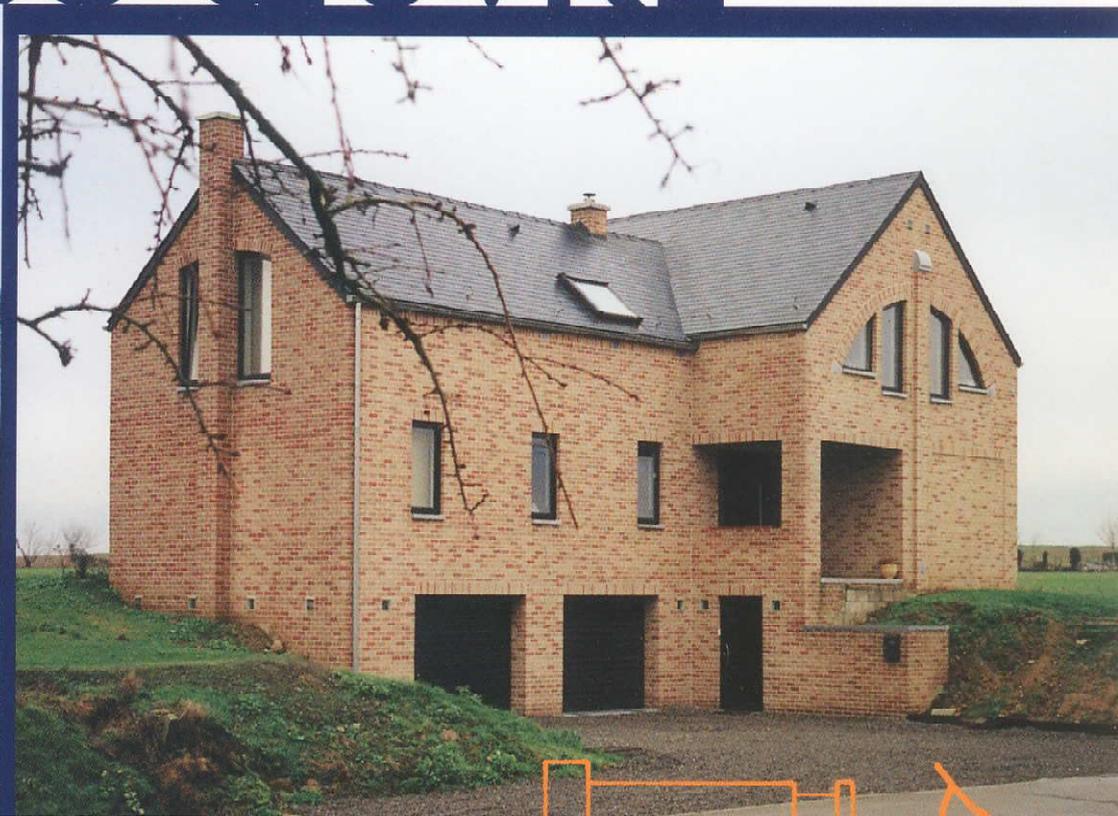
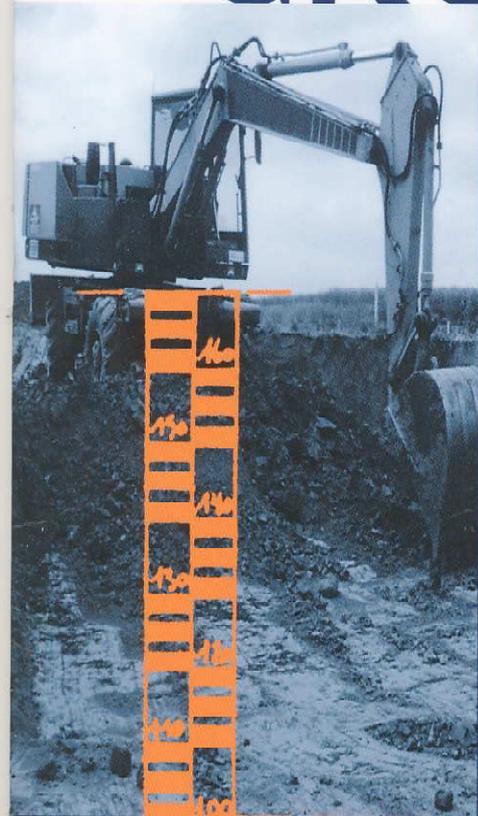


MÉTHODES DE CONSTRUCTION GROS ŒUVRE



avant
l'acte de
bâtir



L'ACTE DE BATIR

Comme tout produit et technique, les matériaux de construction et leur mise en œuvre ont évolué et évoluent chaque jour. Ces évolutions que nous devons intégrer répondent à une série d'exigences: réglementations et normes, attentes du client sur un bon rapport qualité/prix, de l'architecte sur la qualité et la pérennité de l'ouvrage qu'il conçoit, de l'entrepreneur pour garder sa place sur le marché, du fabricant pour rester compétitif..

C'est évidemment sur le terrain que chaque matériau et chaque technique doivent faire leurs preuves. Le rôle de l'entreprise et de l'ouvrier est alors primordial dans le processus d'évolution car c'est sur chantier que les problèmes se posent et que de nouvelles solutions émergent.

Dans ce contexte, les différents manuels disponibles constituent une référence actualisée de la technologie du gros œuvre autour de la construction d'une maison unifamiliale et autour de la modification d'un édifice existant.

- *Méthodes de construction du gros œuvre:*
 - Avant l'acte de bâtir,
 - Terrassements, fondations et ouvrages contre terre,
 - Egouttage et réservoirs enterrés,
 - Murs d'élévation et de façades (2 parties),
 - Planchers portants,
 - Escaliers,
 - Cheminées, ventilation et gaines techniques,
 - Toitures (2 parties),
 - Les abords de la maison.
- *Méthodes de modification du gros œuvre:*
 - Avant l'acte de modifier,
 - Rénovation,
 - Transformation,
 - Démolition – Déconstruction,
 - Isolation thermique d'un bâtiment existant.

Ces ouvrages sur les méthodes de construction et de modification du gros œuvre abordent les points importants et tentent, malgré la grande spécialisation dans ce secteur, d'être le plus exhaustif possible; la lecture se veut aisée et agrémentée d'illustrations explicatives ou techniques.

En complétant ainsi la série de ses éditions, le Fonds de Formation professionnelle de la Construction qui a notamment comme tâche l'amélioration de la qualité de la formation professionnelle a renforcé la panoplie des moyens mis à disposition des travailleurs, futurs travailleurs et formateurs pour atteindre cet objectif.

*Stefaan Vanthourenhout,
Président du Fonds de Formation
professionnelle de la Construction.*

AVANT L'ACTE DE BÂTIR

Ce manuel de méthodes de construction gros œuvre a été élaboré par le Centre interdisciplinaire de Formation de Formateurs de l'Université de Liège (CIFIUL) à la demande du Fonds de Formation professionnelle de la Construction (FFC) qui en a financé la conception et l'édition.

L'ouvrage a été conçu, rédigé et illustré par l'équipe du CIFIUL composée de K. Bovy, J.-M. Guillemeau et E. Vandebroek, en collaboration avec P. Meyfroid et L. Du Four.

La mise au net infographique a été réalisée par Guy Raes Art & Formation.

Nous remercions M. et M^{me} Dethier-Sere et M. E. Vandebroek, pour les plans et les photographies de l'habitation utilisée à titre d'illustration.

SOMMAIRE

1

PERMIS D'URBANISME (page 5)

- 1.1. Dans quel cas faut-il un permis ?
- 1.2. Travaux ne nécessitant pas de permis
- 1.3. Comment obtenir un permis ?
- 1.4. Objectif du permis
- 1.5. Qui introduit la demande de permis ?
- 1.6. Les différents documents

2

MISSION DE L'ARCHITECTE (page 7)

- 2.1. Généralités
- 2.2. L'avant-projet
- 2.3. Le projet d'exécution
- 2.4. Le dossier de demande de permis
- 2.5. Le dossier d'adjudication
 - 2.5.1. Plans
 - 2.5.2. Clauses administratives
 - 2.5.3. Clauses techniques
 - 2.5.4. Métré
- 2.6. Contrôle de chantier

3

ANALYSE DE LA SURFACE DU TERRAIN (page 10)

- 3.1. Généralités
- 3.2. Relevé topographique

4

ANALYSE DU SOUS-SOL DU TERRAIN (page 12)

- 4.1. Généralités
- 4.2. Analyses superficielles
- 4.3. Analyses en profondeur
 - 4.3.1. Essais dynamiques légers
 - 4.3.2. Essais statiques

5

PRÉPARATION DE CHANTIER (page 15)

- 5.1. Installation de chantier
- 5.2. Stockage des déchets
- 5.3. Préparation du terrain
- 5.4. Implantation du bâtiment
 - 5.4.1. Repérage en plan
 - 5.4.2. Repérage des niveaux

BIBLIOGRAPHIE (page 24)



PERMIS D'URBANISME

1

1.1. DANS QUEL CAS FAUT-IL UN PERMIS ?

Réf. : le guide *Vivre en Wallonie*, Direction générale, Aménagement du territoire, logement, patrimoine.

Dès que l'on pose un acte qui influence sensiblement l'environnement ou la stabilité de l'habitation ou encore l'affectation d'un bien immobilier.

A titre d'exemple :

- construire une habitation, un garage, un hangar, une véranda, une annexe de plus de 12 m², ...
- percer des baies ou des portes en façade, ou dans des murs porteurs ;
- placer des fenêtres de toiture ;
- construire une piscine ;
- démolir une construction, en tout ou en partie ;
- créer au moins deux logements, flats ou kots dans un bâtiment existant ;
- modifier (sans travaux) l'affectation de tout ou partie d'un bien. (exemple : un immeuble d'habitation que l'on transforme en commerce) ;
- remblayer ou déblayer ;
- changer la couleur de la façade ;
- poser une enseigne notamment lumineuse ;
- abattre un arbre remarquable.



Le permis de bâtir est appelé, depuis peu, "permis d'urbanisme" en Région Wallonne et en Région Bruxelloise.

Une demande de permis d'urbanisme doit parfois être complétée par d'autres demandes ; par exemple, un permis "d'exploiter" ou un permis "d'environnement".



- certaines communes ont des prescriptions d'urbanisme qui leur sont propres ;
- pour les bâtiments classés ou situés dans un site classé, il faut l'avis de la Commission royale des monuments, sites & fouilles.

1.2. TRAVAUX NE NÉCESSITANT PAS DE PERMIS

- Les travaux de conservation et d'entretien qui ne modifient en rien l'aspect extérieur d'un bâtiment (exemple : le placement d'une nouvelle toiture dans le même matériau, la même teinte que l'ancienne et en conservant les poutres).
- Les travaux intérieurs d'électricité, de plomberie, de chauffage ou d'isolation, de peinture, de revêtement de murs, sols ou plafonds.
- La construction de certaines annexes ou clôtures respectant les règles fixées.

1.3. COMMENT OBTENIR UN PERMIS ?

On introduit une demande de permis d'urbanisme à l'administration communale du lieu du bien que l'on souhaite rénover ou construire.

1.4. OBJECTIF DU PERMIS

Que les constructions et transformations intègrent les différentes réglementations sur l'aménagement du territoire suivant leur situation :

En Région Wallonne, c'est le Code Wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et du Patrimoine, le CWATUP, ainsi que des Arrêtés qui régissent les grandes matières urbanistiques.

En Région Bruxelloise, c'est le rôle des Ordonnances et Règlements : Ordonnance organique de la planification et de l'urbanisme, Ordonnance relative à la conservation du patrimoine, Règlement régional d'urbanisme, ...

- les formalités pour une demande de permis ;
- les plans de secteur ;
- les plans de développement ;
- les plans d'affectation du sol ;
- le règlement général sur les bâtisses ;
- l'épuration des eaux usées ;
- l'implantation, gabarit ;
- l'isolation et la ventilation ;
- ...

Au niveau communal, il faut respecter différents règlements communaux dont celui sur les bâtisses et l'épuration des eaux usées :

- le gabarit ;
- les matériaux ;
- le raccordement à l'égout communal ;
- les contraintes d'hygiène ;
- ...

Pour une construction dans un lotissement, il faut se renseigner sur les prescriptions particulières qui ont fait l'objet d'un permis d'urbanisme.

1.5. QUI INTRODUIT LA DEMANDE DE PERMIS ?

C'est le maître de l'ouvrage qui introduit le permis d'urbanisme avec l'aide d'un architecte ou un ingénieur-architecte inscrit à l'Ordre des Architectes qui est

légalement autorisé à rédiger les documents du permis. Dans certains cas très limités propres à chaque commune, un particulier peut introduire lui-même une demande.

1.6. LES DIFFÉRENTS DOCUMENTS

- les plans de la construction à l'échelle de 1/50 :
 - les différents niveaux en plan,
 - les coupes,
 - les façades ;
- l'implantation à l'échelle appropriée ;
- le plan cadastral ;
- la situation du terrain ;
- le formulaire de demande de permis ;
- les attestations de l'architecte dont une avec le visa de l'Ordre des Architectes ;
- le formulaire statistique ;
- les notes de calcul pour l'isolation thermique et la ventilation selon les normes NBN D 50-001 et NBN série 62 ;
- la notice d'évaluation d'incidence sur l'environnement ;
- les photos de la situation existante
 - + un repérage des prises de vue sur le plan d'implantation ou de situation ;
- les autres documents propres à chaque administration en particulier.

MISSION DE L'ARCHITECTE 2

2.1. GÉNÉRALITÉS

Outre l'obligation pour le maître de l'ouvrage de faire appel à un architecte pour l'établissement des documents de demande de permis, il y a obligation de faire contrôler la réalisation de ses travaux par un architecte qui n'est pas nécessairement le même que pour le dépôt de permis ; dans ce cas, l'Ordre des Architectes et l'Administration Communale doivent être informés du nom de chaque architecte et de la répartition de leur tâche respective.

La mission complète de l'architecte comprend : la réalisation d'un avant-projet, d'un projet d'exécution, la description précise des détails de l'exécution, l'estimation du budget requis, l'établissement du cahier des charges, la description des travaux, le métré, les opérations liées aux adjudications, le contrôle de l'exécution des travaux, les réceptions provisoires et définitives et la vérification des relevés de comptes.

La mission de l'architecte constitue toujours un tout. Il ne peut accepter une mission partielle (par ex. dessiner seulement un plan) sans avoir l'assurance qu'un collègue sera chargé de l'exécution des autres parties de la mission.

La mission de l'architecte peut aussi consister en une consultation. Parfois, les premiers contacts peuvent être définis comme tels, lorsqu'il s'agit de conseils



L'architecte a pour mission le contrôle du chantier, il ne le surveille pas.

concernant l'achat d'une maison ou des projets de rénovation, sans être lié contractuellement pour autant.

2.2. L'AVANT-PROJET

L'avant-projet est le stade auquel l'architecte se met vraiment à la place de ses clients, les a écoutés et traduit leur souhait en volume et en harmonie, par ses esquisses et ses dessins.

Lorsque l'architecte réalise l'avant-projet, les prescriptions communales et urbanistiques applicables au terrain à bâtir doivent être intégrées.

Le budget total du projet peut déjà être estimé en prix par m². Ce prix dépend évidemment du degré de finition, de l'intervention personnelle du maître de l'ouvrage, du type de construction et du concept général.

Un avant-projet est souvent dessiné à l'échelle 1/100 ou 1/50.

Lorsqu'il y a accord entre le maître de l'ouvrage et l'architecte sur l'avant-projet de la future habitation, l'architecte peut réaliser le projet d'exécution.

2.3. LE PROJET D'EXÉCUTION

Pour le projet d'exécution, les plans sont réalisés à l'échelle 1/50 afin de pouvoir affiner les détails (techniques et esthétiques) et servir comme documents pour les entreprises.

2.4. LE DOSSIER DE DEMANDE DE PERMIS

Il est introduit à l'administration de la commune où la future construction sera réalisée et comprend les différents documents cités au point 1.6.

Après examen et si elle n'est pas habilitée elle-même par la Région à cette tâche, la commune transmet le dossier à l'administration provinciale de l'urbanisme pour la Région wallonne et régionale pour la Région bruxelloise, qui vérifie si le dossier est conforme aux prescriptions et aux lois sur l'aménagement du territoire. Après accord, l'administration communale enverra au maître de l'ouvrage la réponse à la demande de permis d'urbanisme.

2.5. LE DOSSIER D'ADJUDICATION

En attendant le permis d'urbanisme, l'ensemble du projet est encore vérifié : les matériaux, la finition, l'équipement, etc.

Les détails du projet peuvent à présent être dessinés à une échelle plus grande si c'est nécessaire (1/10 ou 1/5).

Le cahier des charges est rédigé pour préciser les modalités administratives et techniques de l'adjudication et de l'exécution.

2.5.1. PLANS

Tous les plans et détails nécessaires sont réalisés pour la bonne compréhension du projet et pour le calcul de la remise de prix.

2.5.2. CLAUSES ADMINISTRATIVES

Ces clauses régissent les conditions contractuelles qui vont lier le maître de l'ouvrage et l'entrepreneur.

Échelle 1/100

1 cm sur le plan = 100 cm
(1 mètre) sur le terrain

2 cm sur le plan = 200 cm
(2 mètres) sur le terrain

Échelle 1/50

1 cm sur le plan = 50 cm
sur le terrain

2 cm sur le plan = 100 cm
(1 mètre) sur le terrain.

Les postes repris dans les clauses administratives ne font pas l'objet d'une offre de prix de la part de l'entreprise mais leurs incidences sont incluses dans les prix.

Peuvent être déterminés dans ces clauses :

- l'objet de l'entreprise : en quoi consiste le travail à réaliser dans les grandes lignes ;
- le mode passation des marchés : en forfait, en quantité présumé, ... ;
- les documents de référence : cahier des charges types, cahier général des charges du CSTC ou autre organisme, arrêté royal, normes, plans, ... ;
- les documents de soumissions : le métré à compléter, les attestations à fournir, ... ;
- le type de cautionnement et les modalités (délais, pourcentage, ...) de paiement ;
- les responsabilités ;
- les réceptions ;
- ...

2.5.3. CLAUSES TECHNIQUES

Ces clauses concernent le travail sur chantier et sont directement destinées aux hommes de terrain pour compléter les plans. Elles déterminent les matériaux, leur mise en œuvre et les propriétés et performances requises.

On peut distinguer deux types de cahier des charges liés aux aspects techniques :

- Le **Cahier général des charges** est le document de référence qui reprend les clauses générales du contrat relatives aux matériaux et à leur mise en œuvre correcte.

L'entrepreneur est censé le connaître et être en sa possession. Il ne fera donc pas partie des documents fournis à la soumission.

- Le **Cahier spécial des charges** se réfère au cahier général des charges ; il précise ce cahier général des charges en fonction du projet. Les postes repris dans les clauses techniques font l'objet d'une offre de prix de la part de l'entreprise et sont repris dans un métré.

2.5.4. MÉTRÉ

Le métré est un document important car c'est le document de référence pour la remise de prix de l'entrepreneur. Il s'agit du calcul des quantités à mettre en œuvre pour la bonne réalisation du projet. Ce calcul se fait sur la même division de postes que pour les clauses techniques du cahier spécial des charges.

Les quantités qui y sont transcrites sont celles mises en œuvre calculées selon un code de mesurage.

Ces quantités sont à vérifier par l'entrepreneur et ne tiennent pas compte de déchets ou pertes.

2.6. CONTRÔLE DE CHANTIER

L'architecte suit le chantier et vérifie les factures pour le compte du maître de l'ouvrage.

L'architecte a pour mission le **contrôle** du chantier, il ne le **surveille pas**.

3

ANALYSE DE LA SURFACE DU TERRAIN

3.1. GÉNÉRALITÉS

L'analyse de la surface du terrain est très importante dans la perception de l'environnement d'un projet.

Visuellement, on peut déjà déterminer des problèmes d'implantation ou de construction conséquents à des éléments naturels : rochers, arbre remarquable, cours d'eau ou terrain marécageux,...

Les végétaux eux-mêmes peuvent révéler une composition de sol particulière, certaines plantes vivant spécifiquement sur certains sols.

L'œil donnera une première impression du relief du terrain sans capter la réalité de pentes et des différences de niveaux.

Pour s'assurer de bien asseoir le bâtiment dans le terrain, de bien calculer les déblais et remblais, il est utile d'avoir un relevé topographique du terrain.

3.2. RELEVÉ TOPOGRAPHIQUE

Le relevé topographique que l'on appelle aussi le levé du terrain est la mesure des différences de hauteur entre deux ou plusieurs points. Il définit le relief d'un terrain et fixe l'altitude d'un certain nombre de points par rapport à un niveau de base que l'on détermine.

Sur les cartes topographiques, la courbe de niveau ou courbe horizontale est la résultante de tous les points de même niveau reliés entre eux.

Pour représenter le relief le plus précisément possible, on le coupe par une série de plans horizontaux équidistants et qui déterminent en plan, une succession de courbes de niveau.

Le relevé d'un terrain, d'une région, etc. fixe également les altitudes des repères (points particuliers ou caractéristiques solides et immuables comme des monuments, des ouvrages d'art...).

La position de tous ces repères ainsi que leur altitude est reportée sur les plans topographiques et sur certains plans cadastraux.

Pour commencer un nivellement on peut se référer à l'un de ces repères ou à un autre point choisi et parfaitement fixe (un socle en béton, une borne importante, un seuil d'une construction voisine, ...).

Dans tous les cas, il est important de prendre plusieurs repères différents afin d'assurer au moins un repère en cas de modifications (réfection de voirie, borne bougée par tracteur, ...). Pour réaliser ce relevé on utilise le plus couramment un niveau à lunette et une mire (fig. 3.2.a).

*Topographie (Larousse):
technique de représentation
sur un plan des formes du ter-
rain avec les détails naturels
ou artificiels qu'il porte.*

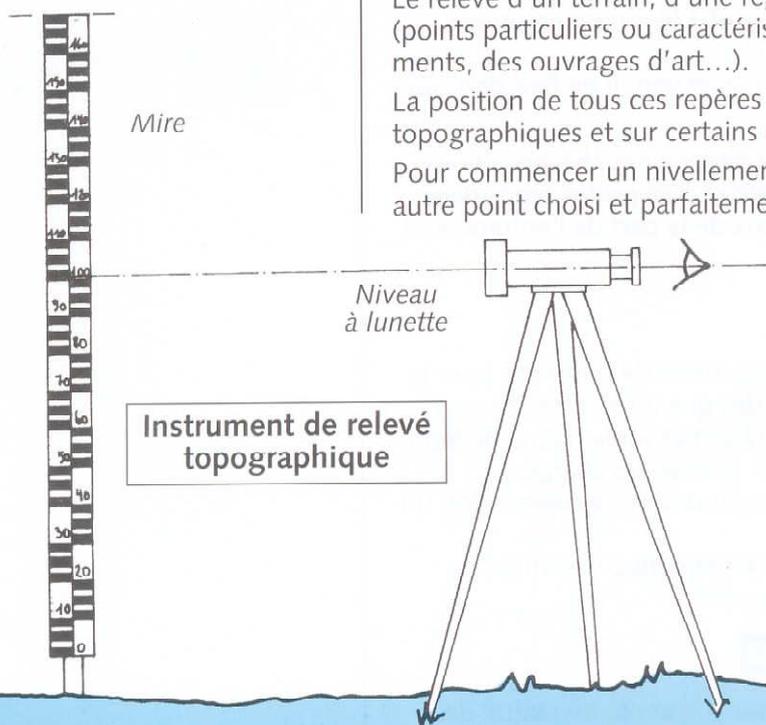


Fig. 3.2.a

Le niveau à lunette permet de rendre horizontal le plan de visée optique par un simple réglage de l'ensemble. La mire (grande latte graduée) est posée sur le sol avec le zéro sur le point à relever. La distance normale des visées est d'environ 35 mètres et maximum de 50 à 60 mètres.(fig. 3.2.b & c).

Dans le cas de plus longue distance ou de terrain comportant des obstacles, on procède à un levé par cheminement (fig. 3.2.d) : on détermine une série de stations desquelles on effectue le levé du terrain avoisinant ainsi qu'une visée sur un point commun avec la station précédente et un autre avec la station suivante. Par jeu de soustractions et d'additions, il est possible de déterminer la différence de hauteur, chaque station étant un point de repère fixe pour la station précédente et pour la station suivante.

La différence de hauteur entre le point A et le point B

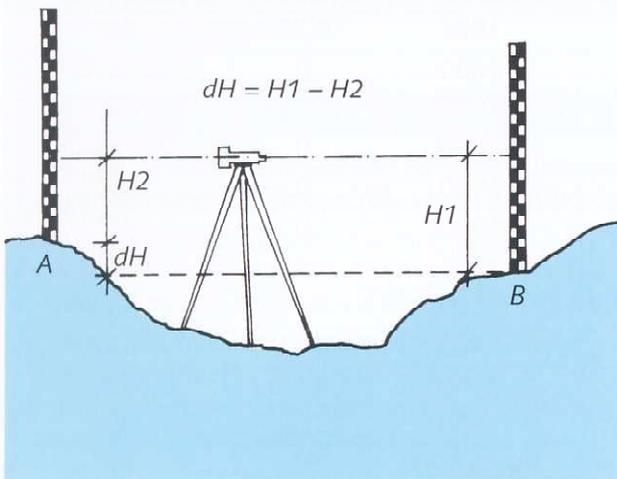


Fig. 3.2.b

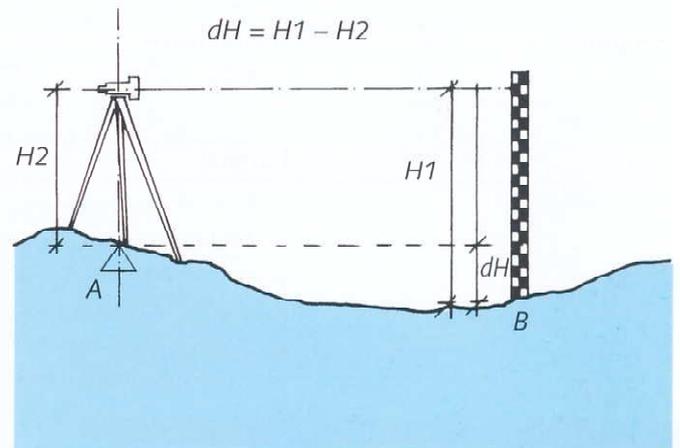


Fig. 3.2.c

Levé par cheminement

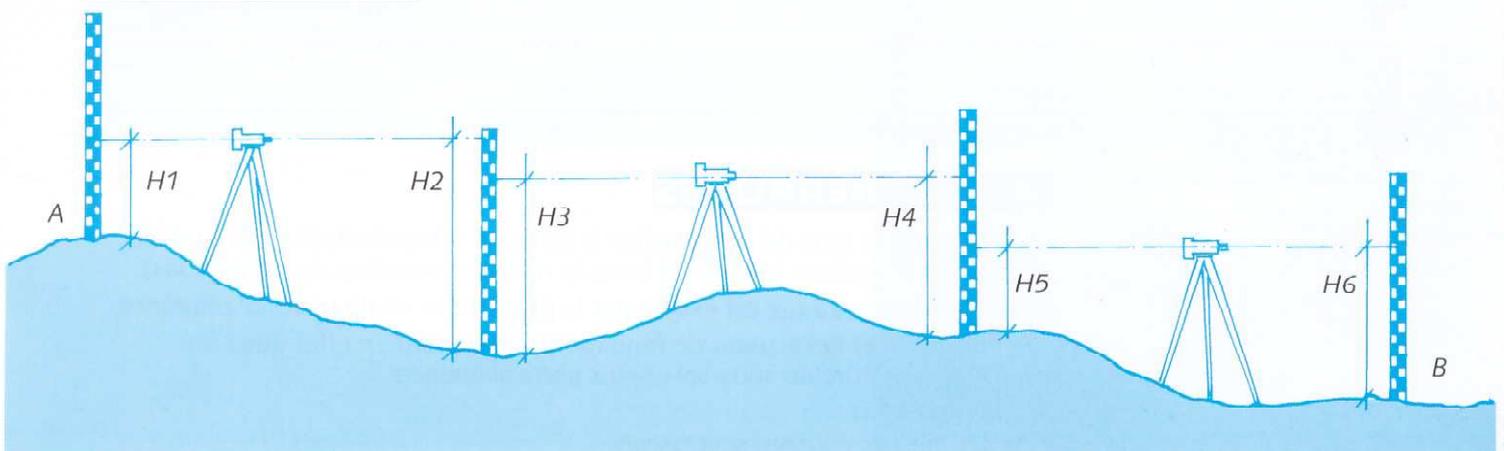


Fig. 3.2.d - Altitude du point B = altitude du point A + $H_1 - H_2 + H_3 - H_4 + H_5 - H_6$

4 ANALYSE DU SOUS-SOL DU TERRAIN

Nature des terres		Charge tolérable kgf/cm ²	Densité kgf/m ³	Cohésion kgf/cm ²	Angle de frottement interne
Terre végétale	sèche		1400	0	35° à 40°
	humide	de 0,200 à 0,750	1600	0	45°
	saturée d'eau		1800	0	30°
	pilonnée	1 à 1,500	1980	0	35°
Remblais anciens stabilisés		0,700 à 1	1800	0	35°
Argile	sèche		1600	0,20	40° à 45°
	humide	1 à 2	2000	0,30	15° à 25°
	plastique		1800	2 à 10	12° à 15°
	sèche sableuse	2 à 3	1800	0,25	30° à 45°
	graveleuse humide	1 à 1,500	2000	0,30	25° à 40°
	sèche compacte	3 à 5	1800	0,25	50°
Sable	sec ou noyé		1600	0	30° à 35°
	humide	2 à 8	1800	0	40°
Gravier	sec ou noyé		1800	0	35° à 40°
	humide	3 à 8	1900	0	25°
Eboulis	anguleux		1800	0	45°
	arrondis	1 à 2	1800	0	30°
Marne	sèche		1500	0,30	40° à 45°
	humide	4 à 7	1900	0,40 à 0,90	20° à 45°
	très compacte	5 à 8	2100	1 à 1,50	25°
Craie		3 à 8	1700	0	35°
Mâchefer		2	900 à 1000	0	40°
Tourbe	sèche		800	0	45°
	humide	0 à 0,150	1100	0	45°
Vase	sèche		1300 à 1600	0,20	30° à 35°
	humide	0,050 à 0,300	1800	0,40	15° à 25°
	saturée d'eau		2100	0,10	10° à 20°
Briquillons			1200	0	45°
Roche saine en formation	stratifiée	10 à 15	2600	0	
	massive (granit, basalte)	30	2800	0	

Fig. 4.1 – Caractéristiques des sols de fondation.

Extrait du *Traité de béton armé*, Guerrin A., Ed. Bordas, 1977.

4.1. GÉNÉRALITÉS

Quel que soit le type de construction à édifier, il est souhaitable, voire même nécessaire, d'analyser le sous-sol (sous le niveau des assises des fondations).

En outre, cette pratique est exigée par la plupart des compagnies d'assurance.

La conception et l'exécution de fondations nécessitent en effet que l'on connaisse la nature du sous-sol et plus particulièrement :

- sa composition,
- l'épaisseur des couches successives,
- sa force portante (fig. 4.1),
- le niveau de la nappe phréatique.

L'analyse du sous-sol doit en tout cas être exécutée jusqu'à une profondeur suffisante pour déterminer le type de fondation. Il se peut en effet que les terres portantes soient d'une épaisseur insuffisante ou reposent sur des couches peu résistantes.

Pour une bonne connaissance du sous-sol, aucun moyen ne peut être négligé. Avant même de creuser, en plus de l'analyse superficielle du terrain, il peut s'avérer intéressant que l'architecte et l'ingénieur se renseignent dans les environs de la future construction auprès des voisins sur le type de fondation qui a été appliqué à leur propre construction ou sur la connaissance de mouvements de terrain, tassements, remblais, etc.

Pour étudier le sous-sol et calculer la réelle capacité du terrain, on fait appel à deux groupes d'analyse :

- les analyses superficielles
- les analyses en profondeur

Le résultat de ces analyses permet d'arrêter le choix des fondations et leur dimensionnement.

4.2. ANALYSES SUPERFICIELLES

Après terrassement total ou partiel (réalisé spécialement pour l'analyse), l'ingénieur effectue un contrôle visuel du fond de fouille.

Une première analyse peut être réalisée à l'aide d'une barre de diamètre suffisant (min. 12 mm) enfoncée à la main par une personne expérimentée. En fonction de la résistance à l'enfoncement, on peut avoir un premier avis.

Pour avoir une analyse superficielle chiffrée, on réalise un « essai à la plaque » afin de calculer la résistance du sol et donc sa réaction aux tassements dans le cas de construction d'éléments plats sur le sol : dalle de sol, radier, route, ... (photo 4.2)

Cet essai est effectué à l'aide d'une plaque que l'on enfonce dans le sol pour en mesurer le tassement.

Le coefficient de rigidité du sol ainsi obtenu doit être suffisant pour assurer la portance uniforme du terrain.



Photo 4.2

4.3. ANALYSE EN PROFONDEUR

L'analyse en profondeur est réalisée par une entreprise spécialisée. Cette analyse permet, par un repérage ponctuel, de calculer les contraintes de portance du sous-sol. La résistance du sol doit normalement augmenter en fonction de la profondeur.

La profondeur de ces sondages sera fonction de la composition du terrain et éventuellement du type de fondations préconisées.

Pour des semelles, on estime qu'un essai à une profondeur égale à 5 fois la largeur de la semelle est suffisant.

On distingue les essais statiques et les essais dynamiques légers.

4.3.1. ESSAIS DYNAMIQUES LÉGERS

Ce type d'essai se fait manuellement à l'aide d'une sonde de battage (barre de $\pm 2,5 \text{ cm}^2$ de section).

La tige est enfoncée dans la terre à l'aide d'une masse de 10 kg lâchée à 30 cm de haut.

4.3.2. ESSAIS STATIQUES

Ces essais sont réalisés la plupart du temps à l'aide d'un camion spécialement équipé. Ils sont appelés statiques car les tiges de $\pm 10 \text{ cm}^2$ de section sont enfoncées lentement dans le sol.

L'enfoncement et le calcul de résistance sont réalisés par étapes de 20 cm.

La charge appliquée couramment à la tige peut être de 20, 40, 100, 170 ou 200 kN (1 kN = $\pm 100 \text{ kgF}$)

Les charges inférieures sont utilisées pour une maison et les charges supérieures pour les pieux et bâtiments importants.

PRÉPARATION DU CHANTIER

5



photo 5.4.1.a

5.1. INSTALLATION DU CHANTIER

L'installation de chantier comprend notamment :

- une clôture provisoire du chantier et la pose de panneaux interdisant l'accès au chantier ;
- un chemin d'accès (si nécessaire) ;
- un local à usage de bureau ;
- les locaux destinés aux ouvriers (réfectoire, vestiaire, sanitaires). Les locaux doivent être conformes aux prescriptions du Règlement Général pour la Protection du Travail (R.G.P.T.) ;
- l'éclairage de chantier ;
- les raccordements provisoires pour la durée et les besoins du chantier en eaux et en électricité ;
- les autorisations (communales, provinciales, régionales ou sous seing privé) et notamment pour l'utilisation d'un espace situé en dehors du chantier (trottoir, voirie, terrain voisin, ...)
- l'affichage du permis de l'urbanisme ;
- les autorisations pour l'utilisation d'une grue ou pour un raccord provisoire au réseau d'égouttage ;



L'aménagement du chantier doit être fait avant de commencer les travaux et est, en général, aux frais de l'entrepreneur.



Sans panneau "Interdit de circuler sur le chantier" et sans clôture, l'entrepreneur sera d'office responsable des accidents qui pourraient survenir à des personnes étrangères au chantier.



Aucun travail (même de terrassement) ne peut jamais commencer avant l'accord de la commune sur la demande de permis et sans avoir, préalablement, averti la commune du début des travaux.

- les états des lieux (constructions mitoyennes, jointives ou voisines, clôtures, servitudes, voiries,...) ;
- Préalablement aux travaux, l'entrepreneur dresse ou fait dresser par une autre personne (architecte, géomètre, ...) un état des lieux contradictoire avec les personnes concernées.

Cet état des lieux concerne :

- pour les travaux touchant à la stabilité (rainures, démolitions, ...) :
les constructions mitoyennes, jointives.
- dans le périmètre du chantier :
les clôtures, les servitudes, les voiries.
- dans le bâtiment lui même :
les travaux d'autres entreprises, les revêtements de parois finis.

Ce document permet à l'entreprise de se dégager de dégradations existantes avant ses travaux.

A défaut de cet état, les lieux sont réputés en parfait état.

L'entrepreneur fait signer l'état par toutes les parties concernées, il en transmet ensuite une copie à l'architecte.

Après exécution des travaux, l'entrepreneur procède au récolement (vérification par un nouveau contrôle) de l'état des lieux.

Il est rappelé à l'entrepreneur les prescriptions de l'article 9 du code de la route. Il est invité, dans le cas où les véhicules de son entreprise risquent de causer des dégâts à la voie communale, provinciale, régionale ou fédérale, à prendre en temps utile avec des gestionnaires de cette voirie, les arrangements nécessaires, notamment en ce qui concerne la remise en état des accès éventuellement dégradés par le charroi de l'entreprise.

- l'organisation de l'espace autour de la future construction pour les locaux repris ci-dessus, pour des aires et/ou des hangars de stockage, pour les engins de manutention mobiles ou immobiliers (grues) ainsi que pour les conteneurs à déchets (voir ci-dessous).

5.2. STOCKAGE DES DÉCHETS

Il existe trois classes de déchets devant suivre des filières de traitement ou de recyclage différentes.

Aucun déchet ne peut rester sur le chantier ; si des déchets inertes sont laissés dans les fouilles avant remblayage, il doivent être de petite dimension et subir le même traitement que la terre c'est-à-dire un compactage énergétique.

L'évacuation des déchets se fait généralement par conteneurs selon le type de déchets. Au plus les déchets sont nocifs, au plus le prix pour leur traitement est élevé. Si des déchets de classes différentes sont mélangés, il faut payer pour la classe la plus défavorable.

L'entrepreneur doit donc prévoir des espaces ou des conteneurs de stockage avant l'évacuation vers les différents centres de traitement.

CLASSE 1 : DÉCHETS INDUSTRIELS DANGEREUX

Absorbants souillés, acide chlorhydrique, acide phosphorique, aérosols, amiante libre, anticorrosif, antigel, bois traité, colles avec solvants halogénés, résidus de décapage, emballages souillés, filtres (à mazout, essence, huile, pistolet de



Aucun déchet de classe 1 ou de classe 2 ne peut être enfoui ou brûlé sur le chantier.

peinture, ...), huiles, mastic, silicone, matériel souillé, papier et carton souillé, PCB, peinture à base de bitume, peinture à l'huile métallique, pesticides, piles, produits de traitement du bois, sciures et copeaux de bois traité, solvants, terre de déblais contaminée, tubes d'éclairage.

CLASSE 2 : DÉCHETS MÉNAGERS ET ASSIMILÉS ET DÉCHETS INDUSTRIELS NON DANGEREUX

Adjuvants, amiante lié, béton armé, bois non traité, boue aqueuse, boue de sciage et de polissage de pierres calcaires, colle naturelle et sans solvants halogénés, détergent de type ménager, équipement électrique et électronique, emballages non souillés, isolants en fibres minérales artificielles, isolants synthétiques, isolants végétaux, mastic à l'eau et séché, métaux ferreux ou non ferreux, papiers et cartons non souillés, peintures et vernis à l'eau, plastiques, pneus usés, sciures et copeaux de bois non traités, déchets verts.

CLASSE 3 : DÉCHETS INERTES

Ardoise naturelle, éléments en terre cuite, asphalte, béton et ciment, carrelage, meulage de marbre, terre de déblais non contaminée, verre.

5.3. PRÉPARATION DU TERRAIN

Il se peut que le terrain ne permette pas de commencer les travaux de construction sans travaux préalables aux terrassements.

Ces travaux peuvent consister en :

- la démolition de bâtiments, de clôtures ;
- l'enlèvement des végétations (haies, broussailles, arbres, souches d'arbres, racines,...) ;
- l'évacuation des débris (en conformité avec les réglementations en matière d'environnement) ;
- la protection des constructions et des végétations à conserver ;
- le détournement des eaux de surfaces ;
- le repérage de canalisations souterraines existantes à conserver ;

5.4. IMPLANTATION DU BÂTIMENT

On appelle implantation la matérialisation, à l'aide de repères, de l'emplacement exacte du bâtiment sur le terrain. Elle se fait sur base d'un plan, le plan d'implantation sur lequel sont indiquées les distances à laisser entre le bâtiment à construire et les limites de la parcelle ou des éléments existants, fixes, du terrain (la plupart du temps à l'échelle 1/250 ou 1/500). Si l'analyse superficielle du sol est complète, ce plan indique des niveaux en hauteur.

Sur le chantier, il faut donc repérer et implanter le bâtiment en plan mais également ses niveaux.

5.4.1. REPÉRAGE EN PLAN

On peut distinguer deux phases dans le repérage en plan : le repérage exacte de la future construction par les points rentrants et saillants et le repérage des limites des travaux.



L'entrepreneur doit se renseigner du passage, dans le terrain (servitude) ou dans les accotements (aménagés ou non), de canalisations et de câbles souterrains :

- auprès de toutes les sociétés de distribution (eau, électricité, téléphone, télédistribution et gaz)
- à l'administration communale
- éventuellement aux sociétés de transport.

Il demande les tracés et les niveaux d'enfouissement de ces ouvrages de manière à pouvoir les repérer et éviter toutes dégradations de ceux-ci.

Sans demandes préalables, les assurances refusent toute indemnité en cas de dégâts accidentels.



Il est conseillé de demander un contrôle de l'implantation par l'architecte.

Phase 1

A l'aide de jalons (bâtons de $\pm 1,5$ mètre peints alternativement en blanc et en rouge), on détermine des alignements (reculs, façades) et des points particuliers (repères, angles rentrants ou sortants) (photo 5.4.1.a).

L'implantation d'un bâtiment commence généralement par la délimitation de deux alignements particuliers à l'aide de deux jalons par alignement : le recul par rapport à la limite de propriété ou par rapport à l'axe de la voirie et le recul par rapport à une limite latérale de propriété. Ces alignements sont souvent imposés par l'urbanisme ou par un règlement communal sur les bâtisses.

L'implantation consiste ensuite à déterminer un ensemble de points par tracé de perpendiculaires (voir ci-dessous) et par mesurage. Les jalons de repérage sont placés à l'extérieur du bâtiment et idéalement sur les limites.

Il est important de conserver sur le terrain l'ensemble des jalons pendant toutes les opérations de manière à pouvoir se vérifier et répéter certaines opérations sans devoir recommencer depuis le début.

Tracé perpendiculaire à l'aide de l'équerre optique à prisme

(fig. 5.4.1.a & b).

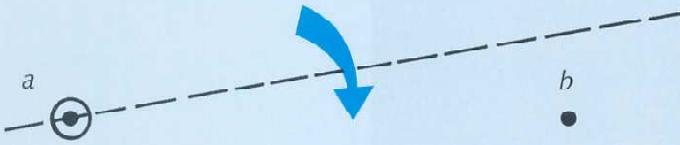
L'équerre à prisme est un instrument permettant de tracer des angles droits dans le plan horizontal. Cette équerre optique permet de voir trois jalons dans les miroirs placés à 90°.

Tracé perpendiculaire
à l'aide de l'équerre
optique à prisme

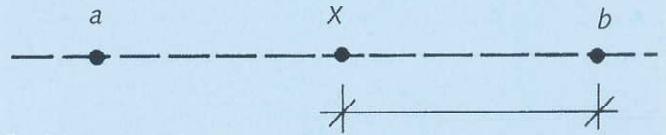
Fig. 5.4.1.a & b

Tracé perpendiculaire à a.b.
passant par X

Tracé perpendiculaire à a.b.
à partir de X

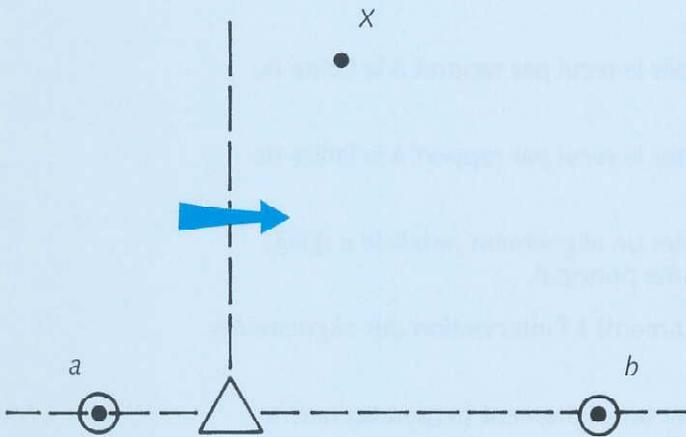


Alignement a.b.

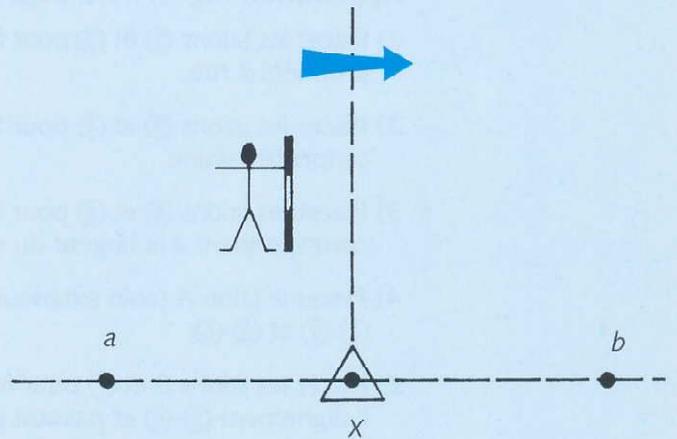


Positionnement
de X sur a.b.

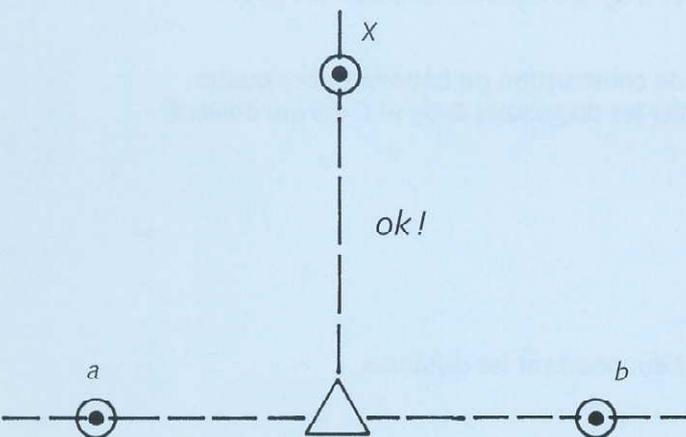
mesure



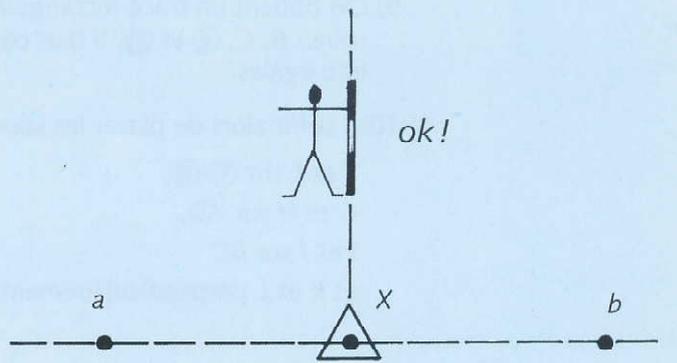
Alignement sur X



Positionnement perpendiculaire
à partir de X



ok!



ok!

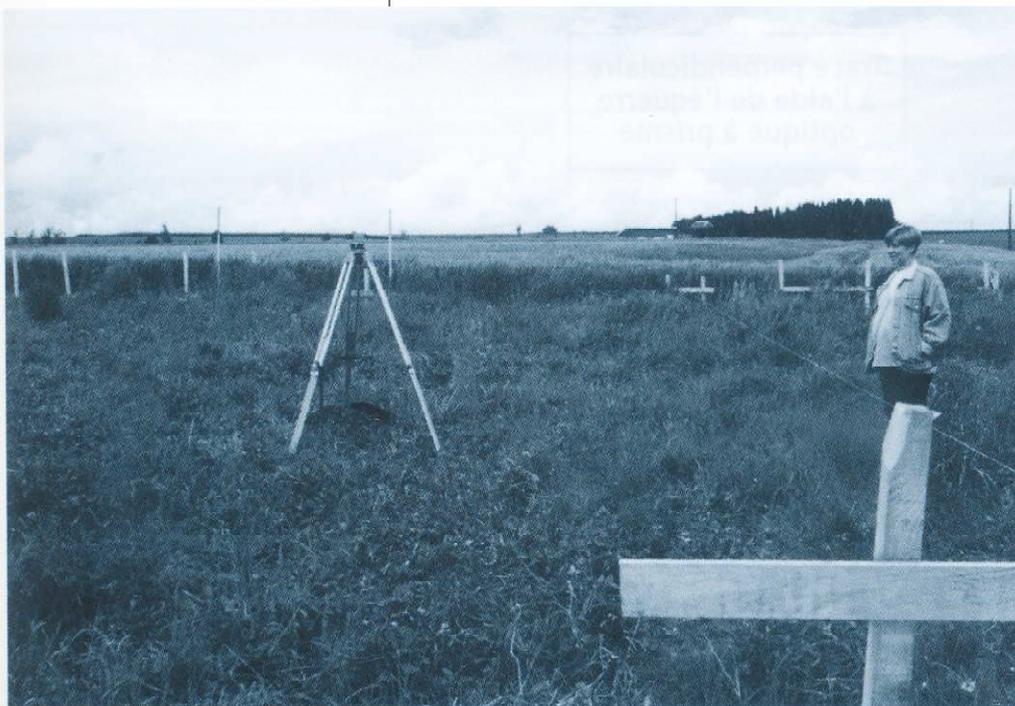


Photo 5.4.1.b

Application (fig. 5.4.1.c, page 21)

- 1) Placer les jalons ① et ② pour former le recul par rapport à la limite de propriété à rue.
- 2) Placer les jalons ③ et ④ pour former le recul par rapport à la limite de propriété voisine.
- 3) Placer les jalons ⑤ et ⑥ pour former un alignement parallèle à ③-④ correspondant à la largeur du volume principal.
- 4) Placer le jalon A (coin extérieur bâtiment) à l'intersection des alignements ①-② et ⑤-⑥.
- 5) Placer les jalons B et ⑦ pour former un alignement perpendiculaire à l'alignement ③-④ et passant par A.
- 6) Sur l'alignement ③-④, placer le jalon C.
- 7) Placer le jalon D et ⑧ pour former un alignement perpendiculaire à l'alignement ③-④ au point C.
- 8) Sur les alignements perpendiculaires à ③-④, reporter les distances pour placer les jalons ⑨ et ⑩.
- 9) On obtient un tracé rectangulaire de construction du bâtiment avec quatre coins : B, C, ⑨ et ⑩. Il faut contrôler les diagonales B-⑨ et C-⑩ qui doivent être égales.
- 10) Il suffit alors de placer les jalons :
 - E et F sur ⑨-⑩,
 - G et H sur AD,
 - I et J sur BC
 - et K et L perpendiculairement à JJ en reportant les distances.

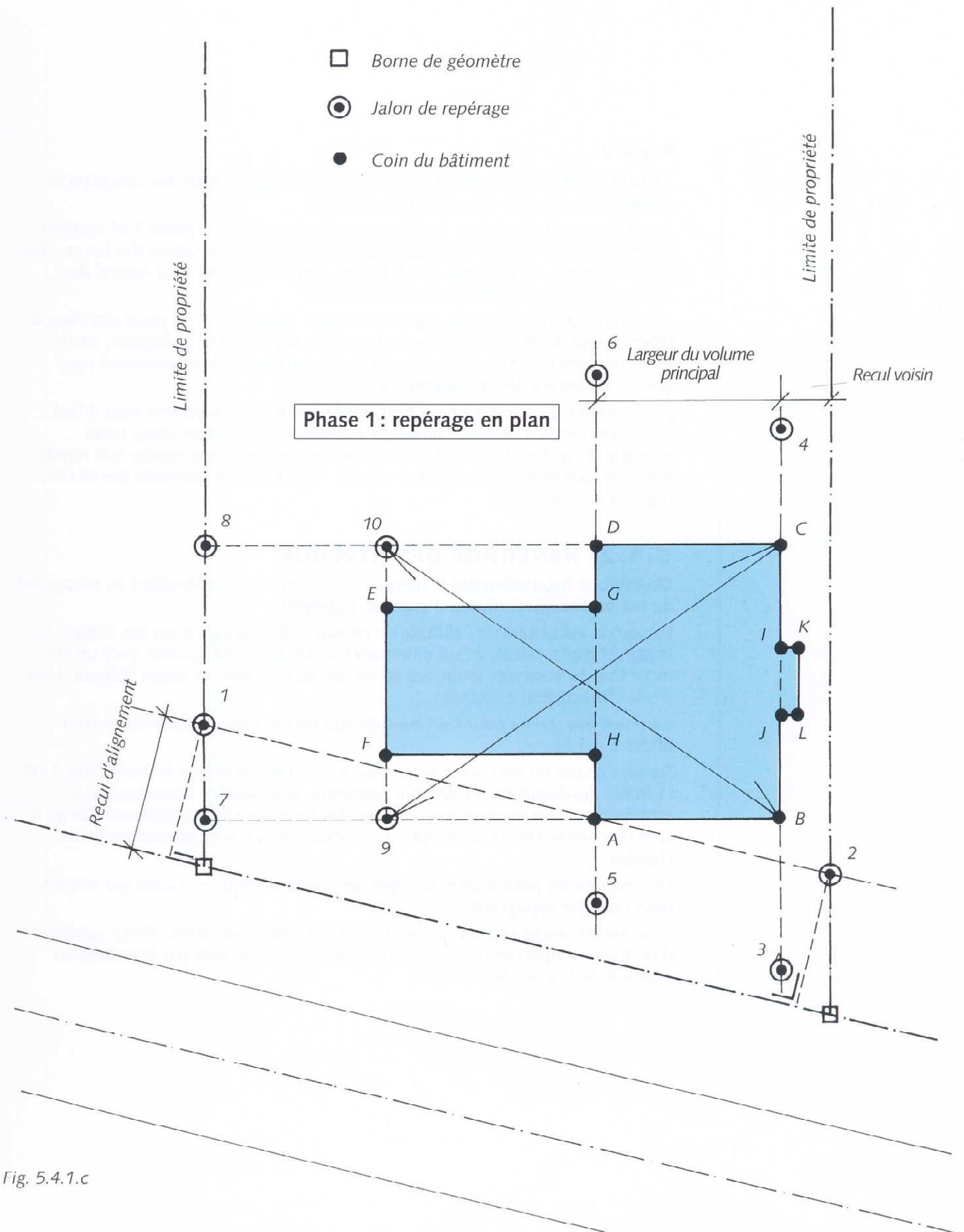


Fig. 5.4.1.c

Phase 2

Cette phase est réalisée en plaçant des chaises (piquets reliés par une planche clouée perpendiculairement). (photo 5.4.1.b).

Les chaises sont placées en fonction des alignements de la phase 1 et écartées de ceux-ci selon le type de terrassements à effectuer et la nature des terres. Plus le terrassement est profond, plus il faudra tenir compte du talus naturel des terres et de l'accessibilité au fond de fouilles.

Les chaises peuvent être en angle ou simples. Sur celles-ci, on place des clous de repères pour recréer, à l'aide de cordeaux, les alignements de façades, les largeurs de semelles et les épaisseurs des murs extérieurs mais également pour donner les limites des terrassements.

Les jalons de la première phase sont retirés avant le terrassement mais il faut remplacer certains jalons de repérage extérieurs au bâtiment (dans notre exemple, 5, 6, 3 et 4) par des piquets de manière à pouvoir recréer très rapidement les alignements d'équerre en cas de suppression accidentelle des chaises (fig. 5.4.1.d, page 23).

5.4.2. REPÉRAGE DES NIVEAUX

On attribue habituellement le niveau 0.00 (0 mètre, 0 centimètre) au niveau fini du rez-de-chaussée, niveau d'accès au bâtiment.

Lorsqu'on est certain de l'altitude du niveau 0.00 et si cela n'est pas indiqué sur le plan d'implantation, il faut déterminer la différence de hauteur avec un élément fixe du voisinage immédiat au terrain ou sur celui-ci (taque d'égout, seuil d'une construction existante,...).

Ce point fixe servira pour tout contrôle durant l'exécution des travaux (voir photo 5.4.1.b).

Sur une chaise ou tout autre repère sur le chantier, on notera le niveau fixe 1.00 (1 mètre au-dessus du sol fini) qui permettra de se vérifier facilement en le retranscrivant sur les murs et au niveau des baies de portes intérieures dès qu'ils sont maçonnés sans tenir compte du niveau 0.00 qui sera exécuté en fin de chantier.

Les instruments pour réaliser ce repérage seront identiques à ceux qui servent pour l'analyse topographique.

Pour des distances courtes, on peut aisément utiliser un niveau d'eau constitué d'un tuyau souple rempli d'eau dont les extrémités ne sont pas bouchées au moment de la prise des niveaux.

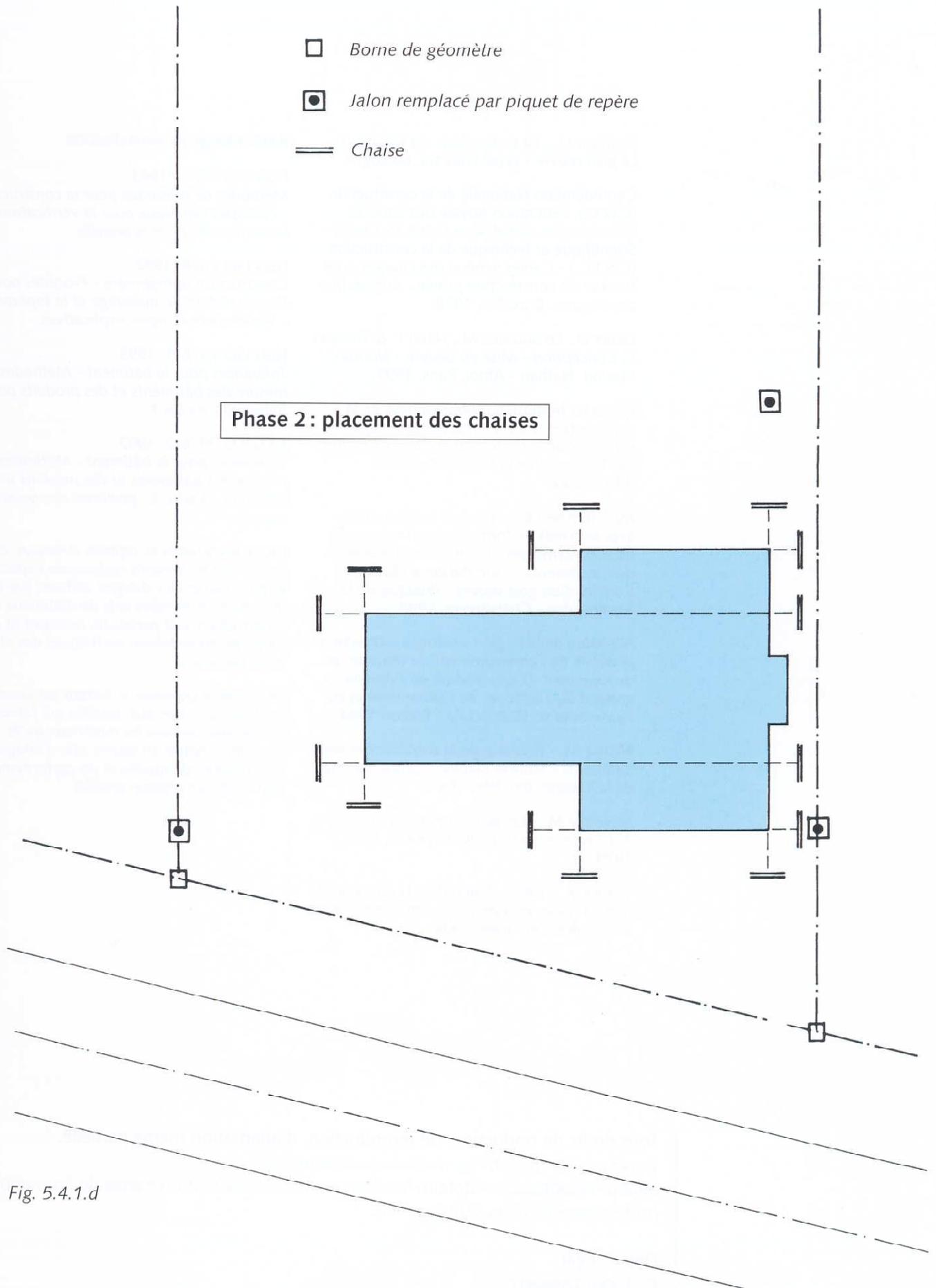


Fig. 5.4.1.d

Baudron J.L., *La technologie du bâtiment - Le gros œuvre* - Ecole chez soi, Boulogne.

Confédération Nationale de la construction (C.N.C.), Fédération Royale des Sociétés D'Architectes de Belgique (F.A.B.) & Centre Scientifique et technique de la construction (C.S.T.C.) - *Cahier général des charges pour travaux de construction privée - Préparation des travaux*. Bruxelles, 1978.

Didier D., Le Brazidec M., Nataf P. & Thiesset J., *Conception - Mise en oeuvre - Normalisation*. Nathan - Afnor, Paris, 1991.

Fonds de formation professionnelle de la construction (F.F.C.) - *Technologie de la construction - 3. Méthodes de construction - 12. Topographie pratique* - Bruxelles : F.F.C., 1992.

Ministère de l'Education en collaboration avec le Fonds de formation professionnelle de la construction - *Formation permanente des professeurs - Orientation d'étude : Construction gros œuvre - Pratique de la topographie* - Châtelineau, 1996.

Ministère de la Région Wallonne - Direction générale de l'aménagement du territoire et du logement - *Code Wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et du Patrimoine (C.W.A.T.U.P.)* - Edition 1994.

Mittag M. - *Pratique de la construction des bâtiments* - Edition Eyrolle - Office nationale de la librairie, Bruxelles 1981.

Noverraz M. - *La technologie du bâtiment - 1. Le gros œuvre* - Edition Eyrolles, Paris 1979

Vittone R. - *Bâtir - Manuel de la construction* - Presses polytechniques et universitaires Romandes, Lausanne, 1996.

Institut belge de normalisation

NBN ISO 7077 : 1993
Méthodes de mesurage pour la construction - Principes Généraux pour la vérification de la conformité dimensionnelle.

NBN ISO 7078 : 1992
Construction immobilière - Procédés pour l'implantation, le mesurage et la topométrie - Vocabulaire et notes explicatives.

NBN ISO 7976-1 : 1993
Tolérances pour le bâtiment - Méthodes de mesure des bâtiments et des produits pour le bâtiment - Partie 1.

NBN ISO 7976-2 : 1992
Tolérances pour le bâtiment - Méthodes de mesure des bâtiments et des produits pour le bâtiment - Partie 2 : positions des points de mesure.

Outre les références reprises ci-dessus, de nombreux documents techniques explicatifs et pour cahier des charges, diffusés par des importateurs et fabricants de matériaux de construction, ont permis de recouper et compléter les informations techniques des différents fascicules.

De manière générale, le lecteur est vivement invité à s'adresser aux sociétés qui fabriquent ou commercialisent les matériaux qu'ils comptent mettre en œuvre afin d'intégrer des données de qualité et de performance particulières à chaque produit.

Tous droits de traduction, de reproduction, d'adaptation même partielle, y compris les microfilms, réservés pour tous pays.

Éditeur responsable : Stefaan Vanthourenhout, Président du Fonds de Formation professionnelle de la Construction.

Dépôt légal
D/2000/1698/01