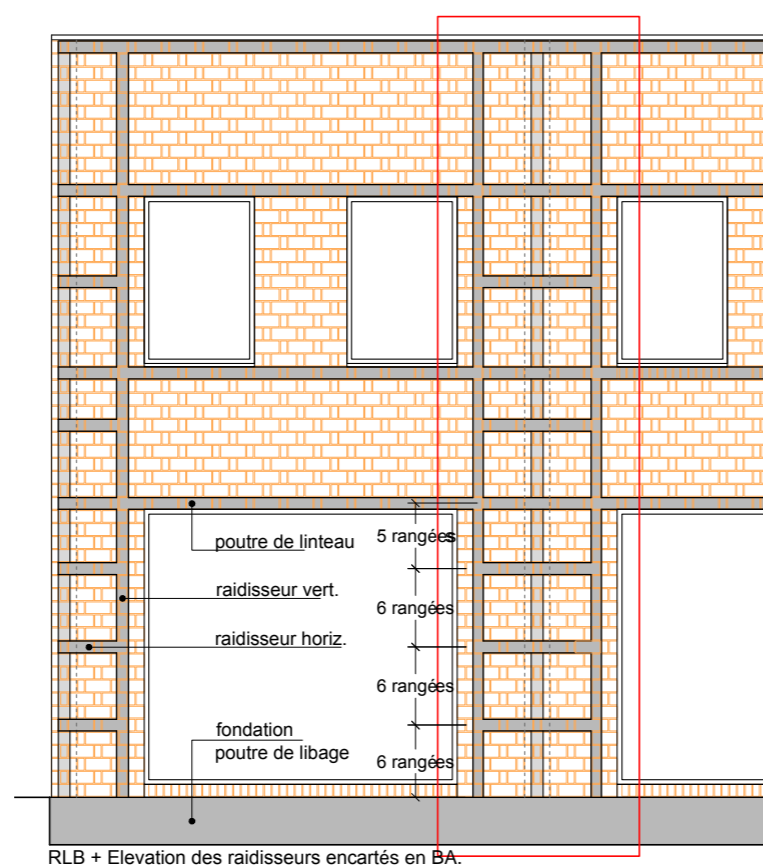
La quantité, la taille et l'emplacement des armatures verticales et horizontales doivent être calculés et conçus par un ingénieur agréé.

Les principes structurels et sismiques de base sont abordés dans les chapitres suivants

Les armatures verticales en acier sont insérées dans les angles, à l'intersection des murs et aux jonctions pour renforcer la connexion des murs. Ces éléments BA. sont reliés aux poutres horizontales. Les poutres horizontales en béton armé, ou poutres d'ancrage, sont coulées dans les sections cruciales du mur. Elles sont



Ossature RLB encastrée en BA - les éléments d'intersection, d'angle et de renforcement horizontal.



RLB + Elevation des raidisseurs encartés en BA.



Barres d'armatures en attente fixées à la poutre de libage

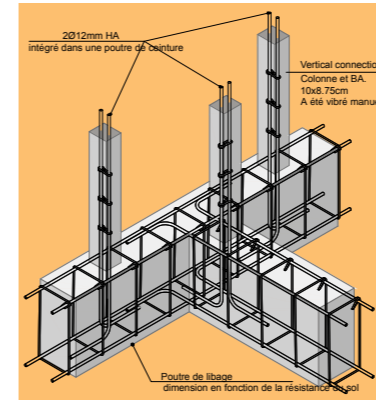


Schéma des raidisseurs BA. au sol



Ils sont placés tous les 6 rangées et au niveau des appuis, des linteaux et de la dernière rangée avant le toit. Ces raidisseurs sont dissimulés dans le mur lorsque le béton armé est coulé dans le creux entre les couches de briques extérieures et intérieures du mur.

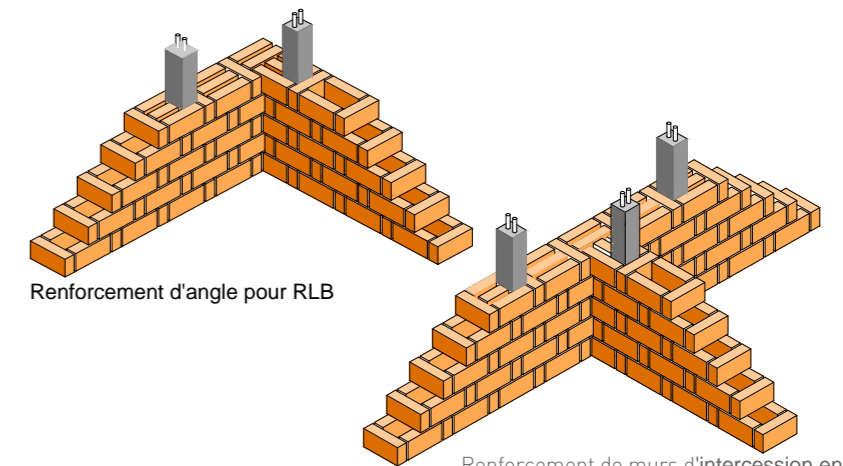
### A. Raidisseurs d'angle et raidisseurs d'intersection de murs :

Dans chaque angle et à chaque intersection de mur, deux barres d'acier par raidisseur sont placées comme indiqué ci-dessous pour stabiliser l'angle et créer des colonnes en BA. Généralement, les angles sont renforcés par deux raidisseurs, tandis que les intersections sont renforcées par trois raidisseurs:

- Le diamètre des raidisseurs varie entre 10 et 14 mm.-Les raidisseurs verticaux sont reliés par un étrier de 6 à 8 mm, comme indiqué ci-dessous, tous les 6 rangs, où ils seront reliés à la poutre de liaison cachée en béton armé.

- Un mélange de béton de 1:1,5:3 est coulé dans les trous de la colonne et tous les 6 rangées, créant ainsi un raidisseur d'angle cachée stable.

- Le béton est coulé à des intervalles de 5 rangées, dans la cavité laissée à cet effet et il est compacté à la main avec une tige métallique.-La 6ème rangée est réservée à l'armature horizontale de la traverse.

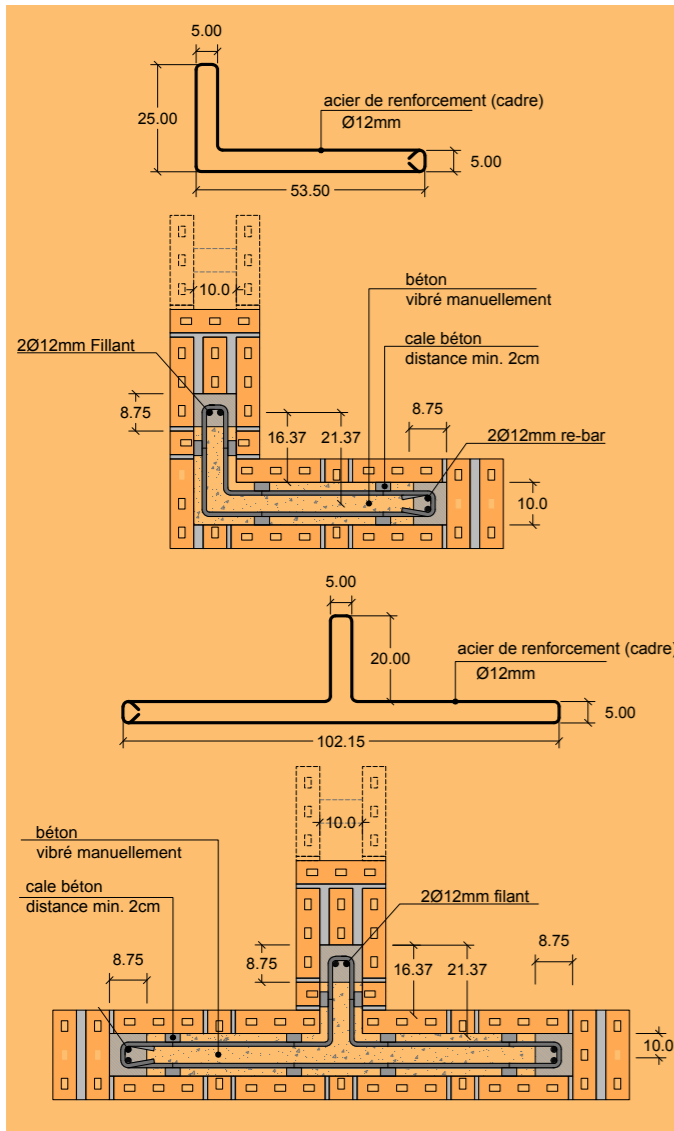


Renforcement d'angle pour RLB

Renforcement de murs d'intersection en RLB







## B. Raidisseurs en béton armé

Ces raidisseurs sont construites aux angles, aux intersections des murs et à l'intérieur des longs murs simples. On les trouve tous les six rangées de briques (sauf indication contraire des ingénieurs structurels).

La largeur et la profondeur du raidisseur sont équivalentes à la cavité RLB (10x11cm). Deux barres d'acier liées par des étriers (espacées de tous les 200 mm) sont utilisées pour renforcer les raidisseurs.

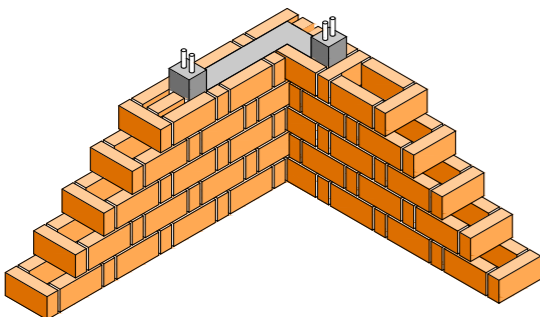
Avant de couler le raidisseur caché, la dernière rangée doit être scellée avec des briques qui ont des défauts de surface pour former la base du raidisseur.

Les briques sont ensuite posées à l'intérieur et à l'extérieur pour former le coffrage du canal et des raidisseurs.

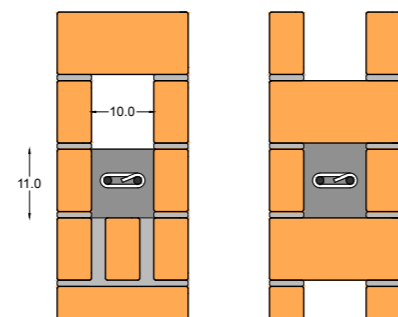
L'armature en acier est ensuite placée conformément aux spécifications. Le béton est coulé et compacté manuellement pour former le raidisseur caché. Le mélange de béton est 1:1,5:3.

Le compactage et la vibration doivent être effectués à la main, pour éviter d'endommager le mur de briques.

damaging the brick wall.



Poutre d'ancrage d'angle en béton armé



Échantillon de section de mur au niveau du linteau



Barres d'acier de renfort d'angle reliées aux colonnes.

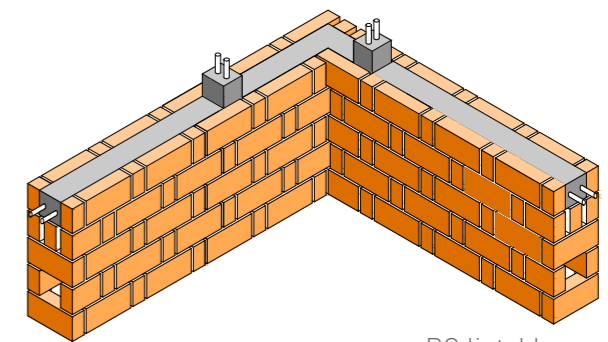


Poutre de liaison d'angle en béton armé



## ASTUCES DE CONSTRUCTION

- remplir les cavités du RLB sous le linteau ou les traverses avec des briques et du mortier mis au rebut afin de créer une surface plane où couler le béton.
- attendre que le mortier des briques formant le "coffrage intégré" sèche pendant au moins un jour avant de couler le béton
- compacter et vibrer manuellement le béton coulé à l'aide d'une tige en bois ou en métal, afin d'empêcher les briques du "coffrage intégré" de se déplacer.



RC linteau beam

## C. Poutres du linteau

Une poutre d'ancrage en béton armé dissimulée qui relie l'ensemble du bâtiment et sert également de linteau pour les ouvertures.

Elle est construite tous les 12 assises et à chaque niveau de plancher. Avant de couler la poutre cachée, la dernière rangée doit être scellée avec des briques présentant des défauts de surface pour former la base de la poutre.

La rangée suivante est ensuite construite pour former un canal (en forme de U) où le béton sera coulé pour former la poutre de linteau. Dans cette rangée, toutes les briques Row Lock (linteau) sont coupées à 55 mm afin qu'elles ne servent que de briques de parement des deux côtés du mur, formant ainsi le coffrage du canal pour la poutre de linteau.

La base de la poutre linteau au-dessus des portes ou des fenêtres est formée par la pose d'une base en bois soutenue par des étais en bois. L'armature en acier est ensuite placée dans la cavité selon les spécifications fournies. Des entretoises en béton sont placées au bas de l'armature en acier.

Le béton est coulé et compacté manuellement, formant ainsi la poutre cachée. Le mélange de béton est 1:1,5:3. Le compactage et la vibration doivent être effectués à la main, afin d'éviter d'endommager le mur de briques.



# 07

## FENETRES ET PORTES

Installation et détails

Membres de l'équipe déployés



Soudeurs



Maçons

### Astuces de construction

Veillez à ce que les supports d'ancrage soient soudés le long du cadre métallique en fonction de la brique qui a été enlevée pour permettre leur installation.



Une élévation typique en maçonnerie RLB avec des portes et des fenêtres de différentes tailles.

Door lintel beam supported by scaffolding before concrete is cast

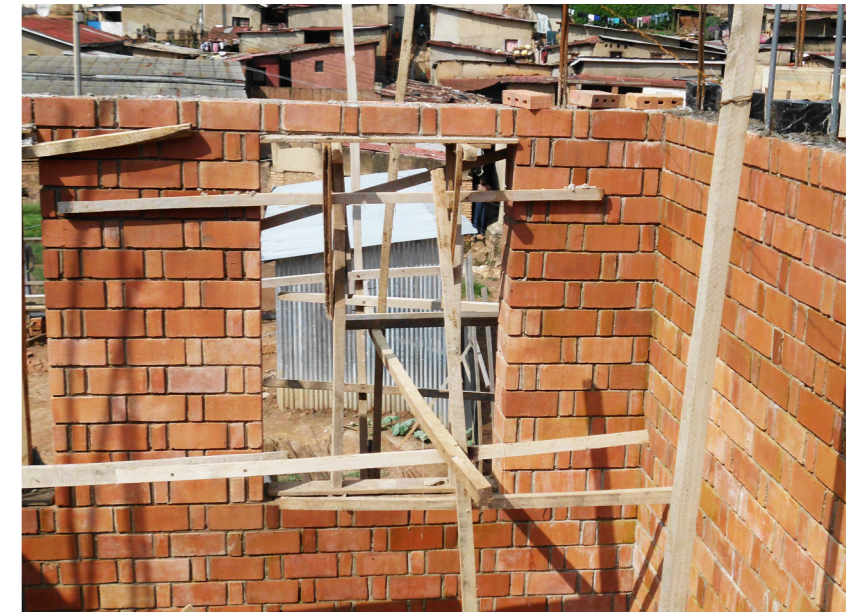


Les portes et les cadres de fenêtres sont généralement fabriqués dans des ateliers de métallurgie ou dans toute autre installation de production capable de suivre les spécifications fournies par l'équipe de projet. Ces éléments suivent les dimensions dictées par le modèle de maçonnerie Row Lock Bond, tant en largeur qu'en hauteur, tandis que le niveau de matériau et de finition est plutôt lié au budget de construction disponible.

Il est préférable de fixer les portes et les fenêtres au fur et à mesure de l'avancement de la construction des murs, en encastrant les supports des cadres dans la maçonnerie de manière parfaitement homogène. La fixation des cadres après la construction des murs nécessite de casser le mur en briques, ce qui affaiblit l'angle et exige des travaux de réparation pour rétablir une bonne finition du mur.



Côté mur RLB avant une porte



Portes et fenêtres fabriquées dans un atelier de soudure



Plusieurs ouvertures sur la façade principale d'un bâtiment RLB

Support de cadre positionné dans le motif du mur de briques



Maçonnerie achevée et jointoyée





# 08

## Installations électrique et de plomberie

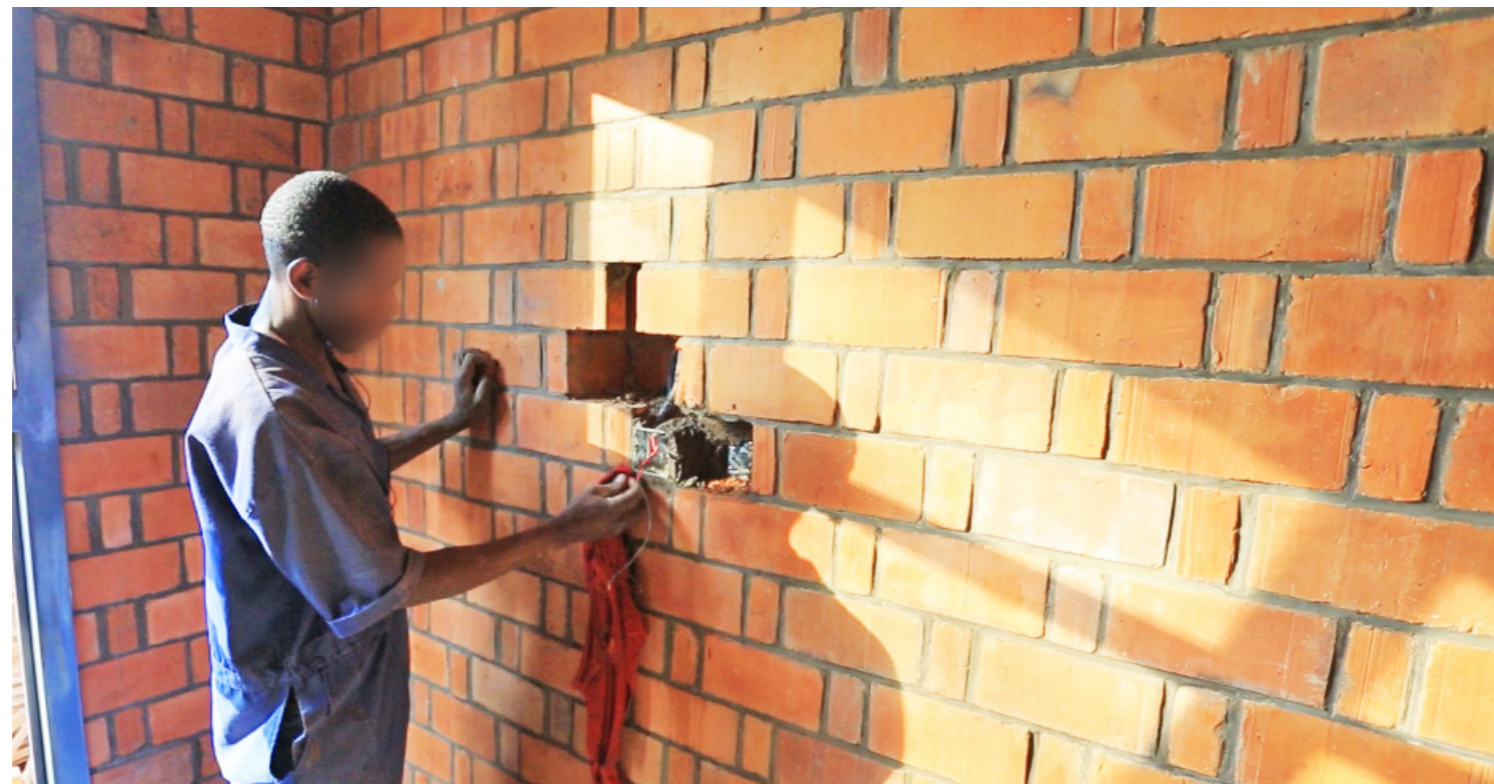
Les systèmes MEP et leur interaction avec le système de maçonnerie RLB

 **Electriciens**

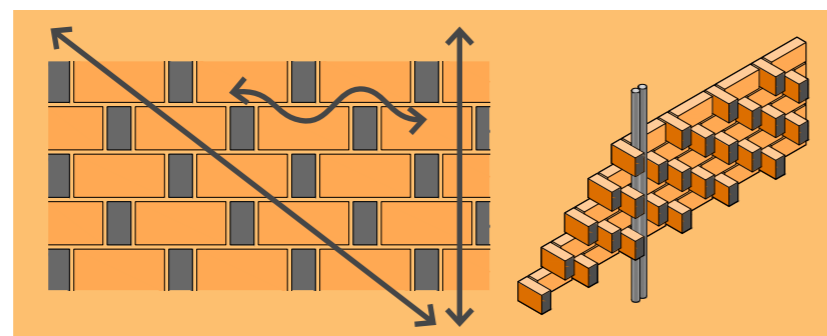
 **Plumbers**

### Astuces de construction

Une fois les linteaux coulés, il n'est pas possible de procéder à des modifications ultérieures. C'est pourquoi il faut toujours prévoir des dispositions électriques multiples à travers les éléments en BA. horizontaux pour les modifications futures des systèmes de services.



Un électricien installe un interrupteur sur un mur en maçonnerie RLB



La construction RLB présente l'avantage d'utiliser les cavités créées dans le mur pour insérer des tuyaux pour les travaux de plomberie et des conduits électriques, sans avoir à tailler ou à ciseler la maçonnerie.

Une bonne planification des systèmes électriques et de plomberie et la rédaction de leurs plans doivent être effectuées au stade de la conception, puis soigneusement mises en œuvre au stade de la construction. Des supports doivent être insérés dans les poutres d'ancrage horizontales en béton armé qui traversent les conduits et les tuyaux afin de faciliter leur installation sans avoir à casser ces éléments structurels à un stade ultérieur et à compromettre l'intégrité structurelle du bâtiment.

Les boîtes de jonction/distribution électrique, les interrupteurs et les prises de courant, ainsi que les robinets de plomberie et les sorties d'eaux usées doivent être placés pendant la construction de la maçonnerie conformément aux plans fournis sur le chantier, bien que les modifications et les adaptations à l'intérieur de chaque étage puissent être facilement effectuées en exploitant les cavités de la maçonnerie.



Prises et interrupteurs installés sur un mur en maçonnerie RLB



Conduits et câbles électriques acheminés à travers les cavités RLB



Un électricien travaillant à l'installation de conduits dans les cavités de la RLB

L'image de droite montre à quel point il est facile et pratique de monter des systèmes de plomberie ou d'électricité dans la cavité de la maçonnerie RLB par rapport à une maçonnerie traditionnelle en briques, où il est nécessaire de tailler au burin et de creuser

Mélange de maçonneries ordinaires et RLB et des différentes solutions d'intégration MEP





# 09

## PLANCHER EN BOIS

Une solution d'ancrage suspendue légère et économique.

 Charpentiers

 Maçons

 Main-d'oeuvre non qualifiée

### Astuces de construction

L'entrepreneur doit acheter et stocker le bois dans un endroit bien ventilé pendant les premières phases du processus de construction, afin de prévoir un temps de séchage supplémentaire si le bois a été récolté et coupé récemment.

Les planchers supérieurs des bâtiments à plusieurs étages sont des planchers suspendus ; ils sont parfois utilisés dans les bâtiments à un seul étage, juste au-dessus du niveau du sol lorsqu'une séparation est nécessaire avec le sol. Les planchers suspendus peuvent être fabriqués, entre autres, en bois et en béton armé.

### A. Composants d'un plancher suspendu en bois

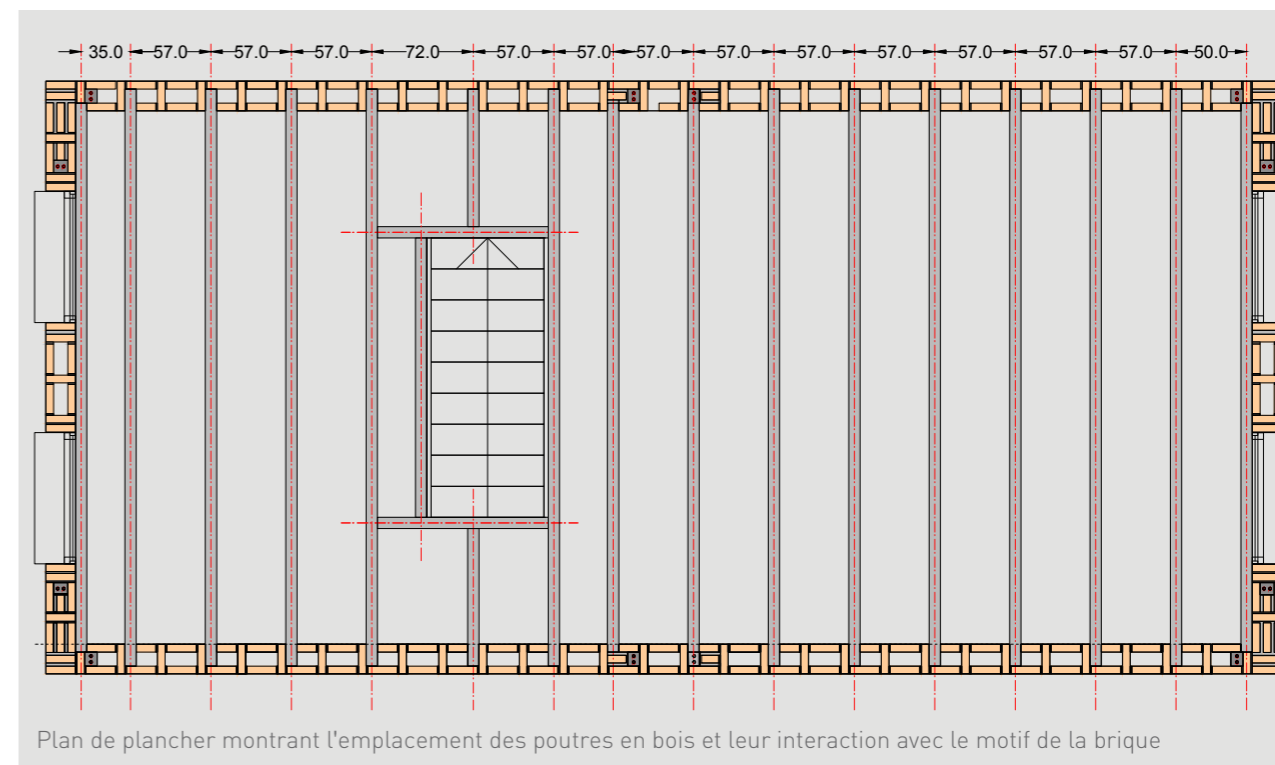
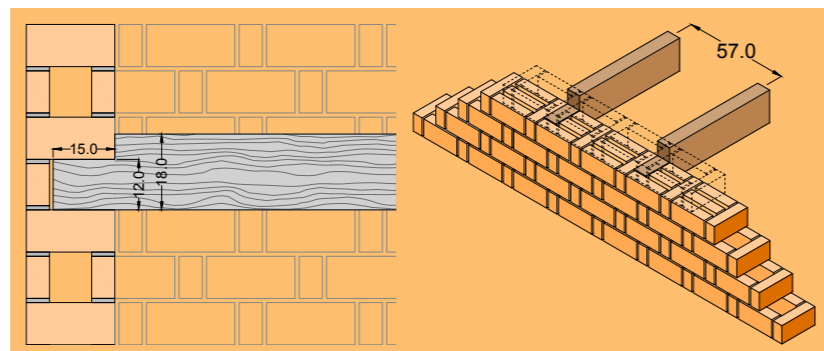
– Poutres : il s'agit de bois de différentes tailles de section

entre les deux murs porteurs. La taille et l'espacement des poutres sont déterminés par l'épaisseur des planches de plancher à utiliser, la portée entre les deux murs porteurs et le motif du Row Lock Bond. Sauf indication contraire de l'ingénieur, les directives suivantes doivent être suivies :

- Dans la mesure du possible, il convient d'utiliser des poutres de taille normale sans joints. Lorsque des joints doivent être utilisés, l'ingénieur doit donner des conseils sur le type de joint à utiliser.
- La taille minimale de la section de bois qui peut être utilisée pour les poutres en bois dur d'une portée de 4 mètres est de 15 cm x 5 cm.



Poutres en bois poncées et traitées avant l'installation



Plan de plancher montrant l'emplacement des poutres en bois et leur interaction avec le motif de la brique



Tête de poutre en bois imperméable à l'eau



Vue détaillée de la connexion entre la poutre en bois et le mur RLB.

### Astuces de construction

Il est conseillé d'envelopper les poutres en bois d'une feuille de polyéthylène pour les protéger des dommages, de la poussière et de la pluie pendant la construction. Les poutres en bois doivent être sèches et prétraitées contre les termites et les insectes avant d'être installées et enveloppées, afin d'éviter la formation de champignons et de moisissures sous les feuilles de PVC.





- Planches de sol : il s'agit de planches de bois avec des joints à rainure et languette (T&G). Une fois installées, elles peuvent être vernies ou peintes afin d'accroître leur durabilité et de s'adapter au niveau de finition du projet.



Un plancher suspendu en poutres de pin et planches de pin T&G Planches de plancher vernies

### B. Le processus de fabrication de planchers en bois avec des poutres et des planches est le suivant

-Les poutres ou solives de plancher en bois sont placées sur la poutre de liaison en béton dissimulée dans le mur RLB. La poutre en bois s'étend d'un mur à l'autre, couvrant toute la portée de la pièce à couvrir. L'espace entre deux murs porteurs peut varier en fonction de la longueur maximale et de la section structurelle des poutres en bois disponibles sur le marché (généralement entre 3,5 et 4,5 m).

-Les têtes des poutres en bois doivent être enveloppées d'une couche résistante à l'eau pour les protéger de l'humidité des murs pendant la construction.

Les têtes des poutres en bois doivent être enveloppées d'une couche résistante à l'eau pour les protéger de l'humidité du mur pendant la construction.

-L'espacement des poutres en bois est déterminé par les dimensions des sections de la structure en bois spécifiées par l'ingénieur et la disponibilité du bois, et dans tous les cas, l'espacement maximum ne doit pas dépasser 60 cm. Les poutres en bois doivent toujours reposer sur la brique Shiner et non sur la brique Row Lock, ce qui conditionne leur espacement.

-Une fois que les poutres en bois sont placées sur la poutre d'ancrage, la pose des briques se poursuit jusqu'au toit ou jusqu'au prochain plancher suspendu.

-Les planches de bois qui forment la surface praticable du plancher sont fixées aux poutres une fois que le toit protège le bâtiment de la pluie. Si l'on utilise le système T&G (Tongue & Groove "Languette et rainure"), les planches doivent être solidement fixées à l'aide de serre-joints pendant l'installation.



Ci-dessous et à droite : Pose d'un plancher en T&G



Ci-dessus et ci-dessous : exemples de planchers suspendus en bois dans un projet construit par RLB à Bukavu.





# 10

## DALLE HOURDIS

Les solutions SUR PLACE et PREFABRIQUEE de plancher suspendu en béton semi-sec.



Ferrailleurs



Maçons



Main d'oeuvre non qualifiée

### Astuces de construction

Toujours placer une feuille de pvc (identique au DPM) entre l'armature des nervures in situ et le coffrage de fond pour permettre un détachement facile de cette dernière une fois que le béton a durci.



block d'HOURDIS

La technologie HOURDIS combine un bloc d'argile rouge (hourdis) et du béton armé pour créer une dalle suspendue semi-sèche. Les blocs d'argile, ou blocs HOURDIS (ou pots) sont légers et ont une structure très ouverte. Ils sont utilisés pour réduire le poids total de la dalle (par rapport à une dalle en béton armé) en remplissant d'air l'espace entre les poutres structurelles (ou les nervures). Il s'agit d'une solution efficace et rapide pour couvrir la portée d'un plancher à un coût inférieur à celui d'une dalle massive en béton armé. Il existe deux typologies de dalles HOURDIS : la version in-situ et la version préfabriquée, que nous découvrirons en détail dans les chapitres suivants.

### AVANTAGES MAJEURS DE LA DALLE HOURDIS:

- Réduction du poids en supprimant des parties de béton massif et en les remplaçant par des briques creuses (Hourdis).
- Convient pour des portées moyennes de 4/5 m avec une charge de vie modérée (principalement résidentielle).
- Moins cher qu'une dalle massive en béton armé (pour les portées entre 4 et 5 mètres)
- Bonne protection acoustique et excellente résistance au feu)

#### A. Poutres préfabriquées Hourdis

- Les poutres doivent être coulées 28 jours à l'avance.
- Utilise un support de de coffrage.
- Réduit le temps de construction
- Nécessite une grande précision lors du coulage et de la mise en place des poutres.
- Nécessite une main d'œuvre importante pour hisser les poutres au niveau du plancher.

#### B. Dalle en Hourdis coulée sur place

- Nécessite un support de coffrage de grande taille.
- Peut s'adapter aux irrégularités de la pose des briques.
- Augmente le temps de construction
- Le béton coulé est d'une résistance et d'un âge uniformes.
- Pas besoin de hisser les poutres à des étages plus élevés

## DALLE HOURDIS COULEE SUR PLACE



Travaux de préparation d'une dalle Hourdis coulée sur place

### A. Composants d'une porte en béton Maxspan in-situ :

- Armature des nervures de la dalle (poutres incorporées) correctement liée aux barres d'attente de la poutre annulaire -Un treillis d'armature en acier est placé sur les Hourdis, une fois que les nervures et les Hourdis sont mis en place.
- Une couche de béton de 40 mm minimum coulée sur les Hourdis et à l'intérieur des nervures pour compléter la structure de la dalle.

### B. Le processus de réalisation d'une dalle en béton "in situ" (sur place) à l'aide de Hourdis est le suivant :

- Placer l'échafaudage et le support de coffrage pour la dalle.
- Plier les nervures et les barres à la forme et à la longueur spécifiées et les placer sur le coffrage en respectant l'espacement et les exigences d'ancrage indiquées par l'ingénieur structure.
- Posez les Hourdis entre les nervures, en les alignant avec précision sur la face intérieure des murs situés en dessous.
- Placer le treillis métallique supérieur (dimensions conformes à la conception de la structure) et l'attacher à l'armature des nervures.
- Renforcer l'armature. Utiliser des cales béton pour maintenir un espace minimum de 2 cm entre les Hourdis et le treillis.
- Couler le béton sur l'ensemble de la construction, en formant les nervures et la chape supérieure en même temps.
- Appliquez le niveau de finition requis à la surface de la dalle en béton ( finition grossière pour adhérer aux couches de finitions ultérieures).

Renforts de nervures pour dalle Hourdis coulée sur place, positionnés au-dessus du coffrage



Détail de l'armature et des blocs des nervures de dalle hourdis coulée sur place





# DALLE EN HOURDIS PREFABRIQUEE

## A. Composants d'une dalle préfabriquée à Hourdis :

- La particularité de cette technologie est la présence de poutres (ou nervures) préfabriquées qui sont construites sur place au pied du bâtiment avec des moules en acier réutilisables. Cela permet d'obtenir des tailles de poutres constantes, la qualité est contrôlée et garantie par la production sur place d'un grand nombre de poutres et de nervures.

-Les poutres sont façonnées de manière à permettre une connexion structurelle facile et efficace avec la poutre d'ancrage sur laquelle elles reposent.

Deux barres d'attente, préalablement encastrées dans le béton du tirant, s'engagent dans les extrémités des nervures pour former une liaison solide.

-Les poutres doivent durcir pendant au moins 28 jours avant d'être utilisées.

C'est pourquoi l'équipe de construction les coule longtemps à l'avance (normalement pendant la construction des fondations) avant qu'elles ne soient capables de supporter les charges de la dalle.

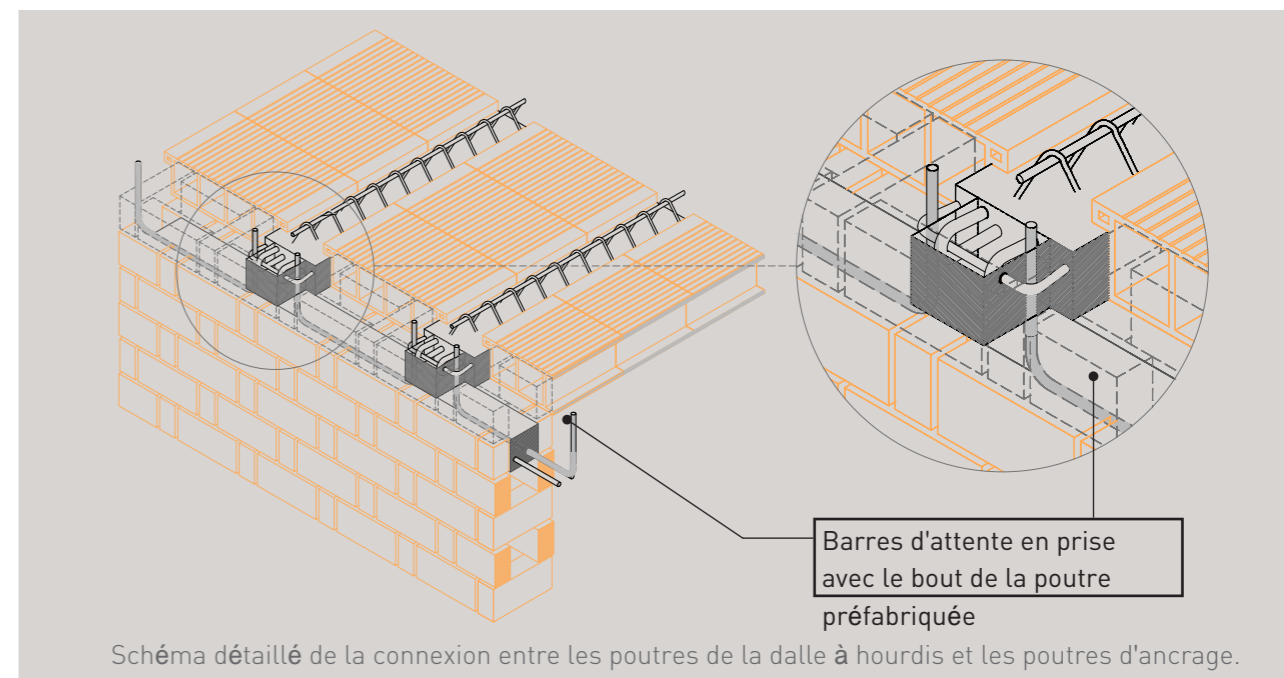
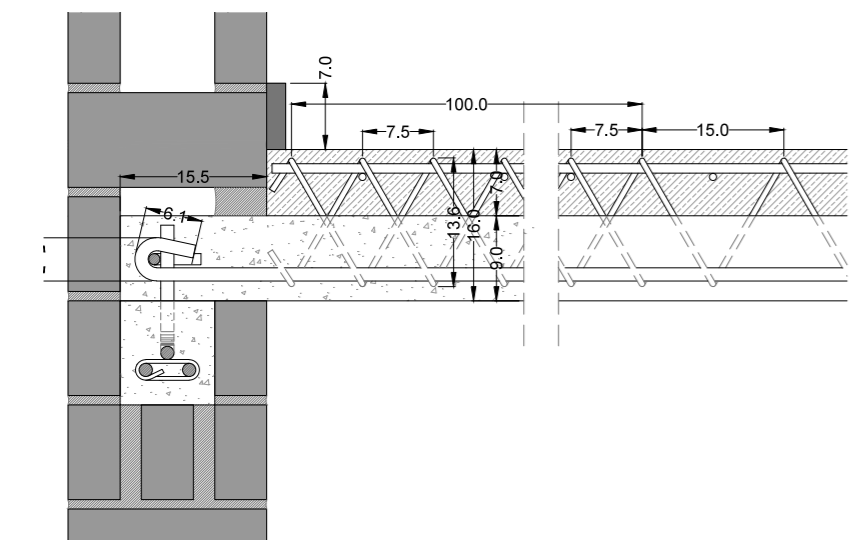
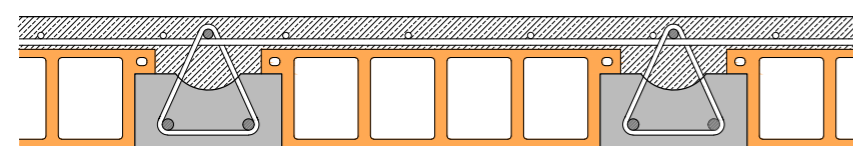


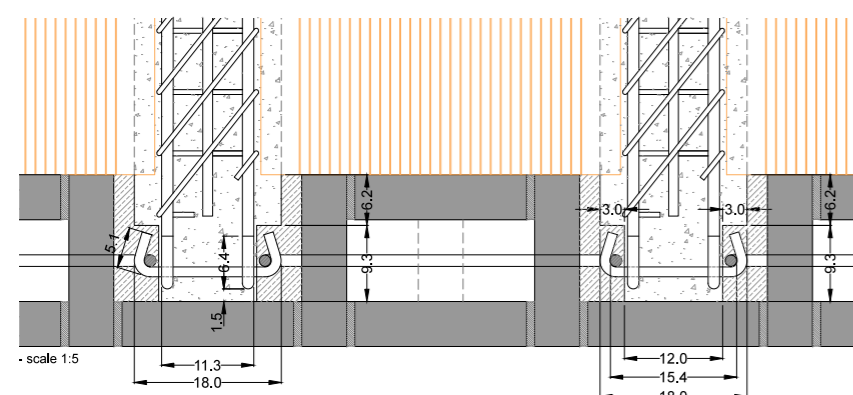
Schéma détaillé de la connexion entre les poutres de la dalle à hourdis et les poutres d'ancrage.



Coupe longitudinale d'une dalle à Hourdis préfabriquée et d'un mur RLB



Coupe transversale d'une dalle préfabriquée à Hourdis



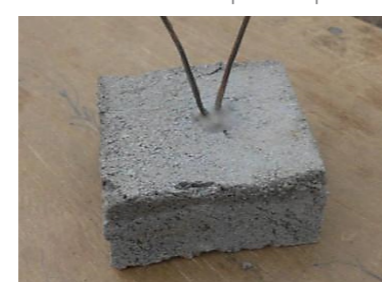
Plan de détail de la connexion des poutres préfabriquées avec les barres d'attente de la poutre linteau



Détail des barres d'attente des poutres d'ancrage



Détail du bout de la poutre préfabriquée



cale béton de 2cm d'épaisseur



Dalle / détail de la connexion des poutres de liaison



Coffrages de nervures de la dalle



Muricement des nervures de la dalle sur place



Hissage de la nervure de la dalle en position de pose



Blocs de hourdis placés entre les nervures

## A. Composants d'une dalle à hourdis préfabriquée en béton

-Poutres préfabriquées en béton armé (nervures) s'étendant d'un mur à l'autre et correctement attachées aux barres d'attente de la poutrelle.

Les blocs Hourdis sont placés entre les nervures selon les dimensions spécifiées.

-Un treillis d'armature en acier est placé sur les briques Maxspan, une fois que les nervures et les blocs Maxspan sont mis en place.

-Une couche de béton de 40 mm minimum coulée sur les blocs Hourdis et à l'intérieur des nervures pour compléter la structure de la dalle.

## B. Le processus de réalisation d'une dalle suspendue en béton préfabriqué à l'aide de blocs Hourdis est le suivant :

-Mise en place de l'échafaudage et du support de coffrage pour la dalle.

-Fabriquer les poutres préfabriquées en béton armé en suivant les spécifications fournies par l'ingénieur en structure. Assurez-vous que les poutres ont durci pendant au moins 28 jours.

-Une fois que les murs atteignent la hauteur correcte, hissez les poutres au niveau du plancher suspendu et placez-les au-dessus de la barre d'attente pour vous assurer que la connexion structurelle entre la poutre et la nervure est garantie.

-Posez les blocs Hourdis entre les nervures.

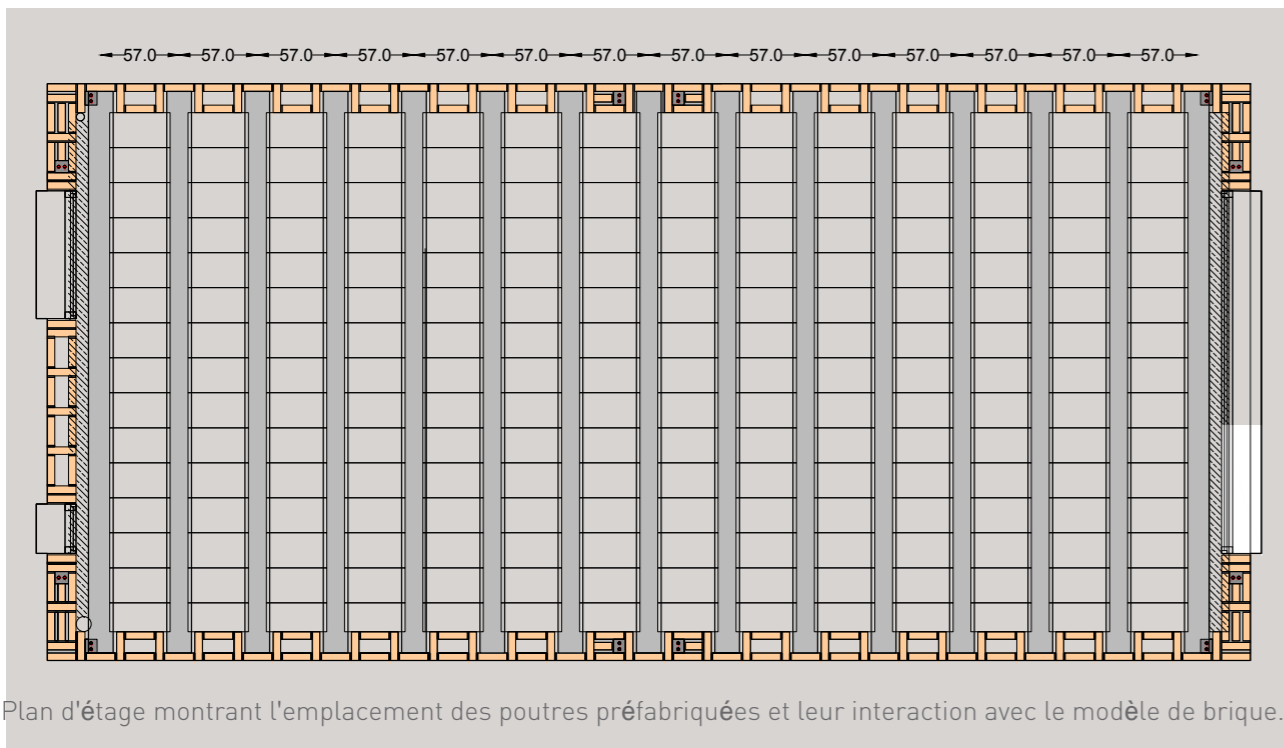
-Placer le treillis métallique supérieur (dimensions conformes à la conception structurelle) et l'attacher aux nervures. Utiliser des entretoises pour maintenir un espace minimum de 2 cm entre les blocs Maxspan et le treillis.

-Couler le béton sur l'ensemble de la construction, enformant les nervures et la chape supérieure en même temps.

Les blocs Hourdis doivent être placés dans un espace de 2 cm minimum entre les blocs Maxspan et le treillis.

-Appliquer le niveau de finition requis à la surface de la dalle en béton ( finition brute pour adhérer à d'autres couches de finition ou polie pour l'utilisation finale)





Plan d'étage montrant l'emplacement des poutres préfabriquées et leur interaction avec le modèle de brique.



↑ Blocs de Hourdis placés entre les côtes

Coulage et vibration de la table de compression de béton ↗



Travaux de finition de la chape supérieure →

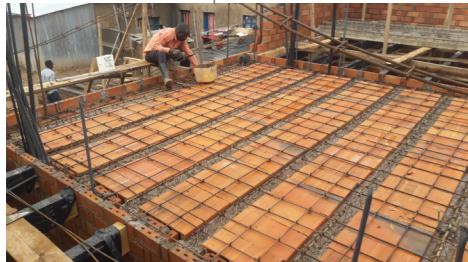
↓ Blocs Hourdis placés entre les nervures



Armature en treillis pour la couche de béton



Hourdis sous-face de la dalle    Sous-face de la dalle à hourdis enduite





# 11

## MURS DE PARTITION

Cloisons intérieures en maçonnerie ou en bois



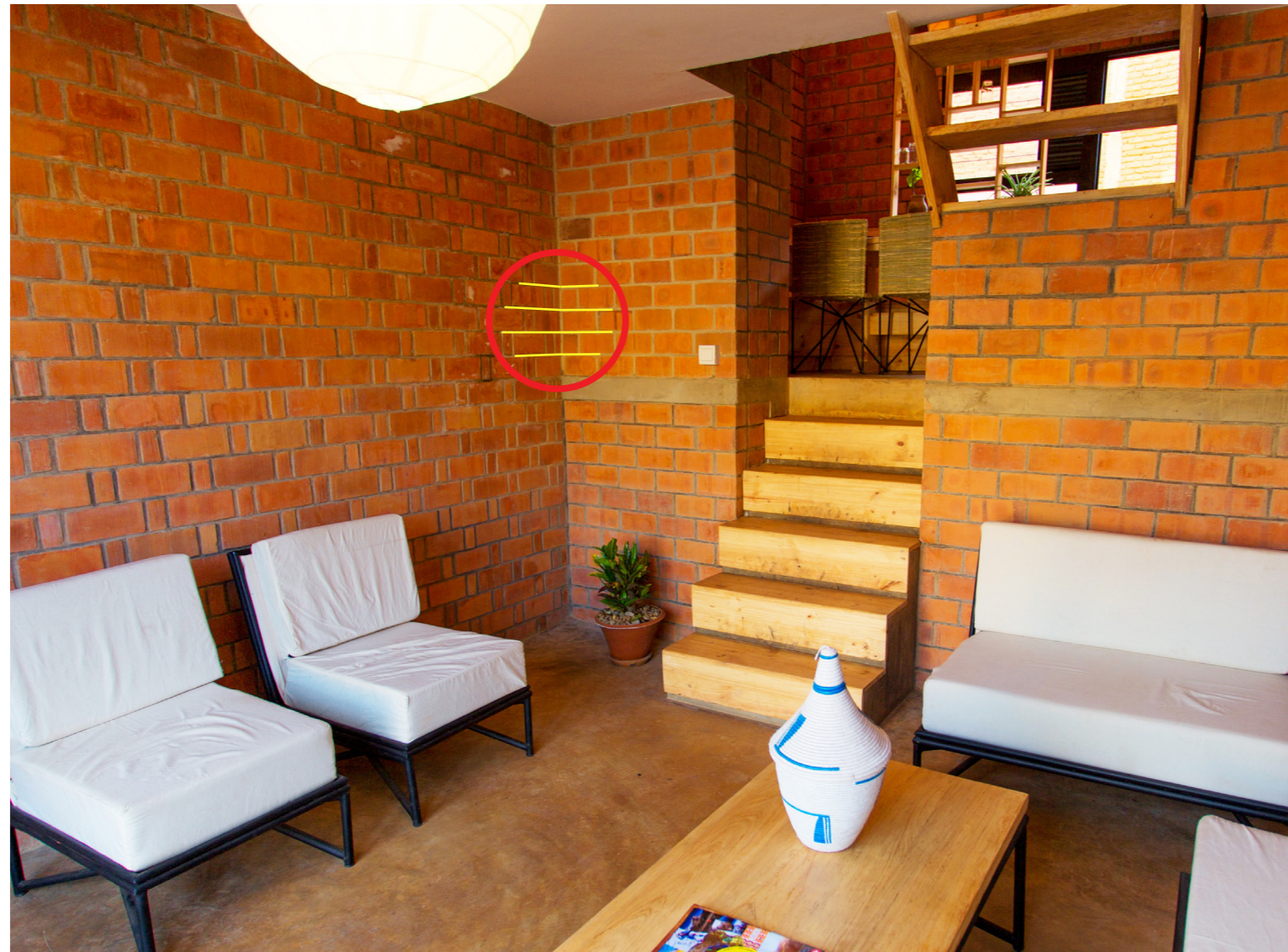
Maçons



Charpentiers

### Astuce de construction

To Pour éviter tout retard dans la construction des cloisons intérieures, l'entrepreneur doit commander les briques de 10x10x21cm en même temps que les briques RLB ordinaires et les stocker sur le chantier.



Cloison intérieure en briques de 10x10x21cm (à droite) correspondant à la cloison RLB (à gauche)

Les cloisons sont utilisées pour subdiviser ou séparer les espaces intérieurs en différentes pièces. Le matériau utilisé est déterminé par le client ou l'architecte en fonction des exigences de robustesse, d'insonorisation, d'intimité et de budget.

#### A. Cloisons en briques

Elles doivent être utilisées dans toutes les zones humides telles que les salles de bains ou les cuisines, ainsi que dans les cloisons entre les appartements.

Les cloisons en maçonnerie de briques doivent être construites avec des briques de 10x10 x21cm afin de correspondre à la hauteur de la rangée de maçonnerie RLB normale ou avec une brique RLB normale (5,5x10x21cm), en accordant une attention particulière à sa conception et à sa stabilité (en ajoutant des contreforts). Elles doivent toutes être bien reliées au mur porteur RLB, en évitant les joints verticaux droits.

#### B. Cloisons en bois

Ils peuvent être utilisés pour subdiviser des pièces où il n'y a pas de

la possibilité de causer des dégâts d'eau. Pour construire une cloison en bois, il faut suivre la procédure suivante :

- Les cloisons en bois ne peuvent être construites que lorsque le toit et tous les planchers en bois ou en béton sont terminés.
- Une ossature de base en bois de section 7/8cmx2cm ou telle que spécifiée est d'abord fixée au plancher et au toit ou au plafond.
- Les poteaux verticaux et les planches horizontales de l'ossature sont cloués à un espacement spécifié d'environ 0,6 à 1 m. Le contreplaqué (triplex) est fixé à l'ossature.
- Le contreplaqué (triplex) est ensuite cloué sur l'ossature en bois formée, complétant ainsi la cloison.
- Des étagères peuvent être créées de part et d'autre de la cloison



Cloison intérieure en briques de 5,5x10x21cm avec contreforts et étagères encastées



Cloison à ossature bois en cours de construction

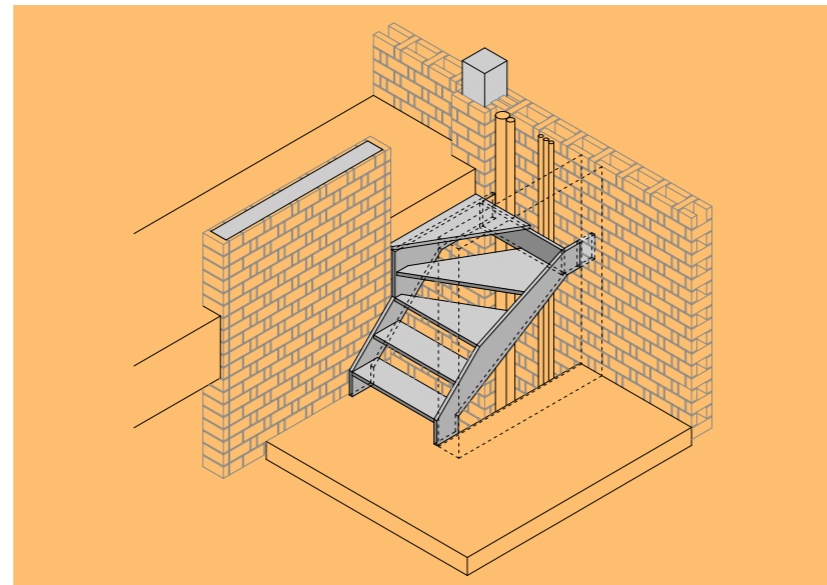
Cloison à ossature bois avec étagères et bureau intégrés





# 12

## Escaliers

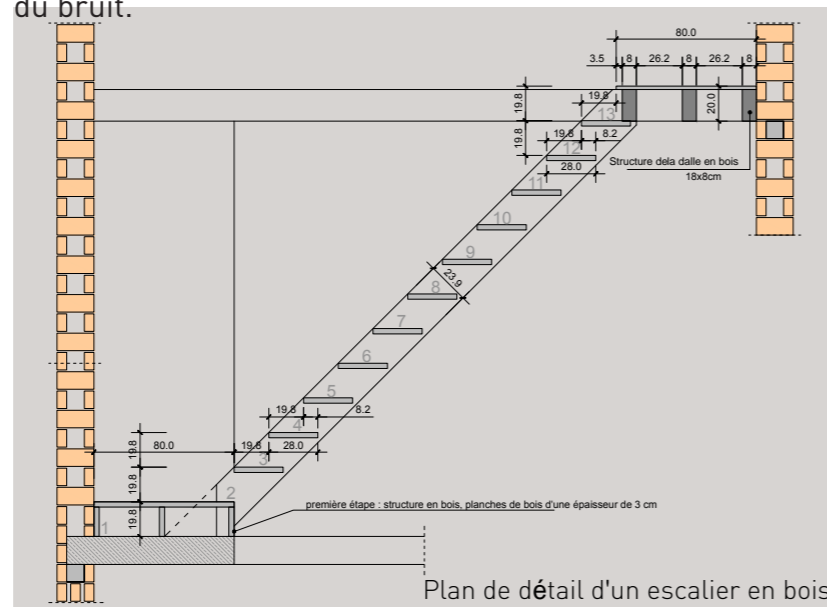


Les escaliers peuvent être construits en béton armé, en bois ou en métal, en fonction de l'utilisation du bâtiment, du niveau de résistance au feu, des dalles sur lesquelles ils s'ancrent et du budget.

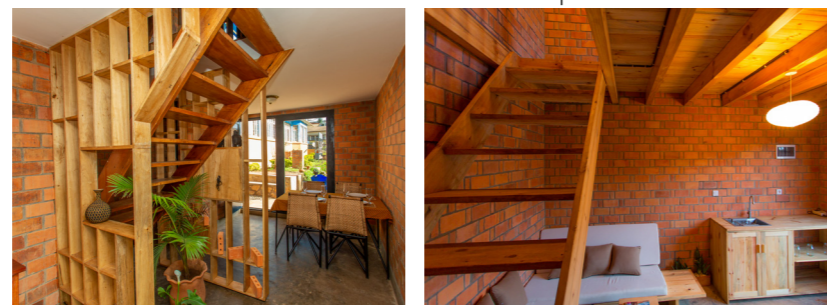
### Escaliers en bois:

**AVANTs:** Les escaliers en bois sont légers, peuvent être ancrés dans n'importe quelle dalle de plancher et sont faciles à construire et à installer. C'est la solution la moins chère.

**INCONs:** Ils ne sont pas résistants au feu et n'isolent pas du bruit.



Plan de détail d'un escalier en bois



Deux exemples d'escaliers en bois



Maçons



Charpentiers



Ferrailleurs

### Astuces de construction

Pour les escaliers en béton armé sur les dalles à Hourdis, il faut toujours s'assurer que des poutres préfabriquées spéciales et des barres d'attente dédiées sont placées dans la dalle pour permettre un ancrage correct des deux éléments.

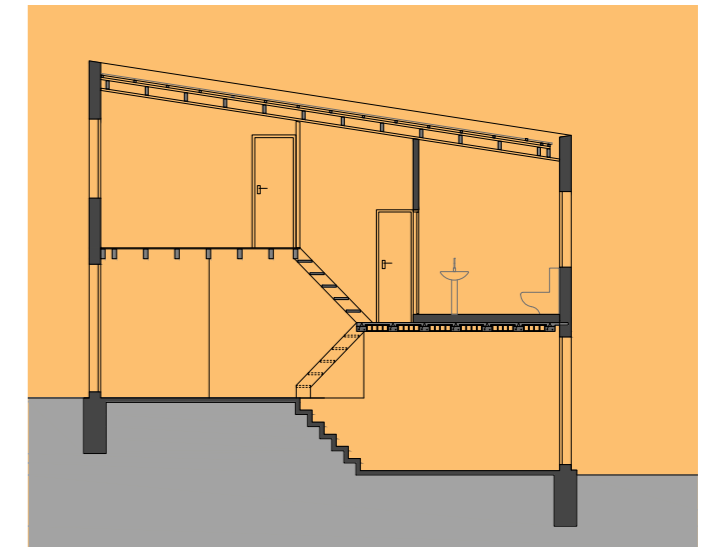
### B. Escalier en béton armé

**AVANTAGES :** Les escaliers en béton armé sont structurellement très résistants, sains et à l'épreuve du feu. Ils sont donc utilisés pour diviser différentes unités d'habitation ou propriétés.

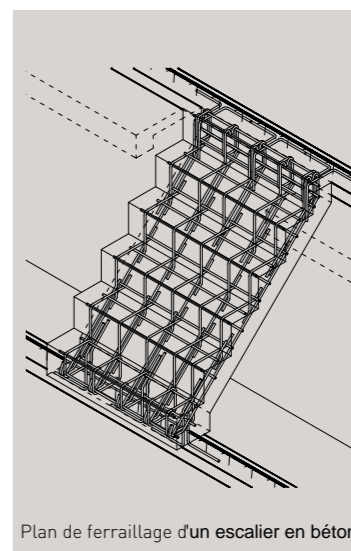
**INCONVÉNIENTS :** Ils sont beaucoup plus lourds que les escaliers en bois, ils ne peuvent être ancrés que sur des planchers à Hourdis ou des planchers massifs en béton armé. Ils sont plus chers et plus difficiles à construire.



Exemple d'escalier en BA. + bois reliant des niveaux intermédiaires/niveaux plancher



Coupe montrant une unité d'habitation à deux niveaux reliée par des escaliers



Plan de ferrailage d'un escalier en béton



Escalier en BA prêt pour le coulage

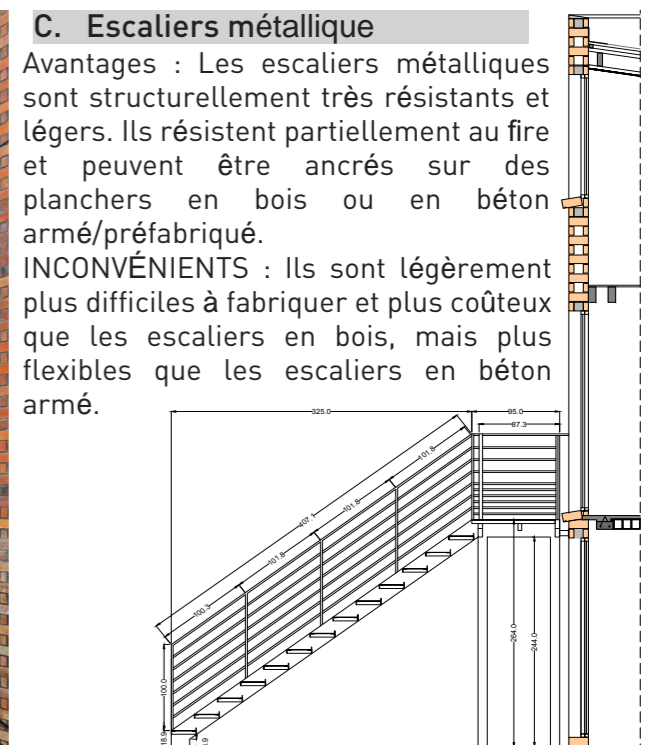
### C. Escaliers métallique

**Avantages :** Les escaliers métalliques sont structurellement très résistants et légers. Ils résistent partiellement au feu et peuvent être ancrés sur des planchers en bois ou en béton armé/préfabriqué.

**INCONVÉNIENTS :** Ils sont légèrement plus difficiles à fabriquer et plus coûteux que les escaliers en bois, mais plus flexibles que les escaliers en béton armé.



Escaliers extérieurs en métal





# 13

## TOITURE

Les principes de base de la construction d'une charpente en bois et d'une toiture en tôle



Charpentiers



Maçons



Poutres de bois du toit en place avant la poursuite de la construction du mur



Détail des poutres du toit



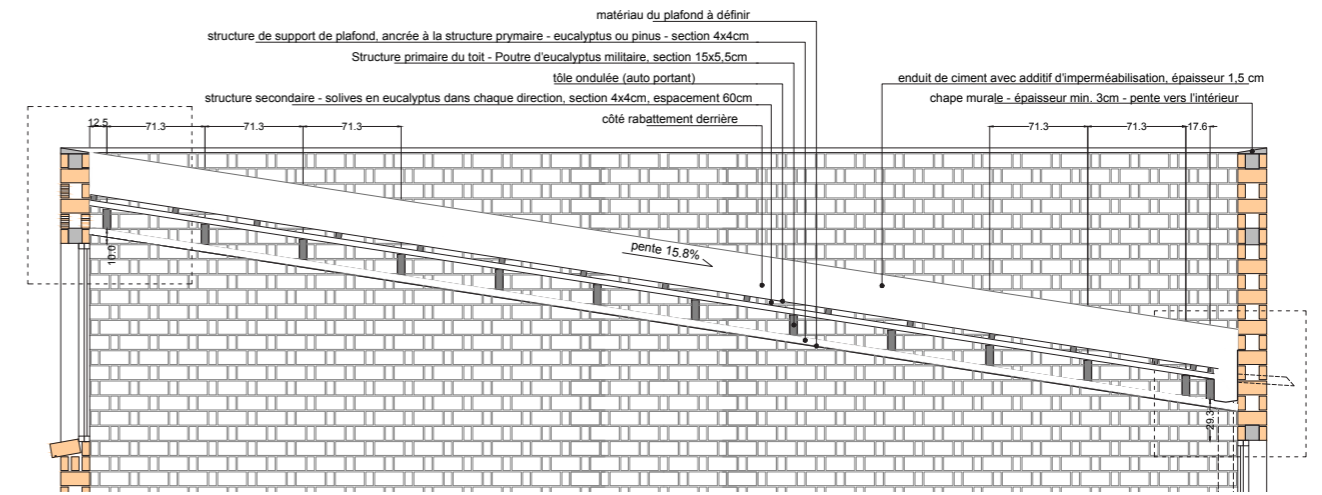
La structure du toit est complétée par des solives en bois de 6 x 4 cm.

### A. Composants d'un toit en acier et en bois :

- Sous-structure : un toit recouvert d'une feuille de tôle nécessite une structure en bois ou en acier. La structure en bois ou en acier est fermement ancrée au mur en briques au moyen de boulons d'ancrage ou de supports métalliques ancrés dans le mur en briques avec du béton. Pour des portées (distances de mur à mur) inférieures à 4 mètres, les fermes peuvent ne pas être nécessaires. Comme référence pour une structure de toit en bois, une section de poutre minimale de 150 x 50 mm peut être utilisée pour des portées allant jusqu'à 4 mètres (en fonction du type de bois et après confirmation par un ingénieur en structure).

-Couverture : tôles ondulées d'un calibre minimum de G28 et solin en tôle pliée sur mesure d'une épaisseur minimum de 1,5 mm.

-Drainage des eaux de pluie : les gouttières sont construites sur mesure en section carrée, avec un chevauchement d'au moins 20 cm avec la tôle de recouvrement. La conception spécifique du profile de gouttière dépend de la conception du toit, de la présence ou non d'un avant-toit et de la taille de la surface de captage des eaux de pluie. Il est



Exemple de section de toit avec gouttières cachées

normalement peinte avec un antirouille et une couleur de projet

-Descente d'eau en PVC d'un diamètre minimum de 110 mm.

-Tuyau de trop-plein : tuyau métallique coupé sur mesure avec le même matériau et la même finition que la gouttière pour empêcher la gouttière de se déverser vers l'intérieur du bâtiment lorsque la gouttière est cachée.

### B. Processus de construction

-Monter la structure en bois prescrite dans le schéma RLB. L'espacement entre les poutres en bois est déterminé par leur longueur (portée), l'espacement des pannes (le cas échéant) et le calibre des tôles à utiliser. L'espacement est généralement compris entre 0,6 et 1,2 m. La procédure suivie pour fixer les poutres en bois est la suivante :

- Fixer deux lignes aux deux extrémités du toit, du niveau inférieur au niveau supérieur. Ces lignes guides indiqueront la position des poutres intermédiaires.

-A l'extrémité inférieure du toit, deux poutres sont montées pour offrir un large support au chevauchement de la gouttière avec les tôles de toiture. Une fois les poutres posées, la gouttière est fixée aux poutres et encastrée dans le mur si nécessaire. La pente de la gouttière doit être de 1/4 de la portée couverte, sauf indication contraire. Placez les descentes d'eau pluviale conformément aux spécifications et aux plans. Elles doivent être ancrées aux murs à l'aide de supports en métal ou en plastique tous les 2 mètres minimum.

-Placer les tôles en les clouant avec des clous de toiture ou des clous à chapeau directement sur les poutres.

avec un chevauchement latéral et longitudinal minimum de 15 cm. Le chevauchement longitudinal doit coïncider avec la poutre située en dessous. Commencez à fixer le roofing de la tôle ondulée en partant de l'extrémité inférieure et en allant vers l'extrémité supérieure.



des tôles ondulées installées avec un chevauchement minimum de 15 cm



# 14

## FINITIONS

Les principes de base de la construction d'un RLB efficient

Membre de l'équipe d'exécution



Maçons

### Construction tip

Ne laissez pas le nettoyage à la fin de la construction. Le nettoyage, en particulier de la maçonnerie RLB, doit être effectué en permanence pendant la construction afin de s'assurer que les briques de parement conservent leur belle surface jusqu'à la remise du bâtiment.



Travaux de jointoiment des murs RLB

**Les travaux de finition** font référence aux dernières activités sur le site de construction, en préparation de la remise du bâtiment au client.

Les trois principales activités sont les suivantes

- la réparation et la correction de tous les défauts de construction ;
- le nettoyage du bâtiment et de l'enceinte ;
- l'aménagement paysager.

#### A. Détecter et corriger les défauts éventuels

Le maître d'œuvre ou le chef de chantier doit inspecter l'ensemble du bâtiment à l'aide d'une liste de contrôle afin de s'assurer que chaque élément du bâtiment fonctionne correctement, et que tous les défauts ou dysfonctionnements constatés sont corrigés ou corrigeables. Un exemple de liste de contrôle pour la remise du bâtiment est présenté en annexe de ce manuel.

Les défauts courants susceptibles d'être observés sont les suivants

- Les briques présentant des défauts de surface doivent être remplacées. Les briques tachées de mortier de ciment.
- Les portes qui s'affaissent ne ferment pas correctement ou ont des serrures défectueuses. Les gouttières, la plomberie et les systèmes d'évacuation qui fuient.

### Finishing works on RLB walls

- RLB brick walls do not require plastering like other masonry walls. The joints require pointing so as to achieve a quality neat and attractive finish.
- The brick wall should be thoroughly cleaned with water to remove all cement stains, so as to leave an attractive natural brick color finish.
- Stubborn cement mortar stains and sometimes the green moss/algae can be removed by mixing water with some vinegar and thoroughly scrubbing the wall with some steel wool.



RLB wall before pointing.  
RLB wall pointing works

doivent être visitées à nouveau et testées avant le transfert final.

#### B. Nettoyage du bâtiment et de l'enceinte

L'enceinte du bâtiment doit être remise au client en parfait état. Les activités de nettoyage comprennent

- Nettoyer toutes les pièces et dépoussiérer tous les éléments tels que les portes et les fenêtres, les seuils, les étagères et les sols.

- Nettoyer l'enceinte en enlevant toutes les structures temporaires qui ne sont plus nécessaires et les équipements tels que les échafaudages.

- Débarrasser l'enceinte des débris, de la poussière, de la terre supplémentaire et des déchets.

#### C. Aménagement paysager

L'aménagement paysager peut nécessiter l'intervention d'un spécialiste en sous-traitance. Toutefois, l'entrepreneur doit assurer les activités suivantes : niveler les sentiers et autres voies, compacter le sol et enlever les restes. Replanter l'herbe là où elle a été endommagée pendant la construction.



Le nettoyage des murs RLB se fait à l'eau et au vinaigre.





# 15

## ANNEXE A - SÉCURITÉ DANS LA CONSTRUCTION

La sécurité sur un chantier de construction "Les accidents ne se produisent pas simplement, ils sont provoqués".

Les principales raisons des accidents liés à la construction sont la négligence, les défauts techniques, l'utilisation inappropriée des outils, l'abus d'alcool et, surtout, l'absence de sensibilisation aux sources potentielles d'accidents.

Un chantier de construction est un lieu où les gens viennent travailler ensemble, principalement pour gagner de l'argent afin de subvenir aux besoins de leur famille. Un lieu où les gens viennent gagner leur vie doit être sûr. Aucune considération économique ne justifie un accident. C'est une grande tragédie pour une famille si, pour une raison évitable, un accident se produit et entraîne une perte de revenus pour la famille. Pire encore, si un accident s'avère mortel ou entraîne des blessures importantes telles que la fracture d'une jambe ou d'un bras.

Connaître les sources d'accidents potentiels et prévisibles permet de les prévenir. Il est du devoir d'un conducteur de travaux de connaître les sources potentielles d'accidents et de les prévenir dans la mesure du possible.

La sécurité sur un chantier est aussi l'affaire de chacun, qui doit tout mettre en œuvre pour éviter les accidents.

Les principales causes d'accidents sur un chantier sont les suivantes :

- le désordre et l'insécurité des chantiers
- Le bien-être des travailleurs et la sécurité des conditions de travail.

Utilisation d'équipements de construction de mauvaise qualité.

### A. Sites désordonnés et dangereux

Les sites désordonnés et peu sûrs se caractérisent par des conditions telles que

-Les allées obstruées par des pierres et du bois dangereux avec des clous.

-Des trous et des tranchées non protégés dans lesquels une personne non avertie peut tomber.

Des trous et des tranchées non protégés dans lesquels une personne sans méfiance peut tomber.

-Matériaux mal stockés ou empilés à des hauteurs dangereuses où ils peuvent s'effondrer sur les travailleurs.

Le superviseur du chantier doit désigner un travailleur responsable de l'ordre du chantier et des conditions de travail sûres pour tous les travailleurs.

### -Travail dans les excavations

Lorsque vous travaillez dans des tranchées, portez toujours un casque pour protéger votre tête contre les chutes d'objets. Les tranchées ouvertes dont le sol est meuble doivent être protégées contre l'effondrement, en particulier pendant la saison des pluies.

### -Travail avec de l'électricité

Tous les équipements électriques tels que les foreuses doivent être régulièrement vérifiés pour s'assurer que les câbles sont sûrs et qu'ils ne sont pas usés, ce qui pourrait provoquer des chocs électriques. La réparation de tout équipement électrique ou les déplacements de câbles électriques doivent être confiés à un électricien.

### -Travail avec des coffrages

Les coffrages soutiennent le béton humide, les ouvriers et l'équipement utilisé pour construire

pour éviter les accidents lors des travaux sur les coffrages, le chef de chantier doit toujours vérifier la stabilité et la sécurité du coffrage avant le début du coulage du béton.

### -Travail avec du ciment

Le ciment cause des brûlures aux mains nues et peut provoquer des maladies de la peau. Lorsque vous travaillez avec du ciment, portez des gants et des masques anti-poussière.

### -Travaux sur les toits

Seuls des charpentiers compétents ou d'autres ouvriers peuvent monter sur un toit en construction :

Les mesures de sécurité à prendre pour travailler sur un toit sont les suivantes :

-L'installation d'un échafaudage sous le toit pour faciliter les mouvements en toute sécurité lors de la fixation du toit.

-Marcher sur des planches qui aideront à répartir les charges lors de la montée et de la descente du toit.

### -Stockage des matériaux

-Les matériaux combustibles tels que l'essence et les peintures doivent être stockés séparément des matériaux tels que le bois en cas d'incendie accidentel.

-Les briques et les blocs ne doivent pas être empilés à une hauteur supérieure à 1 mètre

### -Extincteurs

-Les extincteurs doivent être placés à des endroits stratégiques près des installations de stockage.

-Un extincteur au dioxyde de carbone ou des seaux remplis de sable doivent être placés à des endroits stratégiques près des installations de stockage.

Un extincteur au dioxyde de carbone ou des seaux remplis de sable doivent être placés près d'un entrepôt où sont stockés du carburant ou d'autres matières combustibles.

-Un baril rempli d'eau doit toujours se trouver à proximité des entrepôts de bois.

Il doit y avoir un endroit désigné pour fumer sur le site afin d'éviter les incendies accidentels.

### B- Bien-être des travailleurs et conditions de travail sûres

Chaque travailleur du chantier doit porter des vêtements de protection, comme le montre l'illustration suivante :



### -Propreté, santé, hygiène et lieu de repos

La propreté sur un chantier de construction permet d'éliminer les causes potentielles d'accidents et contribue à l'hygiène générale et à la santé des travailleurs.

Voici quelques unes des exigences de base en matière de santé et d'hygiène sur un chantier de construction :

- Aménager de toilettes propres, séparées pour les hommes et les femmes.
- Aménager un endroit sûr et abrité de la pluie et du soleil pour se reposer pendant les pauses déjeuner.
- Disposer de l'eau potable et propre.

### -Premiers secours

Chaque site doit disposer d'une boîte de premiers secours contenant les médicaments de base pour les premiers secours et des articles tels que :

- Des pansements et des désinfectants thématiques pour traiter les plaies ouvertes.
- Des éléments de base pour fixer temporairement les fractures.

Il doit également y avoir sur place au moins une personne formée à l'administration des premiers secours.



# 16

## ANNEXE B CONSTRUCTION - LISTE DE CONTROLE DE QUALITE

La liste de contrôle de la qualité de la construction est un outil de suivi important utilisé par le chef de chantier pour vérifier les étapes cruciales de la construction, afin de s'assurer que le bâtiment est construit conformément aux spécifications de l'architecte ou des ingénieurs.

La liste de contrôle doit être utilisée et remplie quotidiennement, ou chaque fois que le superviseur se rend sur le site, ou lorsque des activités cruciales telles que la coulée du béton ont lieu.

### Liste de contrôle générale pour la construction

N	Phase de construction	Ce qu'il faut vérifier	Exécuté	Recommandations / observations
1	Sélection du site	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La topographie du site est-elle plane ?</li> <li>- La capacité de charge du sol doit-elle être testée ?</li> <li>- Y a-t-il de la végétation ou des arbres qui doivent être enlevés ?</li> <li>- Le site est-il accessible par la route ?</li> <li>- L'eau et l'électricité sont-elles disponibles ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
2	Mise en place	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toutes les dimensions du bâtiment sont-elles indiquées avec précision ?</li> <li>- Tous les angles sont-ils réglés avec précision ?</li> <li>- Les diagonales sont-elles égales si le bâtiment est carré/rectangulaire ?</li> <li>- Les panneaux profilés sont-ils solidement fixés au sol, à 1 m de distance de l'excavation ?</li> <li>- Le plan du bâtiment a-t-il été fidèlement transposé au sol ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le sous-sol est-il stable ?</li> <li>- Le fond de la tranchée est-il bien nivelé ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
3	Excavation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les tranchées et les trous de fondation sont-ils creusés à la bonne largeur et à la bonne profondeur ?</li> <li>- La terre excavée est-elle maintenue à 1 m de distance des tranchées ?</li> <li>- Les côtés des tranchées doivent-ils être étayés pour éviter qu'ils ne s'effondrent ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	

N	Phase de construction	Ce qu'il faut vérifier	Exécuté	Recommandations / observations
4	Préparation et coulage du béton	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe-t-il une base propre pour mélanger le béton et le mortier ?</li> <li>- Existe-t-il un seau ou une boîte de dosage pour mesurer le ciment, le sable et le gravier ?</li> <li>- Le mélange est-il effectué trois fois à sec ?</li> <li>- Le béton est-il préparé en petites quantités pouvant être coulées en 45 minutes ?</li> <li>- Le béton coulé est-il protégé de l'évaporation ou des dommages causés par l'eau de pluie ?</li> <li>- Le béton a-t-il durci pendant au moins 14 jours ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
5	Fondations en pierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des pierres de forme à peu près régulière ont-elles été sélectionnées ?</li> <li>- Les pierres sont-elles trempées dans l'eau avant d'être posées ?</li> <li>- Les joints sont-ils maintenus à une épaisseur maximale de 3 cm ?</li> <li>- Les pierres sont-elles superposées afin d'éviter les joints verticaux rectilignes ?</li> <li>- Les joints sont-ils entièrement remplis et scellés avec du mortier ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
6	Fabrication d'une cage de renfort pour les poutres de liaison au sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les dimensions des barres utilisées sont-elles conformes aux spécifications ?</li> <li>- Le chevauchement des barres a-t-il été maintenu comme spécifié lorsque deux barres se chevauchent ?</li> <li>- Les étriers sont-ils espacés de la manière spécifiée ?</li> <li>- Les jarrets de l'étrier sont-ils pliés à l'intérieur à 45° et à un minimum de 50 mm ?</li> <li>- Les étriers sont-ils alternés et forment-ils une spirale ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
7	Fabrication d'entretoises en béton	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les entretoises en béton ont-elles été fabriquées 3 à 7 jours avant la coulée du béton ?</li> <li>- A-t-on utilisé un mélange de ciment et de sable de 1:2 ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
8	La forme d'accouplement fonctionne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le coffrage est-il fabriqué à partir de bois droit ?</li> <li>- Renforcé avec 5cmx2cm sur les côtés et le dessus tous les 60cm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
9	Mise en place d'entretoises en	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérifier si les entretoises en béton ont été placées avant le coulage du béton :</li> <li>- Au fond du coffrage ?</li> <li>- Sur les deux côtés de la cage de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	



N	Phase de construction	Ce qu'il faut vérifier	Exécuté	Recommandations / observations
10	Coulage du béton	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lors du coulage du béton, vérifiez les points suivants :</li> <li>- Le coffrage a-t-il été arrosé ?</li> <li>- Le béton est-il vibré manuellement ou mécaniquement ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
11	Placement du DPL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérifier si le DPC a été placé :</li> <li>- À 150 mm (6") minimum au-dessus du sol ?</li> <li>- Le sommet du mur de fondation/de la poutre de liaison est-il bien nivelé ?</li> <li>- Le matériau DPC utilisé est-il approuvé ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
12	Mise en place des deux premiers cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les travaux de maçonnerie ont-ils été testés en empilant d'abord à sec les deux premières rangées de briques ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
13	Sélection des briques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilise-t-on des briques présentant des défauts de surface ?</li> <li>- Des briques fissurées ou présentant des défauts ont-elles été utilisées ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
14	Briquetage avec du mortier	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les briques sont-elles trempées dans l'eau avant d'être posées ?</li> <li>- Les joints verticaux et les joints d'assise sont-ils maintenus à 10 mm maximum ?</li> <li>- Les joints sont-ils entièrement remplis de mortier ?</li> <li>- Les briques sont-elles propres ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
15	Détails de l'angle	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les barres d'armature sont-elles positionnées avec précision conformément aux spécifications ?</li> <li>- Le béton est-il coulé tous les six rangs de maçonnerie, le lendemain de la prise raisonnable des briques ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
16	Détails de l'intersection des murs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les barres de renforcement sont-elles placées conformément aux spécifications ?</li> <li>- Le béton est-il coulé tous les six rangs de maçonnerie, le lendemain de la prise raisonnable des briques ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
17	Détails de la poutre cachée	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La cavité de la dernière rangée a-t-elle été colmatée avec des briques de moindre qualité ?</li> <li>- Les briques sont-elles posées sur le rang suivant pour former un profilé en U qui constituera la poutre cachée ?</li> <li>- Des barres d'armature ont-elles été placées dans la cavité comme spécifié ?</li> <li>- Le béton est-il bien compacté ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	

N	Phase de construction	Ce qu'il faut vérifier	Exécuté	Recommandations / observations
18	Détails de la colonne cachée	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les colonnes cachées ont-elles été bétonnées comme suit ?</li> <li>- Montage des barres d'armature à partir des fondations.</li> <li>- Construction de briques autour de la colonne</li> <li>- Couler du béton tous les 6 cours.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
19	Fixation des portes et fenêtres	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les cadres des portes et des fenêtres sont-ils placés à côté d'une colonne cachée ?</li> <li>- Les supports métalliques qui relient les cadres au mur sont-ils bien raccordés au renforcement caché des colonnes ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
20	Travaux de plomberie et de drainage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un plombier a-t-il été engagé à un stade précoce pour réparer les canalisations ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
21	Mise en place de conduits électriques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un électricien a-t-il été engagé à un stade précoce pour réparer les conduits électriques ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
22	Fixation des planchers en bois	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les poutres et les solives du plancher sont-elles bien ancrées à l'intérieur du mur sans être exposées à l'extérieur ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
23	Fixation des sols en béton Maxspan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les poutres préfabriquées sont-elles correctement espacées ?</li> <li>- Les blocs de Maxspan sont-ils bien serrés ?</li> <li>- Toutes les barres d'armature sont-elles de la taille spécifiée et placées conformément aux spécifications ?</li> <li>- Le béton est-il coulé de manière uniforme ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> <li>- Oui / Non</li> </ul>	

## Liste de contrôle des cloisons

N	Cloisons de séparation	Ce qu'il faut vérifier	Effectué	Recommandations / observations
1	Briques pour les briques de 10 cm ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si vous utilisez des briques de 10 cm, sont-elles les mêmes que celles utilisées à la même hauteur que les briques RLB ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
2	Joints	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sont à la fois des joints verticaux et horizontaux maintenus à 10 mm ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
3	Fixation du bois	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour les cloisons en bois, le bois est-il ossature solidement fixée par des vis au sol et au plafond ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> </ul>	
4	Les assemblages de bois raccordés ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les joints de bois sont-ils bien sans lacunes ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui / Non</li> </ul>	



Liste de contrôle pour l'électricité et la plomberie

N	Électricité et plomberie	Ce qu'il faut vérifier	Exécuté	Recommandations / observations
1	Spécifications	- Si vous utilisez des briques de 10 cm, ont-elles la même hauteur que les briques RLB ?	Oui / Non	
2	Positionnement	- Les joints verticaux et horizontaux sont-ils maintenus à 10 mm ?	Oui / Non	
3	Chevauchement avec des éléments structurels	- Pour les cloisons en bois, l'ossature en bois est-elle solidement fixée au sol et au plafond à l'aide de vis ?	Oui / Non	
4	Fixation	- Les assemblages de bois sont-ils bien raccordés et ne présentent-ils pas de lacunes ?	Oui / Non	

Liste de contrôle des escaliers

N	Escaliers	Ce qu'il faut vérifier	Exécuté	Recommandations / observations
1	Conformité de la conception	- Les marches et les contremarches ont-elles été placées avec précision, conformément aux spécifications du dessin ?	Oui / Non	
2	Renforcement RC	- Dans le cas d'un escalier en béton, le coffrage et l'armature en acier ont-ils été placés et certifiés conformément au dessin ?	Oui / Non	
3	Qualité du mélange RC	- Le bon mélange de béton a-t-il été utilisé et bien compacté à l'aide d'un vibreur ?	Oui / Non	
4	Durcissement RC	- Le durcissement a-t-il été effectué pendant au moins 14 jours ?	Oui / Non	
5	Conformité de la conception	- Dans le cas d'un escalier en bois, toutes les marches et contremarches ont-elles été marquées avec précision sur le limon avant d'être coupées et fixées ?	Oui / Non	
6	Conformité structurelle	- La jambe de force est-elle fermement ancrée au mur ou au sol comme spécifié ?	Oui / Non	
7	Conformité de l'installation	- Les marches et les contremarches ont-elles été solidement fixées au limon à l'aide de colle et de vis ?	Oui / Non	

Liste de contrôle de la qualité des matériaux

N	Qualité des matériaux	Ce qu'il faut vérifier	Exécuté	Recommandations / observations
1	Ciment	- Le ciment est-il frais, bien stocké et protégé contre l'absorption d'humidité ?	Oui / Non	
2	Sable	- Le sable utilisé a-t-il une granulométrie régulière et une teneur en argile inférieure à 10 % ?	Oui / Non	
3	Gravier	- Le gravier est-il conforme à la taille spécifiée, exempt d'argile et de poussière <10%.	Oui / Non	
4	Acier	- L'acier a-t-il les dimensions spécifiées et est-il exempt de rouille ?	Oui / Non	
5	Briques	- Les briques sont-elles exemptes de défauts et présentent-elles un bon état de surface ?	Oui / Non	
6	Bois	- Le bois est-il exempt de gauchissements et de torsions et est-il bien séché et stocké ?	Oui / Non	

Liste de contrôle de la sécurité sur le site

N	Électricité et plomberie	Ce qu'il faut vérifier	Exécuté	Recommandations / observations
1	Protection sociale des travailleurs	- Vêtements de protection et premiers secours : - Les travailleurs portent-ils des vêtements de protection tels que des casques ? - Y a-t-il une boîte de premiers secours bien équipée ?	Oui / Non	
2	Nettoyage du site	- Les allées sont-elles dégagées et exemptes d'obstacles ? - Tous les sols excavés sont-ils bien nivelés et les trous comblés ?	Oui / Non	
3	Un équipement sûr	- Échelles et échafaudages sûrs : - Les échelles et les échafaudages utilisés sont-ils sûrs ou représentent-ils un danger pour les travailleurs ?	Oui / Non	
4	Stockage du matériel	- Les matériaux tels que le ciment sont-ils stockés dans un environnement protégé ? - Les briques et le bois sont-ils empilés à des hauteurs sûres ?	Oui / Non	



Liste de contrôle pour la remise des

N	Transfert	Ce qu'il faut vérifier	Exécuté	Recommandations / observations
1	Murs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tous les joints sont-ils complètement pointus et scellés ?</li> <li>Toutes les briques ont-elles été soigneusement nettoyées, en éliminant toutes les taches ?</li> </ul>	Oui / Non	
2	Fenêtres et portes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toutes les portes et fenêtres s'ouvrent-elles et se ferment-elles sans problème ?</li> <li>Toutes les charnières sont-elles fixées avec toutes les vis ?</li> </ul>	Oui / Non	
3	Toit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des fuites ont-elles été détectées et réparées ?</li> <li>L'eau de pluie s'écoule-t-elle rapidement et s'évacue-t-elle par les gouttières et les tuyaux de descente sans fuite ?</li> </ul>	Oui / Non	
4	Planchers	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les sols en béton sont-ils bien cimentés ?</li> <li>Les planchers en bois sont-ils bien poncés et traités avec un produit de préservation du bois ?</li> </ul>	Oui / Non	
5	Escalier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les finitions spécifiées pour les escaliers, telles que la finition en bois ou le ciment lisse, ont-elles été appliquées ?</li> </ul>	Oui / Non	
6	Nettoyage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tous les échafaudages ont-ils été enlevés ?</li> <li>L'enceinte générale a-t-elle été nettoyée et débarrassée de tous les déchets et débris ?</li> <li>L'enceinte est-elle bien nivelée, les vallées sont-elles comblées et le sol est-il nivelé ?</li> </ul>	Oui / Non	
7	Services	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les services électriques sont-ils opérationnels ?</li> <li>L'eau s'écoule-t-elle dans tous les tuyaux sans fuite ?</li> <li>Le système de drainage fonctionne-t-il sans obstruction ni fuite ?</li> </ul>	Oui / Non	
8	Général	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faire vérifier et certifier tous les points ci-dessus par l'architecte ou par un inspecteur en bâtiment indépendant.</li> </ul>	Oui / Non	

Liste de contrôle de la qualité de la construction (QCCC)

Lignes directrices :

- Prenez une photo pour chaque détail de construction.
- Discuter des observations et des recommandations formulées avec le superviseur de la construction.
- Laisser une copie des instructions au superviseur de la construction.
- Vérifier et enregistrer les améliorations apportées lors des visites de suivi.

Nom du superviseur			
Phase de construction			
Date de la première inspection		...../...../20....	
Date de la deuxième inspection		...../...../20....	
Date de la troisième inspection		...../...../20....	
Non	1ère visite Observations et recommandations	2ème visite Observations et recommandations	3ème visite Observations et recommandations

A :			
De :			
Date :		...../...../20....	
Phase de construction :			
Non	Instructions données :		
Nom du superviseur :		Signature :	Date : ...../...../20....
Reçu par :		Signature :	Date : ...../...../20....



[www.madeingreatlakes.com](http://www.madeingreatlakes.com)

Skat Swiss Resource Centre  
and Consultancies for Development  
PROECCO PROMotion de l'Emploi favorable au  
Climat par la Construction durable.

Skat Consulting Ltd. (Head Office)  
Vadianstrasse 42 CH-9000 St.Gallen Switzerland  
phone: +41 (0)71 228 54 54  
web: <http://www.skat.ch>