



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Caen pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

**Brevet d'Etudes Professionnelles**  
**DES TECHNIQUES DU GROS ŒUVRE**  
**DU BATIMENT**

**EPREUVE EP. 1**

**Etude technologique et préparation**

**Durée : 4 h 00 – Coefficient : 3**

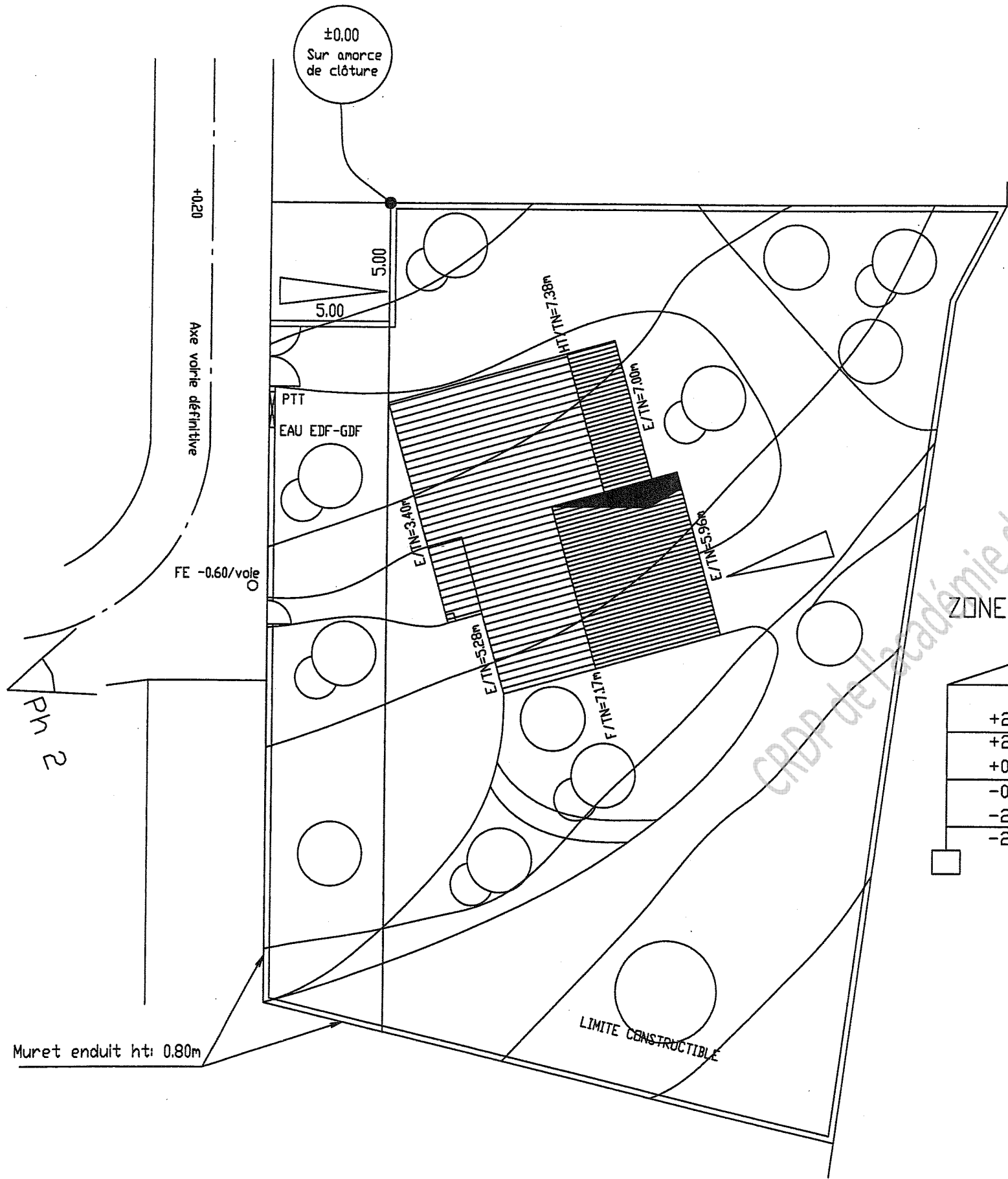
**DOSSIER TECHNIQUE**

**Le dossier de cette épreuve est composé :**

- Du dossier technique : DT 1 / 9 à DT 9 / 9
- Du dossier réponse : DR 1 / 5 à DR 5 / 5

FOLIOS	DOCUMENTS TECHNIQUES
DT 1 / 9	Page de garde
DT 2 / 9	Plan de masse
DT 3 / 9	Plan du sous-sol
DT 4 / 9	Plan du rez de chaussée
DT 5 / 9	Coupe C C
DT 6 / 9	Façades
DT 7 / 9	Talutage
DT 8 / 9	Extrait DTU 20.1
DT 9 / 9	Extrait DTU 20.1

B.E.P. des Techniques du Gros Œuvre du Bâtiment	Session 2009	DOSSIER TECHNIQUE	
Epreuve : EP 1 Etude technologique et préparation	Coeff. : 3	Durée : 4 H	DT 1 / 9



SECTION D  
PARCELLE 725

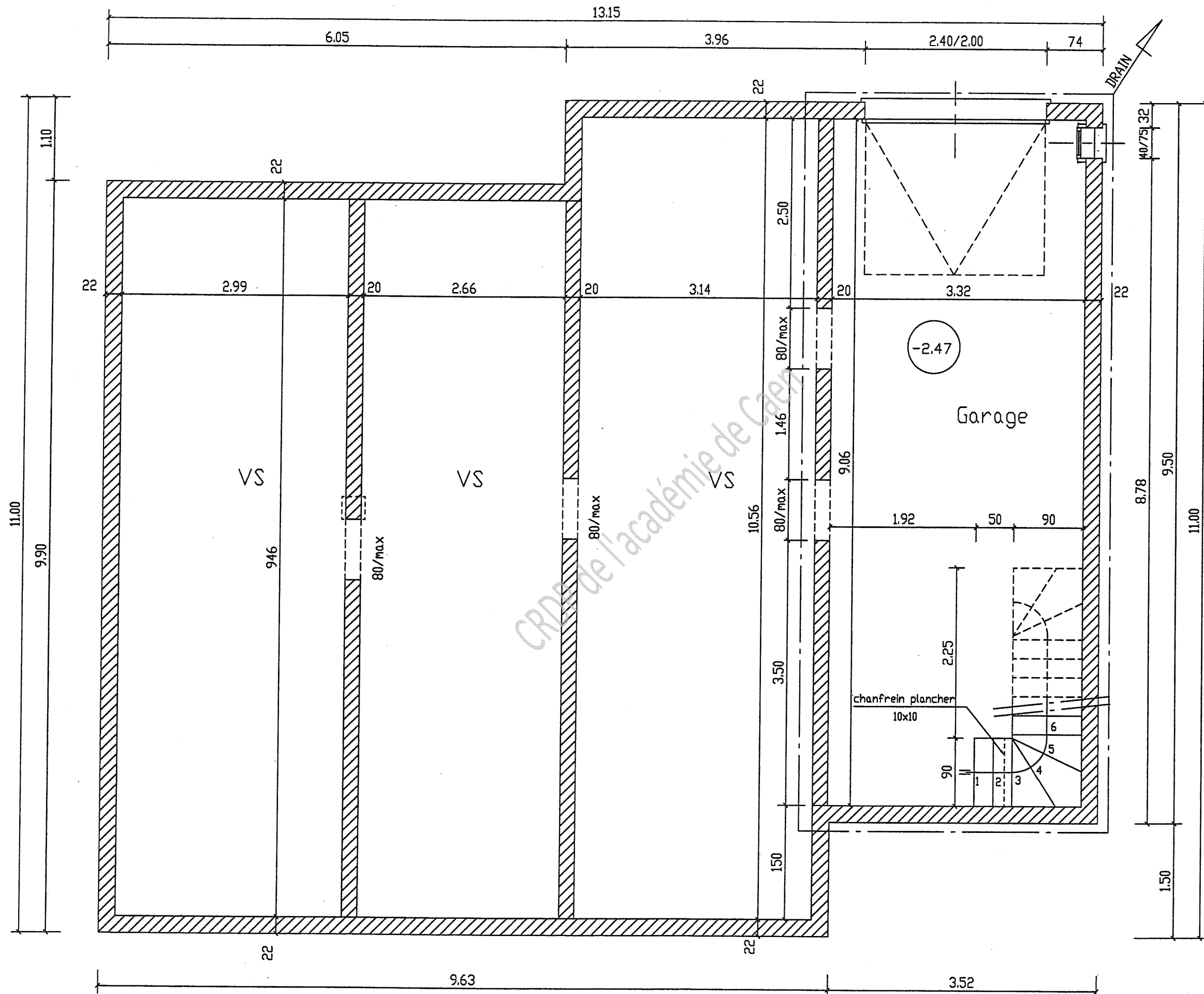
LOT N° 16  
m2 1000

ZONE D'ALEA NUL

	(m2)	SHOB	a	b	c	S'	SHON
+2.86	Etage	26.86	0.00			26.86	25.52
+2.65	RDC	124.87	0.00	0.00	0.00	124.87	118.62
+0.20							
-0.07	Sous-Sol	33.63	0.00		33.63	0.00	0.00
-2.47							
-2.57							
<b>TOTAL</b>		<b>185.36</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>33.63</b>	<b>151.73</b>	<b>144.14</b>

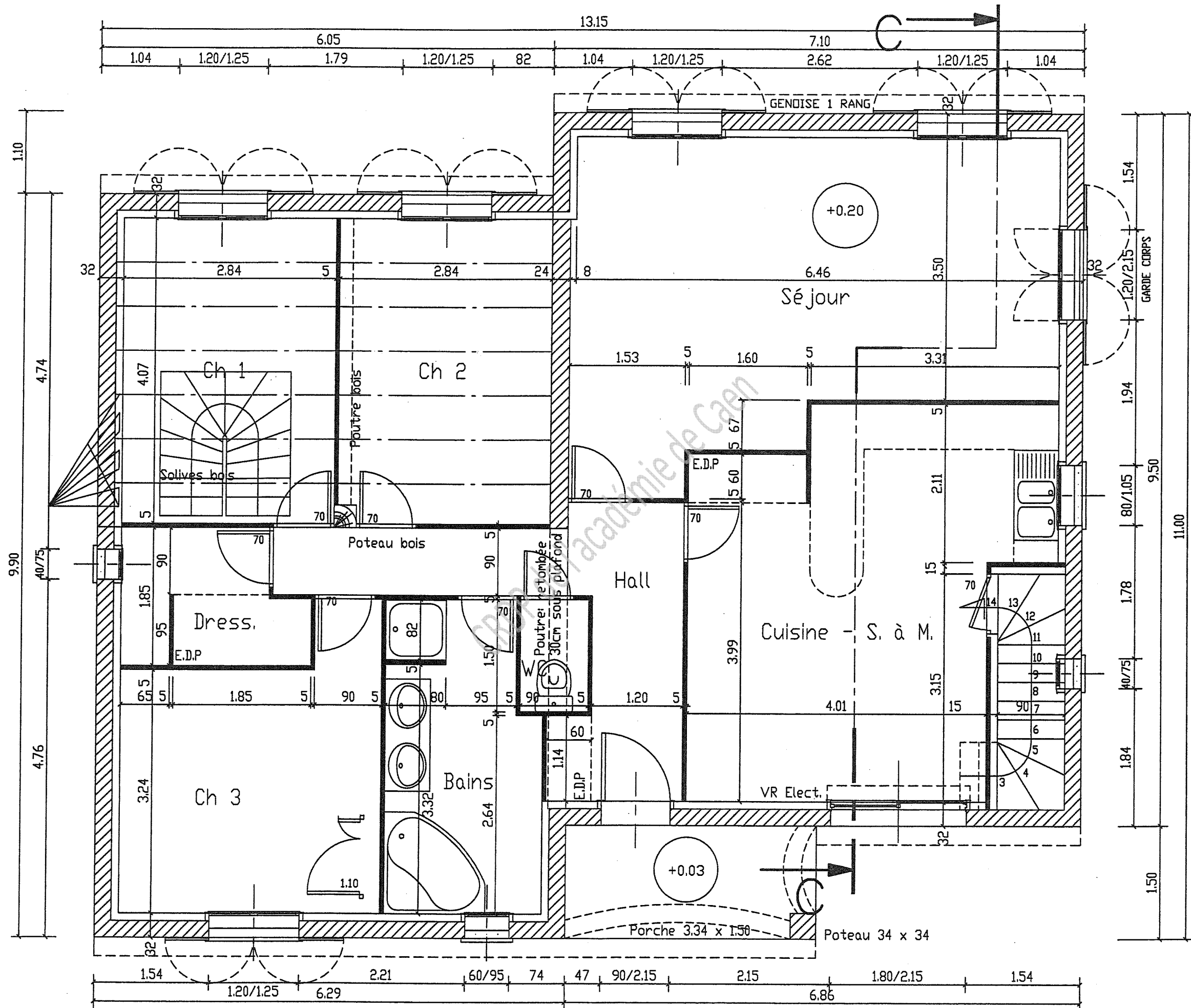
- Massif fleuri
- Arbres à planter (laurier-tin, pin d'alep et parasol...)
- △ Parking
- ▽ Photographie
- TN, TF Terrain Naturel, Fini
- HT/TN Hauteur Totale / Terrain Naturel
- F/TN Faltage/TN
- E/TN Egout/TN

PLAN DE MASSE ECH 1/200



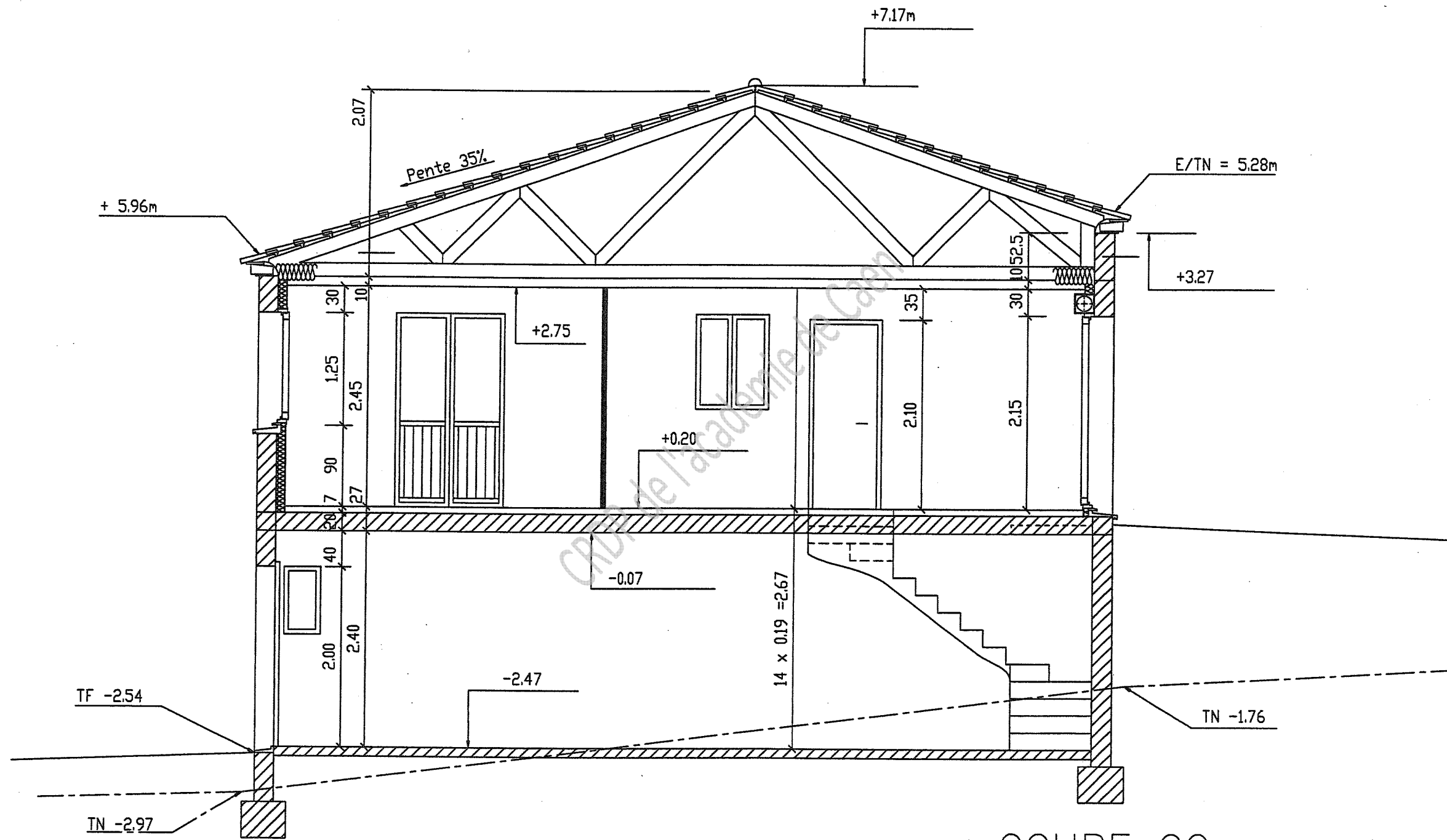
SOUS-SOL ECH/ 1/50

B.E.P. des Techniques du Gros Œuvre du Bâtiment	Session 2009	
EP 1 - Etude technologique et préparation	Code 09100 E	DT 3 / 9



RDC ECH: 1/50

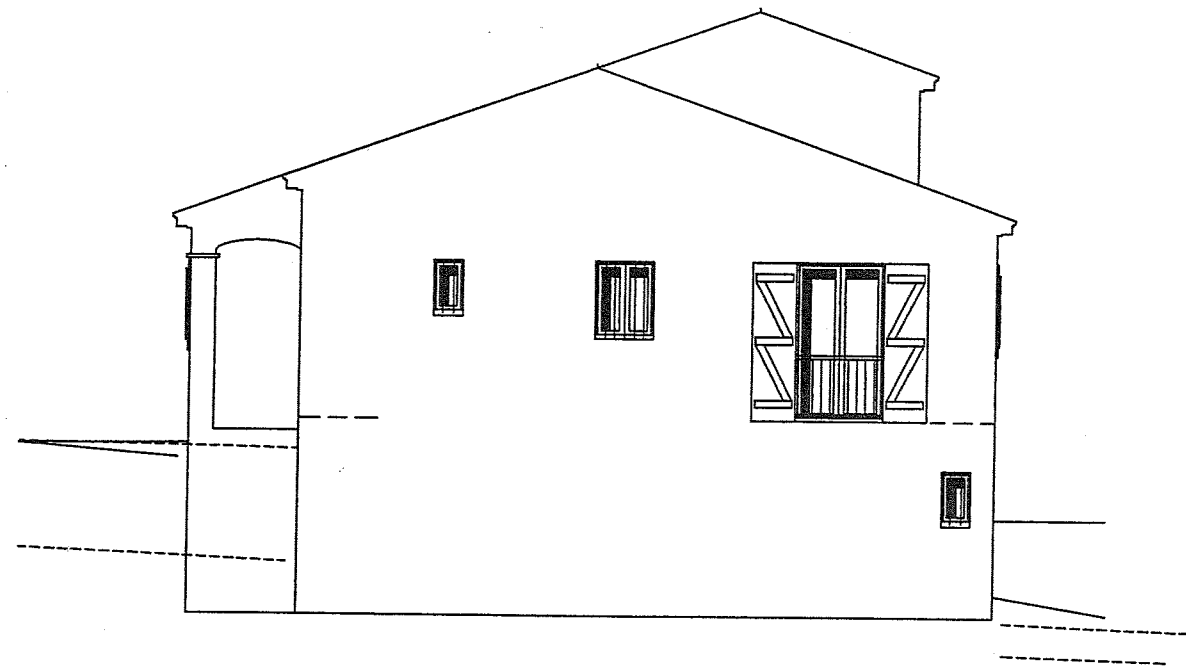
B.E.P. des Techniques du Gros Œuvre du Bâtiment	Session 2009	
EP 1 - Etude technologique et préparation	Code 09100 E	DT 4 / 9



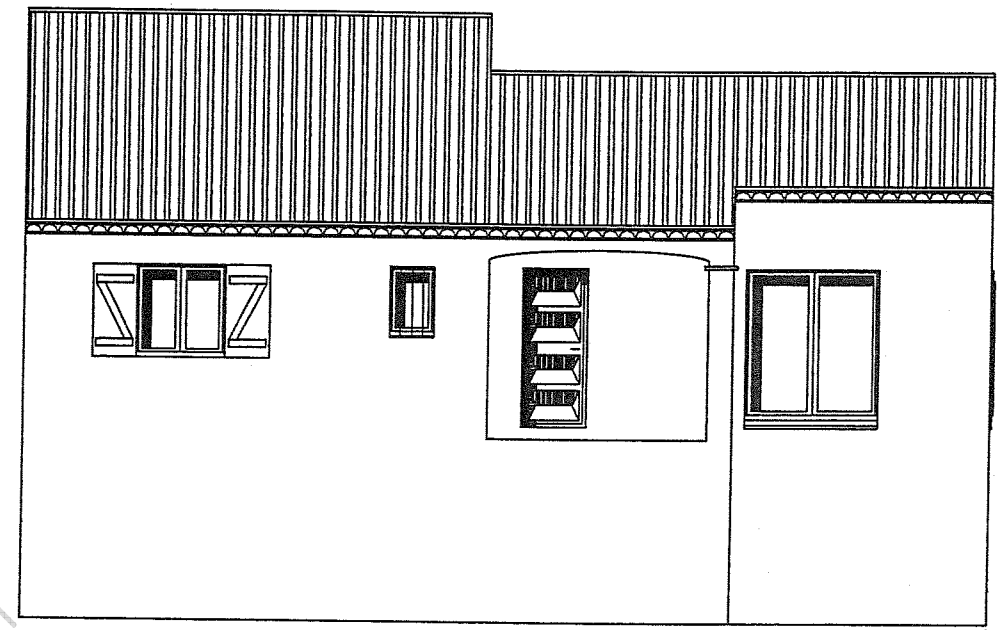
COUPE CC ECH : 1/50

B.E.P. des Techniques du Gros Œuvre du Bâtiment	Session 2009	
EP 1 - Etude technologique et préparation	Code 09100 E	DT 5 / 9

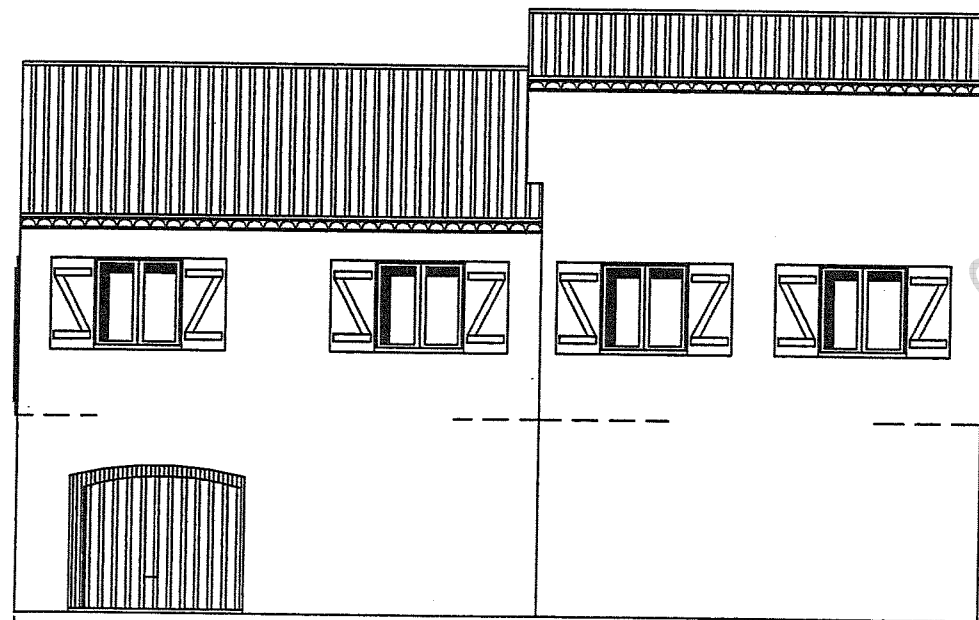
FACADES ECH : 1/100



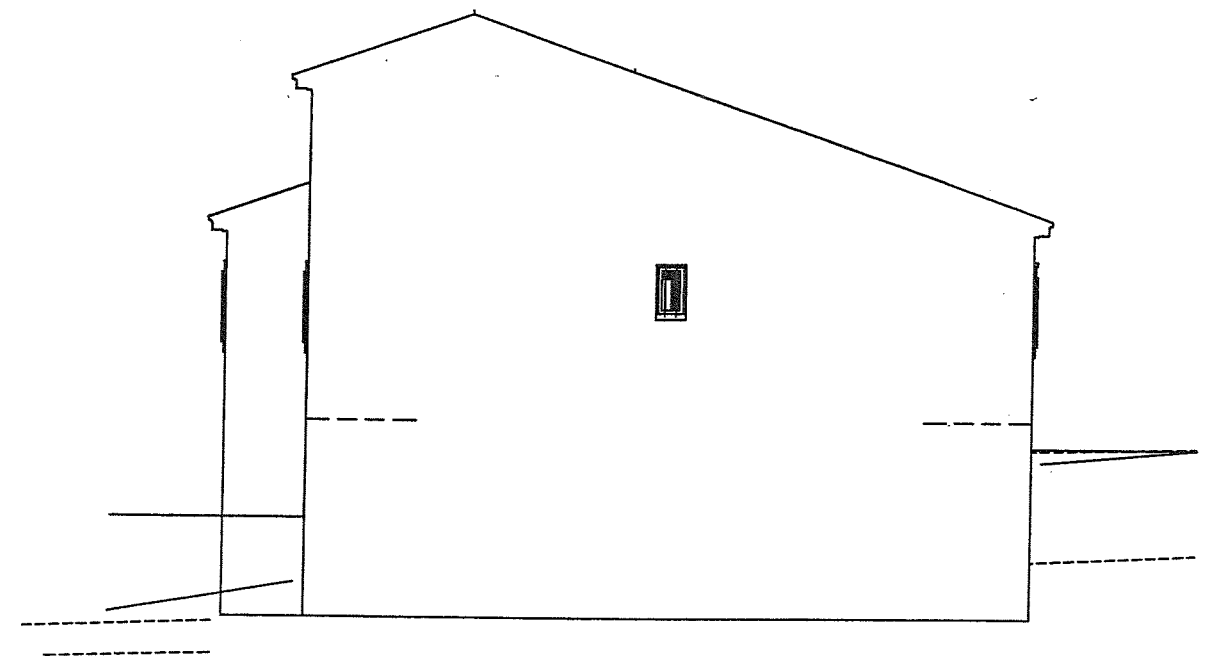
EST



SUD



NORD



OUEST

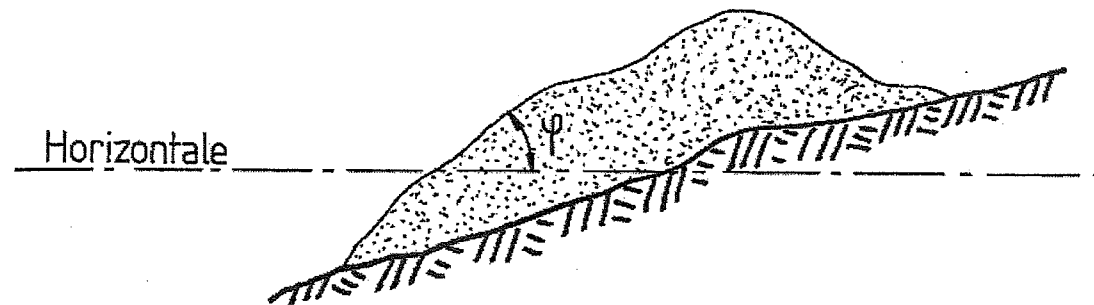
CRDP de l'académie de Caen

## Le talutage des fouilles

### 1/ Définition :

Le talutage consiste à donner aux parois une inclinaison variable selon la nature du sol et sa résistance au cisaillement.

L'angle de frottement interne  $\phi$  (phi) est la position d'équilibre d'un talus défini par l'angle formé entre le talus naturel du matériau et l'horizontale.



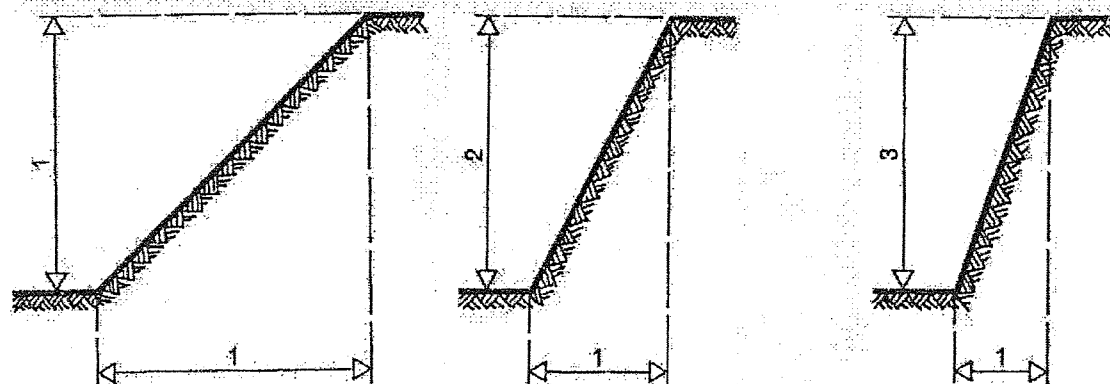
Cet angle varie avec la nature des terrains mais aussi selon l'environnement (sec ou immergé) dans lequel se trouvent les matériaux à terrasser.

ANGLE DE TALUS NATUREL DU TERRAIN $\phi$	Valeur de l'angle de talus naturel (en degrés)	
	Terrain sec	Terrain immergé
Nature du terrain		
Rocher dur	80	80
Rocher tendre	55	50
Débris rocheux, cailloux	45	40
Terre végétale	45	30
Mélange de sable et d'argile (terre forte)	45	30
Argile, marne	40	20
Gravier	35	30
Sable fin	30	20

### 2/ Règles à observer :

Une étude de stabilité des talus est à entreprendre avant tout démarrage de chantier afin de définir les conditions de talutage qui tiennent compte des surcharges éventuelles et des conditions du site.

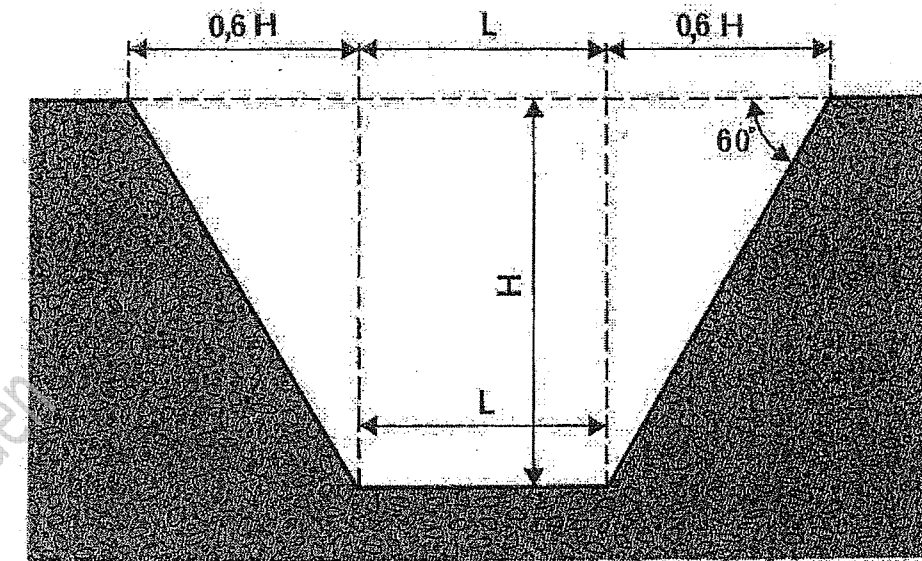
L'angle de talutage doit être inférieur à l'angle de frottement interne  $\phi$ , caractéristique mécanique



qui peut être déterminé par des essais en laboratoire. D'une façon générale on utilise sur chantier des pentes de talus ayant les rapports suivants :

1 / 1	1 / 2	1 / 3
Terrains éboulés	Terrains meubles	Terrains rocheux

A défaut d'étude, d'expérience ou de renseignements particuliers l'inclinaison des parois par rapport à l'horizontale ne devra pas être supérieure à 60°.



Après une période de gel ou de pluie, un examen des talus des fouilles doit être réalisé et consigné sur le registre de sécurité.

Interruption du travail en cas de découverte de canalisations électriques ou de gaz, d'engins susceptibles d'exploser mais aussi de sites archéologiques.

### 3/ Cas où le talutage est impossible :

Le talutage ne peut être effectué chaque fois pour diverses raisons :

- Inclinaison des couches sur l'horizontale (pendage)
- Existence de couches dites «sapon»
- Venues d'eau
- Surcharges
- Largeur d'ouverture importante

B.E.P. des Techniques du Gros Œuvre du Bâtiment	Session 2009	
EP 1 - Etude technologique et préparation	Code 09100 E	DT 7 / 9



avril 1994

Référence **DTU 20.1 (extrait)**

Travaux de bâtiment

**Chapitre 6 règles relatives aux parois en maçonnerie utilisées en soubassement**

NOTE 13

L'isolation thermique de ces parois, rapportée côté extérieur ou côté intérieur, n'est pas traitée par le présent document.

**6.1 Domaine de validité**

Les dispositions indiquées ci-après supposent que :

- les fondations ont été conçues de telle sorte que, sous l'action des venues d'eau, il ne risque pas de se produire des tassements différentiels générateurs de fissures pouvant laisser entrer des quantités d'eau importantes ;

**COMMENTAIRE**

Les tassements différentiels provoquent en général d'importantes fissures dont l'amplitude est supérieure aux possibilités d'élongation des enduits habituels.

- lorsque le terrain est baigné par une nappe phréatique de niveau variable, le niveau le plus bas du ou des sous-sols doit être situé au-dessus du niveau le plus haut atteint par la nappe ;

**COMMENTAIRE**

Les dispositions propres à éviter l'inondation des sous-sols dans le cas de remontée de la nappe phréatique figurent dans le DTU n°14.1 « .

- il ne peut y avoir accumulation, pendant une assez longue durée, des eaux le long des murs périphériques.

**COMMENTAIRE**

Une telle accumulation risque de se produire notamment lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- le bâtiment est fondé sur un terrain peu perméable,
- d'importantes venues d'eau sont susceptibles de se manifester (eaux de ruissellement conduites vers le bâtiment par la pente du terrain, ou encore eaux circulant dans une nappe située au-dessus du terrain peu perméable),
- il n'est pas prévu de réseau de drainage.

Les dispositions indiquées au présent chapitre sont alors insuffisantes, et il est nécessaire de s'orienter vers une solution de cuvelage conforme au DTU n°14.1 .

En outre la partie enterrée sur les deux faces situées immédiatement au-dessus de la semelle de fondation risque d'être soumise à accumulation d'eau durant une période prolongée et au gel concomitant si elle ne se trouve pas à une profondeur suffisante pour la mettre à l'abri des conséquences du gel ; il ne peut par suite dans ce cas être utilisé pour cette partie d'ouvrage, des maçonneries d'éléments creux.

**6.2 Conception de la partie hors-sol des maçonneries de soubassement**

La conception globale de la partie non enterrée des murs de soubassement est à déterminer en fonction des exigences propres à ce mur.

En particulier, si les *exigences* sont les mêmes que pour les maçonneries de façade utilisées en superstructure, le choix du mur de soubassement s'effectue en fonction des indications des tableaux de l' article 4 du Guide de choix des types de murs de façade en fonction du site, les dispositions constructives et les épaisseurs minimales étant définies au présent document.

Dans le cas où les murs de soubassement n'ont à assumer aucune fonction autre que la résistance mécanique, c'est de cette seule exigence que résulte l'épaisseur minimale de la paroi.

**COMMENTAIRE**

Appartiennent entre autres à cette catégorie, les murs de soubassement de certains vides sanitaires, et les murs périphériques de terre-pleins.

**6.3 Conception de la partie enterrée des maçonneries de soubassement****6.3.0 Exigences****COMMENTAIRE**

Pour éviter toute contestation ultérieure, il appartient au maître d'oeuvre de se faire préciser par le maître de l'ouvrage les exigences relatives aux conditions d'utilisation des locaux, etc.

La conception de la partie enterrée des murs de soubassement est à déterminer en fonction des exigences d'utilisation ; trois catégories sont à distinguer (voir 6.301 , 6.302 et 6.303 ).

Pour les trois catégories, lorsque la partie enterrée sur les deux faces est à une profondeur suffisante pour la mettre à l'abri du gel on peut utiliser des éléments creux.

Lorsque ce n'est pas le cas :

- les éléments creux ne peuvent être utilisés que lorsqu'un drainage est prévu,
- on doit utiliser des éléments pleins s'il existe un risque d'accumulation d'eau prolongée

**6.3.0.1 Première catégorie**

Le mur borde des locaux utilisés où aucune trace d'humidité n'est acceptée sur sa face intérieure.

C'est, en général, le cas des murs limitant des locaux habitables en sous-sol.

**6.3.0.2 Deuxième catégorie**

Le mur borde des locaux pour lesquels l'étanchéité de la paroi n'est pas obligatoire et où notamment des infiltrations limitées peuvent être acceptées par le Maître d'ouvrage.

C'est, en général, le cas de murs bordant des locaux utilisés comme chaufferie, garage ou certaines caves.

**6.3.0.3 Troisième catégorie**

Le mur n'a à assurer aucune fonction autre que la résistance mécanique, c'est cette exigence qui conditionne l'épaisseur minimale de la paroi.

C'est, en général, le cas des murs de vides sanitaires et des murs périphériques de terre-plein.

**6.3.1 Résistance mécanique, nature et épaisseurs minimales des matériaux constitutifs****6.3.1.1 Matériaux**

Les matériaux utilisés doivent respecter les indications du cahier des clauses techniques du DTU n°2 0.1 .

**6.3.1.2 Épaisseurs minimales**Les épaisseurs minimales des maçonneries extérieures enterrées sont à déterminer en fonction de la résistance mécanique (charges verticales, poussées des terres) <sup>14</sup>.

NOTE 14

Les dispositions particulières aux maçonneries de béton cellulaire autoclavé sont définies à l' article 2.1.8 .

Pour les murs en bordure de locaux des première et deuxième catégories, elles ne peuvent être inférieures aux valeurs indiquées à l'article 3.2 (épaisseurs brutes : enduits éventuels non compris).

**6.3.2 Prescriptions particulières aux murs enterrés de sous-sols**

<b>B.E.P. des Techniques du Gros Œuvre du Bâtiment</b>	<b>Session 2009</b>	
<b>EP 1 - Etude technologique et préparation</b>	Code 09100 E	<b>DT 8 / 9</b>

(cf. première et deuxième catégories de l'article 6.3.0) .

### 6.3.2.1 Considérations générales

Il est rappelé que la constitution des murs de sous-sol est fonction, en sus des exigences d'utilisation de celui-ci (cf. article 6.3.0 ci-dessus) des différents paramètres touchant à l'environnement de la construction et à l'écoulement des eaux de pluies ; ces paramètres sont explicités dans l'annexe au présent document (nature du terrain de fondation, nature du remblai entre la fouille et le bâtiment, présence éventuelle d'un drainage, ouvrages étanches en bordure du bâtiment, importance du ruissellement, présence d'une nappe phréatique,...).

Les précautions à prendre contre les remontées d'humidité venant du sol (coupure de capillarité horizontale) sont définies au cahier des clauses techniques d'exécution (art. 3.1.2) .

### 6.3.2.2 Choix du revêtement de la paroi enterrée

#### 6.3.2.2.1 Domaine de validité

Il est rappelé que les dispositions définies dans le présent article ne sont valables que dans le cas où il ne risque pas d'y avoir accumulation prolongée de l'eau le long des murs périphériques (dernier alinéa de l'article 6.1 et commentaire correspondant) .

#### COMMENTAIRE

Cela signifie que les dispositions prévues par le présent article pour le choix du revêtement du mur ne peuvent être efficaces que dans les deux seuls cas ci-après :

- ou bien le drainage n'est pas nécessaire,
- ou bien le drainage est nécessaire et prévu.

En effet, si aucun drainage n'est prévu alors qu'il s'avérerait nécessaire, la mise en oeuvre d'un revêtement sur le mur enterré est insuffisante, l'eau pouvant alors passer par le sol sous la fondation ou traverser le mur par la moindre fissure. A moins de revenir à la solution du drainage, le seul choix possible est donc celui du cuvelage.

#### 6.3.2.2.2 Premier cas : l'étude conduit à l'inutilité d'un drainage

#### COMMENTAIRE

Il s'agit notamment du cas des bâtiments fondés sur des terrains perméables.

#### 6.3.2.2.1

Selon les cas :

- les murs de catégorie 1 doivent être revêtus extérieurement ;
- pour les murs de catégorie 2, et compte tenu des divers facteurs, y compris les prescriptions du maître d'ouvrage, il appartient au maître d'oeuvre de décider si le mur doit ou non être revêtu d'un enduit ; lorsque les conditions d'utilisation du local conduisent à prévoir un enduit, celui-ci doit être appliqué de préférence sur la face extérieure du mur.

#### 6.3.2.2.2

Il est rappelé que les murs en blocs de béton cellulaire autoclavé doivent recevoir obligatoirement un revêtement extérieur (voir cahier des clauses techniques DTU n°20.1) .

#### 6.3.2.2.3

Le revêtement peut être soit un enduit traditionnel à base de liants hydrauliques conforme aux spécifications du DTU n°26.1 , soit un enduit d'imperméabilisation de façade à base de liants hydrauliques bénéficiant d'un Avis Technique concluant favorablement à son emploi sur des maçonneries enterrées, éventuellement complétés par un produit noir appliqué en une ou deux couches.

#### COMMENTAIRE

- Il est rappelé que de tels enduits ne peuvent empêcher la pénétration d'eau sous pression.
- Certains produits noirs en émulsion ou en solution, appliqués à froid, sont susceptibles d'améliorer la fonction imperméabilisation de l'enduit, mais ils ne peuvent se substituer à l'enduit lui-même, et ils sont inefficaces s'ils ne forment pas, sur ce dernier, une couche continue (ce qui peut se produire si l'enduit comporte des creux ou des aspérités)

#### 6.3.2.2.4

Dans tous les cas, les locaux de catégorie 1 doivent être aérés et ventilés.

#### 6.3.2.2.3 Deuxième cas : un drainage est prévu

Dans ce cas, pour les murs de catégorie 1, il doit être prévu un système permettant d'éviter l'apparition d'humidité, par infiltration, sur la paroi intérieure.

#### COMMENTAIRE

Ces systèmes peuvent être constitués :

- soit par une membrane à base de produits hydrocarbonés appliquée sur un enduit de dressage et constituée au moins des éléments suivants :
  - un enduit d'imprégnation à froid (EIF), un enduit d'application à chaud (EAC), une chape souple de bitume armé à armature tissu de verre type 40 (40 TV), autoprotégé par feuille d'aluminium, conforme à la norme NF P 84-303 ;
  - un enduit d'imprégnation à froid (EIF), une chape souple de bitume armé à armature tissu de verre type 50 (50 TV), autoprotégée par feuille d'aluminium, conforme à la norme NF P 84-303 , soudée, ou une chape souple de bitume armé à haute résistance double armature en tissu de verre (50 TV-W-HR) autoprotégée par feuille d'aluminium, conforme à la norme NF P 84-312 , soudée ;
  - des feuilles élasto-plastiques, suivant Avis Technique, y compris la colle correspondante d'assemblage de ces feuilles.
- Il convient de protéger ces revêtements des chocs, notamment lors du remblaiement des terres dans les fouilles, et du risque d'entraînement lors du tassement de ce remblai. Une étude particulière doit être effectuée pour le raccordement de ce revêtement avec les points singuliers : semelle de fondations mur en retour, etc.

- soit par des drains verticaux en liaison avec le drainage horizontal.

Ces systèmes de conceptions très diverses (blocs drainants, nappes filtrantes,...) ne peuvent être définis dans le présent document : leur emploi est donc à examiner cas par cas, au vu de références locales satisfaisantes et d'une étude particulière, notamment concernant la nécessité ou non d'associer à ces systèmes un revêtement adhérent sur la maçonnerie.

Pour les murs de catégorie 2, la partie enterrée de la face extérieure des murs de soubassement doit recevoir un revêtement imperméable à l'eau.

#### COMMENTAIRE

Suivant les exigences résultant des conditions d'occupation des locaux enterrés (cf. art. 6.3.0) , ce revêtement peut être constitué par :

- soit un enduit extérieur à base de liants hydrauliques dont la composition est indiquée dans le DTU n°26.1 , complété par deux couches d'enduit d'imprégnation à froid (EIF) ;
- soit des drains verticaux en liaison avec le drainage horizontal ; ces systèmes de conception très diverse (blocs drainants, nappes filtrantes...), ne peuvent être définis dans le présent document ; leur emploi est donc à examiner cas par cas, au vu de références locales satisfaisantes et d'une étude particulière, notamment concernant la nécessité ou non d'associer à ces systèmes un revêtement adhérent sur la maçonnerie.

#### 6.3.2.2.4 Remarque importante

Les revêtements par enduit extérieur ou par membrane tels qu'ils sont indiqués aux articles 6.3.2.2.2 et 6.3.2.2.3 , ne sont pas conçus pour résister à une fissuration de leur support. Il est donc rappelé qu'ils ne peuvent être efficaces que si toutes les dispositions ont été prises au niveau des fondations pour éviter les fissurations des murs sous l'action des tassements différentiels (art. 6.1) .

<b>B.E.P. des Techniques du Gros Œuvre du Bâtiment</b>	<b>Session 2009</b>	
<b>EP 1 - Etude technologique et préparation</b>	Code 09100 E	<b>DT 9 / 9</b>