

<p style="text-align: center;"><b>BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR</b> <b>ÉTUDES ET ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION</b></p>
---

**ÉPREUVE : E.4**  
**ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION**

**Sous-épreuve : U.41**  
**ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION EN MAÎTRISE D'ŒUVRE**

**Session 2021**

---

**Durée : 4 heures**  
**Coefficient : 3**

---

**Documents et matériels autorisés :**

- l'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé ;
- l'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collègue », est autorisé ;
- tout autre matériel est interdit ;
- aucun document autorisé.

**Documents à rendre avec la copie :**

- DR1 - Budget prévisionnel ..... Page 16 ;
- DR2 - Sélection des lots par opération ..... Page 17 ;
- DR3 - Répartition des montants pour les lots choisis ..... Page 17 ;
- DR4 - Plan de repérage ..... Page 18 ;
- DR5 - Avant-métré ..... Pages 18 et 19 ;
- DR6 - CDPGF ..... Page 19 ;
- DR7 - Bon de paiement ..... Page 20 ;
- DR8 - Solde de tout compte ..... Page 20.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Le sujet se compose de 20 pages, numérotées de 1/20 à 20/20.

BTS ÉTUDES ET ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION		SESSION 2021
U41-ECECOMO	U.41 : ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION EN MAÎTRISE D'ŒUVRE	Page 1 sur 20

Composition de l'épreuve

Travail demandé	Durées conseillées	Barème indicatif /20
Lecture du sujet	15 min	-
Partie A - Montage d'opération (ESQ-AMO)	1 h 15 min	7 pts
Partie B - Estimation (AVP)	45 min	3 pts
Partie C - Avant-métré (PRO)	45 min	5 pts
Partie D - Paiement (EXE-DET)	1 h	5 pts

N.B. : toutes les parties sont indépendantes.

Rendu de votre travail

- Chaque partie doit être traitée sur une copie séparée.
- Vous rendrez une chemise pour chacune des parties. Toute partie non traitée fera l'objet d'une copie vierge portant la mention « Non traitée ».
- Les documents réponses seront joints à la partie correspondante.
- L'ensemble des chemises sera regroupé dans une chemise générale.
- Chaque résultat, intermédiaire ou final, doit être clairement justifié.

Plans fournis

- Plan de toiture page 11.
- Plan de façade NO (extrait) page 12.
- Plan de façade SO (extrait) page 12.
- Plan RDC - Partie gauche page 13.
- Plan RDC - Partie droite page 14.
- Plan R+1 - Partie gauche page 15.

PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION  
Construction de 12 logements collectifs locatifs intermédiaires

Un bailleur social sollicite votre cabinet d'architecture pour étudier la construction d'un ensemble immobilier de 12 logements intermédiaires. L'opération comporte trois bâtiments d'habitation collective en R+1.



L'opération sera construite en Île-de-France, dans une zone classée prioritaire (zone B1). Le financement sera réalisé par fonds propres et Prêt Locatif Intermédiaire (P.L.I.), qui est un prêt aidé destiné aux investisseurs.

Répartition des logements par étage

	T2	T3	T4	Total
RDC	2	2	2	6
R+1	2	4	0	6
Total	4	6	2	12

Le projet sera complété d'un parking aérien de 12 places. L'ensemble des logements fera l'objet de la certification *NF HABITAT HQE*.

### Surfaces de plancher (SDP)

	Bâtiment 01	Bâtiment 02	Bâtiment 03	Total
<b>RDC</b>	134,57 m <sup>2</sup>	140,51 m <sup>2</sup>	134,88 m <sup>2</sup>	<b>409,96 m<sup>2</sup></b>
<b>R+1</b>	117,64 m <sup>2</sup>	117,53 m <sup>2</sup>	117,66 m <sup>2</sup>	<b>352,83 m<sup>2</sup></b>
<b>Total</b>	<b>252,21 m<sup>2</sup></b>	<b>258,04 m<sup>2</sup></b>	<b>252,54 m<sup>2</sup></b>	<b>762,79 m<sup>2</sup></b>

### Surfaces habitables

Typologie de logement	Surface habitable moyenne
<b>T2</b>	<b>42,48 m<sup>2</sup></b>
<b>T3</b>	<b>63,86 m<sup>2</sup></b>
<b>T4</b>	<b>81,76 m<sup>2</sup></b>

### Allotissement

Lot n° 1 - VRD – Gros œuvre

Lot n° 2 - Charpente – Couverture – Étanchéité

Lot n° 3 - Menuiseries extérieures – Fermetures – Occultations

Lot n° 4 - Cloisons – Doublages – Faux Plafonds

Lot n° 5 - Métallerie – Serrurerie

Lot n° 6 - Menuiseries intérieures

Lot n° 7 - Chapes – Carrelages – Faïences – Revêtements souples – Peintures

Lot n° 8 - Chauffage – Ventilation – Plomberie

Lot n° 9 - Électricité

### Partie A - Montage d'opération (ESQ-AMO)

Vous êtes chargé d'assister le maître d'ouvrage dans le montage financier de l'opération. L'étude a lieu en octobre 2018, le dernier index BT01 connu a pour valeur 109,7.

#### 1. Coût de l'opération

- 1.1. On vous demande de réaliser l'estimation prévisionnelle du coût de la construction au stade de l'esquisse, en utilisant des ratios en €/m<sup>2</sup> de SDP et sur la base de 3 opérations antérieures.

*Nota : on négligera les coefficients de complexité, de conjoncture et de région pour cette partie.*

- 1.2. Calculer la surface taxable.

- 1.3. Calculer le montant de la taxe d'aménagement pour cette opération pour 2018. Pour cette question, vous prendrez une surface taxable de 800,00 m<sup>2</sup>.

- 1.4. Sur le **DR1**, calculer le montant TTC du budget prévisionnel. Les résultats seront arrondis au millier d'euros supérieur.

#### 2. Financement de l'opération

- 2.1. Le maître d'ouvrage décide d'allouer un budget total de 2 020 k€ à l'opération. Le financement sera réalisé avec des fonds propres à hauteur de 18 % du budget [noté montant M1] et le complément sera réalisé par la mise en place d'un Prêt Locatif Intermédiaire (PLI), [noté montant M2]. Calculez les montants M1 et M2.

- 2.2. La durée d'amortissement obtenue par le maître d'ouvrage pour le PLI est de 35 ans. Calculer les annuités constantes du prêt, en faisant l'hypothèse qu'il y aura un seul remboursement chaque année.

- 2.3. Calculez les recettes annuelles maximales générées par les loyers des logements. Elles sont minorées de 12 % pour vacances, impayés et frais de gestion.

- 2.4. En première approche, pensez-vous que cette opération soit équilibrée financièrement ? Quels paramètres complémentaires faudrait-il prendre en compte pour analyser plus précisément l'équilibre recettes / dépenses ?

**ANNEXE A.1. : Opérations similaires****Opération 1 : Construction de 15 logements intermédiaires****Lieu** : Seyssins (Isère)**Programme** : 3 logements privés et 12 logements sociaux**Surface de plancher** : 1 106 m<sup>2</sup>**Calendrier** : livraison 2016**Coût** : 1,56 M€ HT (Millions d'euros HT)**Opération 2 : Construction de 8 logements intermédiaires****Lieu** : Trignac (Loire Atlantique)**Programme** : 8 logements intermédiaires**Surface de plancher** : 564 m<sup>2</sup>**Calendrier** : livraison 2013**Coût** : 810 k€ HT (milliers d'euros HT)**Opération 3 : Construction de 12 logements intermédiaires****Lieu** : Alfortville (Val de Marne)**Programme** : 12 logements en accession sociale**Surface de plancher** : 986 m<sup>2</sup>**Calendrier** : livraison 2017**Coût** : 1,45 M€ HT (Millions d'euros HT)**ANNEXE A.2. : Index BT 01**

Le dernier index BT 01 connu au moment de votre étude a pour valeur : 109,7 (octobre 2018).  
 Pour vos calculs d'actualisation, vous devrez calculer la valeur d'index moyenne sur l'année de livraison de l'opération de référence. Cette valeur sera considérée en arrondi supérieur au 10<sup>e</sup>.

À compter des valeurs d'octobre 2014, les index BT sont calculés en base 100-2010.

**Le coefficient de raccordement pour l'index BT 01 est de 8,3802.**

Année	2013	2014-2015	2016	2017
Janvier	884,6		103,3	105,7
Février	885,4		103,2	105,9
Mars	884,5		103,2	106,1
Avril	882,0		103,3	106,3
Mai	880,5		103,8	106,2
Juin	880,5		104,4	106,2
Juillet	880,6		104,5	106,3
Août	880,9		104,7	106,6
Septembre	881,2		104,8	106,7
Octobre	881,5		104,8	107,1
Novembre	880,5		104,9	107,2
Décembre	882,4		105,2	107,4

**ANNEXE A.3. : La taxe d'aménagement**

La taxe d'aménagement est applicable à toutes les opérations d'aménagement, de construction, de reconstruction et d'agrandissement de bâtiments ou d'installations, nécessitant une autorisation d'urbanisme (permis de construire ou d'aménager, déclaration préalable).

Le montant annuel de la taxe d'aménagement (TA = TA1 + TA2) est calculé selon les formules suivantes :

**Pour les constructions :**

$$TA1 = \text{Surface taxable} \times \text{Valeur forfaitaire} \times \text{Taux fixé par la collectivité locale}$$

**Pour les aménagements et installations :**

$$TA2 = (\text{Nombre ou Superficie}) \times \text{Valeur forfaitaire} \times \text{Taux fixé par la collectivité locale}$$

**Surface taxable :**

La surface taxable est à calculer à partir de la surface de plancher en ajoutant :

- les surfaces de plancher aménagées pour le stationnement des véhicules motorisés ou non, y compris les rampes d'accès et les aires de manœuvres ;
- les surfaces de plancher des locaux techniques nécessaires au fonctionnement d'un groupe de bâtiments ou d'un immeuble autre qu'une maison individuelle, y compris les locaux de stockage des déchets.

**La taxe est composée de 3 parts :**

- une part communale fixée à 5 % pour notre étude ;
- une part départementale fixée à 2,5 % pour notre étude ;
- une part régionale ne concernant que l'Île de France, fixée à 1 % pour notre étude.

**Les exonérations :**

- les constructions jusqu'à 5 m<sup>2</sup> ;
- ceux affectés à un service public ou d'utilité publique ;
- les logements ou hébergements sociaux financés par un prêt locatif aidé de l'état (PLAI) ou très sociaux (LLTS) ;
- certains locaux d'exploitation ou coopératives.

**Les abattements :**

Un abattement de 50 % s'applique sur les valeurs des constructions suivantes :

- les locaux d'habitation et d'hébergement aidés et leurs annexes (hors PLAI ou LLTS) ;
- les 100 premiers mètres carrés des locaux à usage d'habitation principale ;
- les locaux à usage industriel ou artisanal et leurs annexes ;
- les entrepôts et hangars non ouverts au public faisant l'objet d'une exploitation commerciale ;
- les parcs de stationnement couverts faisant l'objet d'une exploitation commerciale.

Pour ces constructions, la valeur d'assiette sera ainsi de moitié.

BTS ÉTUDES ET ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION		SESSION 2021
U41-ECECOMO	U.41 : ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION EN MAÎTRISE D'ŒUVRE	Page 4 sur 20

**Valeurs annuelles au m² de la taxe d'aménagement**

	2017	2018	2019
Hors Île-de-France	705 €	726 €	753 €
En Île-de-France	799 €	823 €	854 €

**Valeurs forfaitaires pour certains aménagements ou installations**

Type d'aménagements ou d'installations	Valeur forfaitaire
Emplacement de tente, caravane et résidence mobile de loisirs	3 000,00 €/emplacement
Habitation légère de loisirs (H.L.L.)	10 000,00 €/emplacement
Piscine	200,00 €/m²
Éolienne de plus de 12 m de hauteur	3 000,00 €/éolienne
Panneaux photovoltaïques fixés au sol	10,00 €/m² de surface de panneaux
Aire de stationnement extérieure	2 000,00 €/emplacement

**ANNEXE A.4. : Extrait de la plaquette « Les aides financières au logement (octobre 2018) »**

Ministère de la cohésion des territoires.  
Direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature.

**PRÊT LOCATIF INTERMÉDIAIRE (P.L.I.)**

**Objet du prêt**

Le P.L.I. peut financer l'acquisition ou la construction de logements à usage locatif, ainsi que le cas échéant les travaux d'amélioration correspondants. Le P.L.I. n'ouvre pas droit à une subvention de l'état.

**Plafonds de loyers**

Les plafonds de loyers sont exprimés en euros par mètre carré de surface habitable. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2015, ils sont égaux à ceux du dispositif Pinel.

**Conditions financières**

Le taux d'intérêt est indexé sur le taux du livret A et s'élève à 2,15 % pour les organismes de logement social. La durée d'amortissement est de 35 ans maximum.

**PLAFONDS DE LOYERS PAR ZONE DU DISPOSITIF D'AIDE À L'INVESTISSEMENT LOCATIF INTERMÉDIAIRE POUR LES BAUX CONCLUS EN 2018**

En €/m² de surface habitable

	Zone Abis	Zone A	Zone B1	Zone B2	Zone C
Plafonds par zone	16,96 €/m²	12,59 €/m²	10,15 €/m²	8,82 €/m²	8,82 €/m²

**ANNEXE A.5. : Calcul d'annuité**

$$a = C \times \frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

C = montant du prêt  
i = taux d'intérêt  
n = la durée  
a = annuité



## **Partie B - Maîtrise d'œuvre – Estimation avant-projet (AVP)**

Vous êtes chargé de calculer l'estimation prévisionnelle du coût des travaux, à partir de 3 opérations antérieures.

1. Analyser, pour les lots 1, 2, 3 et 8, les différences techniques entre le projet étudié et les trois opérations de référence. Pour cela, vous exploiterez les annexes B.1 et B.2. Identifier, pour chaque lot étudié, les opérations pour lesquelles les valeurs économiques seront utilisables et compléter le **DR2** en inscrivant une croix dans les cases correspondantes.
2. Sur **DR3**, pour chaque lot étudié, calculer le ratio économique au m<sup>2</sup> de surface de plancher pour chaque opération de référence retenue. Calculer les ratios applicables pour l'opération étudiée en faisant la moyenne des ratios des opérations antérieures retenues.
3. Sur **DR3**, calculer le montant de l'estimation prévisionnelle du coût des travaux pour l'opération étudiée.
4. En phase esquisse l'estimation était de 1 150 000 € HT. Comparer avec votre estimation et calculer l'écart en euros et en pourcentage.

### **ANNEXE B.1.**

#### **Notice descriptive sommaire du projet étudié Construction de 12 logements collectifs locatifs intermédiaires**

##### **TERRASSEMENTS**

Décapage terre végétale. Terrassements pour ouvrages du gros œuvre. Remblais pour rattraper le niveau fini du projet.

##### **ASSAINISSEMENT**

Réseau enterré pour évacuation des EU, EV et EP. Regards tampon fonte.

##### **BRANCHEMENTS**

Fourreau et regard de tirage pour EDF et PTT.

##### **AMÉNAGEMENT DES SURFACES**

Pour tous les cheminements piétons, structure en béton lavé. Pour les zones de circulations et stationnement des véhicules : enrobé noir.

##### **ESPACES VERTS**

Apport de terre végétale, engazonnement, plantations haies, arbustes et arbres.

##### **CLÔTURES**

Grillage rigide soudé finition plastifiée.

##### **FONDACTIONS**

Fondations superficielles. Drainage des murs périphériques.

##### **MAÇONNERIE**

Murs de façades blocs terre cuite.

##### **BÉTON ARMÉ**

Murs de soubassement et de refends en béton banché. Poteaux, linteaux, planchers.

##### **ENDUITS**

Enduit bicouche sur toutes les façades extérieures en maçonnerie.

##### **CHARPENTE BOIS / COUVERTURE**

Charpente type fermettes industrielles. Terrasson en zinc patiné et couverture en tuiles terre cuite avec pose d'un écran souple en polyéthylène armé.

##### **MENUISERIES EXTÉRIEURES**

Toutes les fenêtres et portes fenêtres seront en P.V.C. avec volets roulants. Portes palières pour chaque entrée de logement métallique pleine thermo laquées, isolées. Volets battants aluminium suivant pièces graphiques.

##### **MENUISERIES INTÉRIEURES**

Blocs portes intérieures des logements huisseries métalliques et portes alvéolaires.

##### **PLÂTRERIE**

Cloisons de distribution alvéolaires cartonnées. Doublage comprenant un isolant PSE E et une plaque de plâtre.

##### **MÉTALLERIE - SERRURERIE**

Garde-corps métalliques.

##### **REVÊTEMENT DE SOL (SDB)**

Chape ciment rapportée. Carrelage grès cérame collé, sous couche acoustique. Plinthes grès cérame.

##### **REVÊTEMENT DE SOL SOUPLE**

Revêtement de sol iso phonique en PVC calandré (pièces des logements).

##### **REVÊTEMENTS MURAUX**

Carreaux de faïence : toute hauteur dans les SDB, 60 cm de Ht au-dessus des éviers et gazinières dans cuisines.

##### **PEINTURE**

Laque satinée acrylique sur menuiseries intérieures bois et sur ouvrages verticaux plâtre. Peinture glycérophtalique sur mur, plafond des garages et sur les ouvrages métalliques. Peinture acrylique mate sur plafond plâtre.

##### **CHAUFFAGE-ECS**

Chaudières individuelles au gaz avec production d'eau chaude. Émission de chaleur par radiateurs moyenne température en acier (sèche serviette dans les SDB).

##### **ÉLECTRICITÉ**

Équipement selon la norme NF C 15-100. Équipements d'éclairage des parties extérieures.

##### **INSTALLATIONS SANITAIRES**

Distribution ECS en tubes PER dans les logements. Évacuation des EU/EV en réseaux PVC. Appareils sanitaires standards.

### **Allotissement**

*Lot n° 1 - VRD – Gros œuvre*

*Lot n° 2 - Charpente – Couverture – Étanchéité*

*Lot n° 3 - Menuiseries extérieures – Fermetures – Occultations*

*Lot n° 4 - Cloisons – Doublages – Faux plafonds*

*Lot n° 5 - Métallerie – Serrurerie*

*Lot n° 6 - Menuiseries intérieures*

*Lot n° 7 - Chapes – Carrelages – Faïences – Revêtements souples – Peintures*

*Lot n° 8 - Chauffage – Ventilation – Plomberie*

*Lot n° 9 - Électricité*

BTS ÉTUDES ET ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION		SESSION 2021
U41-ECECOMO	U.41 : ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION EN MAÎTRISE D'ŒUVRE	Page 6 sur 20

**ANNEXE B.2. : résumé des descriptifs sommaires des 3 opérations à prendre en compte et coefficients d'adaptation des prix.**

**Éléments à prendre en compte pour les opérations de référence :**

**Opération 1 – Surface de plancher = 1 106 m²**

Fondations superficielles.  
Murs de soubassement et de refends, poteaux, linteaux, planchers en béton banché.  
Murs de façades blocs terre cuite.  
Charpente traditionnelle pour les logements privés et couverture zinc  
Menuiseries extérieures en PVC avec volets roulants.  
Chaudières individuelles au gaz avec production d'eau chaude.

Coefficients de complexité, de conjoncture, de région et d'actualisation : - 8,5 %.

**Opération 2 – Surface de plancher = 564 m²**

Fondations superficielles.  
Structure porteuse bois, charpente en fermettes industrielles, couverture tuiles terre cuite.  
Menuiseries extérieures bois.  
Chauffage par géothermie.

Coefficients de complexité, de conjoncture, de région et d'actualisation : - 11,5 %.

**Opération 3 – Surface de plancher = 986 m²**

Fondations profondes.  
Murs de soubassement et de refends, poteaux, linteaux, planchers en béton banché.  
Murs de façades blocs terre cuite.  
Charpente type fermettes industrielles.  
Menuiseries extérieures en aluminium.  
Chaudières individuelles au gaz avec production d'eau chaude.

Coefficients de complexité, de conjoncture, de région et d'actualisation : + 2,5 %.

**ANNEXE B.3. : Coûts constatés par lots et montants des opérations antérieures.**

	Opération 1	Opération 2	Opération 3
Lot n° 1	740 376 €	366 120 €	809 830 €
Lot n° 2	148 512 €	59 454 €	97 295 €
Lot n° 3	103 896 €	39 447 €	60 700 €
Lot n° 4	124 800 €	70 632 €	109 040 €
Lot n° 5	33 384 €	19 602 €	30 305 €
Lot n° 6	68 328 €	32 238 €	52 060 €
Lot n° 7	93 600 €	49 248 €	72 650 €
Lot n° 8	166 140 €	129 276 €	142 390 €
Lot n° 9	80 964 €	43 983 €	76 125 €
Montant des travaux HT	1 560 000 €	810 000 €	1 450 395 €

**Partie C - Maîtrise d'œuvre – Avant-métré (PRO)**

Au sein de l'équipe de maîtrise d'œuvre, vous êtes chargé de réaliser une partie de l'avant métré du lot n° 2 : **Charpente bois – Couverture - Étanchéité.**

1. Sur le plan **DR4**, repérer les éléments à quantifier pour le lot étudié. Vous utiliserez une légende claire faisant apparaître la désignation des ouvrages élémentaires du CCTP et du CDPGF du lot.

2. Sur le **DR5**, effectuer l'avant métré, pour l'ensemble du projet, de l'article 02.1.22 : écran de sous-toiture, tuiles plates (surfaces courantes, égout, faîtages, arêtières, noues).

Nota : la zone zinc n'est pas à prendre en compte.

3. Compléter le CDPGF du **DR 6**.

**ANNEXE C.1.**

**Extrait du CCTP du lot n° 2, Charpente bois couverture étanchéité**

**Article 02.1.22 Tuiles plates (surfaces courantes, égout, arêtières, noues).**

**02.1.2 2 Couverture en tuiles plates**

Fourniture et pose à joints croisés de tuiles en terre cuite pressée, référence GAULOISE de marque TERREAL, 2 tons au choix du maître d'œuvre d'exécution, format 219 mm x 311 mm.

Mise en œuvre avec liteaux en bois de classe d'emploi 2 selon la norme NF EN 335-2, de section 25 mm x 38 mm, fixations par clouage. Chaque élément de support (litage) sera fixé à chaque intersection litige/contrelatte avec un minimum de 3 appuis par élément, fixation par clouage.

Dans le cas d'arêtes de toiture, les liteaux des 2 versants devront être alignés et jointifs dans l'axe de l'arête. Traitement de l'égout avec litige de basculement ou chanlatte bois de classe 2 dito.

Compris traitement des points suivants :

- égouts de bas de versant ;
- faîtères rondes ventilées à emboîtement avec closoir (2 coloris au choix du maître d'œuvre, voir plans), compris pièces d'about ;
- arêtières tranchées comprises noquets métalliques, coupes soignées en biseau pour que les tuiles se ferment sur l'arête ;
- tuiles courtes sur chanlatte sapin à l'égout des toitures ;
- noues métalliques en zinc patiné au choix du maître d'œuvre ;
- tuiles chatières avec grille synthétique (25 cm² de ventilation / unité) ;
- tuiles à douilles Ø 150 ou 100 (selon besoins) avec mitron : sorties VENTILATION PRIMAIRE ; raccords prévus au lot PLOMBERIE, CHAUFFAGE & VENTILATION.

Mode de métré : m² (surfaces toit) / ML (accidents linéaires) / U (accessoires ponctuels).

## **Partie D - Maîtrise d'œuvre - Paiement (EXE-DET)**

Au sein de l'équipe de maîtrise d'œuvre, chargé du suivi de travaux vous préparez la mise en place des paiements.

Votre étude concerne le **lot n° 03 : « Menuiseries extérieures – Fermetures – Occultations »**

1. Analyse du C.C.A.P. : en phase de préparation de chantier, quelle possibilité est laissée à cette entreprise pour obtenir de la trésorerie avant le début des travaux ?
2. Sur le **DR 7**, réaliser le bon de paiement n°03 correspondant au deuxième mois de travaux. En cours de chantier, le maître d'ouvrage vous valide une modification du marché (avenant) pour des travaux supplémentaires conformément au rapport de présentation n° 02 (Annexe D3).  
Il n'y a pas de retenue interentreprise pour ce mois.  
De plus, 2 pénalités seront à prendre en compte :
  - pour retard de 2 jours calendaires dans l'exécution,
  - pour absence lors d'une réunion hebdomadaire.
3. Expliquer le fonctionnement de la retenue de garantie et préciser son rôle. Quels autres dispositifs peuvent se substituer à la retenue de garantie ? Expliquer leurs principes.
4. Sur le **DR 8**, établir le solde de tout compte, réalisé un an après la réception de travaux, en prenant en compte les informations ci-dessous :
  - La situation n° 1 (mois 0) correspond au paiement d'un approvisionnement pour un montant total HT de 9 200,00 € ;
  - Une seule retenue interentreprise a été effectuée, sur le bon de paiement n° 2 (mois 1 des travaux) ;
  - Il n'y a pas eu d'autres pénalités que celles indiquées dans la question 2 ci-dessus ;
  - Pendant la période de garantie de parfait achèvement, une intervention d'un montant de 172,35 € TTC est demandée par le maître d'ouvrage à l'entreprise titulaire du marché de ce lot. Cette entreprise n'est pas intervenue et par conséquent le maître d'ouvrage retiendra ce montant des sommes dues à l'entreprise.

## **ANNEXE D.1. : Extrait du C.C.A.P.**

### **ARTICLE 3 : PRIX ET RÈGLEMENT DES COMPTES**

#### **3.1. CONTENU ET CARACTÈRE DES PRIX**

##### **3.1.1 Caractère des prix**

Le marché est passé à prix forfaitaire et global. Le prix est celui indiqué à l'acte d'engagement de l'entrepreneur.

#### **3.4 CLAUSES DE FINANCEMENT - RETENUE DE GARANTIE**

**3.4.1** Les paiements des acomptes sur la valeur définitive du marché sont amputés d'une retenue égale à 5 % de leur montant et garantissant l'exécution des travaux pour satisfaire, le cas échéant, aux réserves faites à la réception par le maître de l'ouvrage.

**3.4.2** Conformément à la loi n° 71.584 du 16 juillet 1971, l'entrepreneur peut substituer à la retenue de garantie une caution personnelle et solidaire émanant d'un établissement financier figurant sur une liste fixée par décret et agréée par le maître de l'ouvrage.

**3.4.3** Lorsque le titulaire ne peut pas remédier aux imperfections qui sont découvertes avant l'expiration du délai de garantie, le prélèvement sur la retenue de garantie d'une somme égale au montant indispensable pour le financement des reprises de malfaçons couvertes par la garantie contractuelle sera effectué par le maître d'ouvrage.

**3.4.4** À l'expiration du délai d'un an à compter de la date de réception, fait avec ou sans réserve, la caution est libérée ou les sommes consignées versées à l'entreprise, même en l'absence de mainlevée si le maître de l'ouvrage n'a pas notifié par lettre recommandée, à la caution ou au consignataire, son opposition motivée par l'inexécution des obligations de l'entreprise.

#### **3.9 VARIATION DANS LES PRIX**

**3.9.1 Les prix sont fermes et définitifs, non révisables et non actualisables.**

##### **3.9.2 Mois d'établissement de prix**

Mois précédent la signature de l'acte d'engagement.

##### **3.9.3 Application de la taxe à la valeur ajoutée**

Les montants des acomptes mensuels et de l'acompte pour solde sont calculés en appliquant les taux de TVA selon la réglementation en vigueur.

#### **3.10 RÈGLEMENT DES COMPTES**

**Situations de travaux :** chaque situation mensuelle est remise par l'entrepreneur au maître d'œuvre, au plus tard le 30 du mois en cours. Au plus tard le 15<sup>e</sup> jour du mois suivant.

- Les approvisionnements ne pourront être payés qu'avec un montant pris en compte à 80 % des factures dûment acquittées par l'entrepreneur ou son sous-traitant.
- Il n'est pas prévu d'avances.

BTS ÉTUDES ET ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION		SESSION 2021
U41-ECECOMO	U.41 : ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION EN MAÎTRISE D'ŒUVRE	Page 8 sur 20



## ARTICLE 5 : DÉLAIS

Les délais sont comptés dans les conditions ci-dessous :

### 5.1. DÉLAIS D'EXÉCUTION

Les délais d'exécution se décomposent en trois séquences :

- le délai de préparation et d'installation du chantier ;
- le délai de déroulement du chantier ;
- le délai de parfait achèvement.

### 5.1.1. Délai de préparation et d'installation du chantier

Ce délai commence à courir dès la délivrance par le maître de l'ouvrage de l'ordre de service prescrivant le commencement des travaux.

Le délai de préparation et d'installation du chantier est de **deux mois**.

### 5.1.2. Délai de déroulement du chantier

Le délai de déroulement du chantier est fixé à **16 mois**, y compris la période de préparation de 2 mois.

...

### 5.1.3. Délai de parfait achèvement

Conformément à l'article 1792.6 du Code Civil et à l'article du CCAG, le délai de parfait achèvement est d'un an.

## ARTICLE 8 : MESURES COERCITIVES, CONTESTATIONS, PRIMES, ARBITRAGE, RÉSILIATION

### 8.1. PÉNALITÉS

### **8.1.1. Pénalités pour retard dans l'exécution**

Pour les entreprises séparées, tout retard constaté dans un délai global ou partiel donne lieu à l'application sans mise en demeure préalable d'une pénalité fixée à 1/1000<sup>e</sup> du montant de l'ensemble du marché initial par jour calendaire de retard.

### 8.1.2. Pénalités pour retard de transmission de documents

Le dépassement des délais fixés à l'article 5.4. du CCAP pour la transmission de documents entraîne, sans qu'il soit besoin d'une mise en demeure, l'application d'une pénalité d'un montant fixé à 150 € par jour calendaire de retard.

#### 8.1.6. Pénalité pour retard ou absence à une convocation

Lorsque l'entrepreneur ne répond pas à une convocation du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage, ou qu'il se fait représenter par une personne non habilitée à prendre les décisions ad hoc, celui-ci s'expose à une pénalité d'un montant fixé à 100 €.

En cas de retard supérieur à 1 heure à ces convocations, l'entrepreneur se verra appliquer une pénalité de 16 €.

**ANNEXE D.2. : C.D.P.G.F. lot n° 03 « Menuiseries extérieures – Fermetures – Occultations »**

		Opération : Construction de 12 logements intermédiaires				
		Maître d'ouvrage : XXXXXXXXXXXXX				
		Maître d'oeuvre : XXXXXXXXXXXXX				
		LOT "MENUISERIES EXTÉRIEURES PVC"				
Désignation			U	Quantité	Prix	Montant
<u>MENUISERIES EXTÉRIEURES PVC</u>						
	■	PF 2 vantaux + Fixe	U	12	2 064,00	24 768,00
	■	PF 1 vantail	U	8	772,00	6 176,00
	■	OF 1 vantail sur allège fixe	U	18	819,00	14 742,00
	■	OB 1 vantail avec vitrage dépoli	U	2	721,00	1 442,00
	■	Compas limiteur de débattement	U			pour mémoire
SOUS-TOTAL - MENUISERIES EXTÉRIEURES PVC :						47 128,00
<u>FERMETURES &amp; OCCULTATIONS</u>						
	■	Volets roulants manuels	P M			inclus ci-dessus
	■	Volets battants aluminium (fixes décoratifs)	U	8	264,00	2 112,00
SOUS-TOTAL - FERMETURES & OCCULTATIONS :						2 112,00
<u>OUVRAGES DIVERS</u>						
	■	Grilles d'air frais	U	34	28,40	965,60
SOUS-TOTAL - OUVRAGES DIVERS :						965,60
				TOTAL € HT =	50 205,60	
				TVA 20 % =	10 041,12	
				TOTAL € TTC =	60 246,72	

BTS ÉTUDES ET ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION		SESSION 2021
U41-ECECOMO	U.41 : ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION EN MAÎTRISE D'ŒUVRE	Page <b>9</b> sur <b>20</b>

**ANNEXE D.3. : Présentation avenant.****RAPPORT N° 2 DE PRESENTATION D'AVENANT****OPÉRATION :** Construction de 12 logements collectifs locatifs intermédiaires**OBJET ET MONTANT DES AVENANTS ACCEPTES**

N° et désignation du lot	AVENANTS		MONTANT TTC
	N°	Objet	
3 - MENUISERIES INTERIEURES - FERMETURES - OCCULTATIONS	1	- fourniture et pose d'une commande au pied - fourniture et pose d'un boîtier RZ11	853,16 €
<b>TOTAL</b>	<b>CUMUL TTC DES AVENANTS</b>		<b>853,16 €</b>

Aucun avenant n'entraîne une augmentation supérieure à 5 % du montant global de chacun de ces lots.

Aucun avenant n'entraîne d'augmentation à la participation au compte prorata.

**ANNEXE D.4. : État d'avancement du mois de travaux 2 pour la situation 3 du paiement 3.**

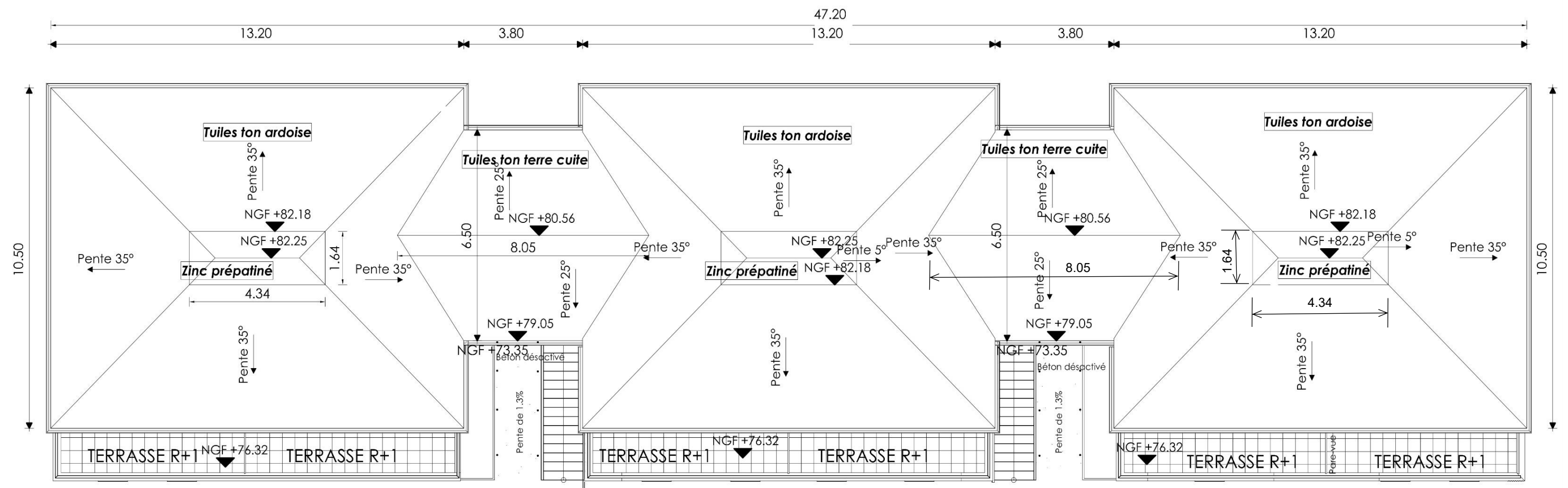
ETAT D'AVANCEMENT	
<b>CHANTIER</b>	Construction de 12 logements locatifs intermédiaires
<b>Maître d'Ouvrage</b>	XXXXXXXXXX
<b>Maître d'Œuvre</b>	XXXXXXXXXX
<b>ENTREPRISE</b>	
<b>MARCHE N°</b>	Notifié le : XX/XX/XXXX
<b>LOT N°</b>	MENUISERIES EXT. - FERMETURES - OCCULTATIONS
<b>Etat N° 2 - Mois de travaux 2</b>	Etabli le : XX/XX/XXXX

		Poucentages exécutés			
Ouvrages exécutés	Montant HT des travaux	Mois précédent	Mois en cours	Cumul à ce jour	Montant HT réalisé
<b><u>MENUISERIES EXTERIEURES PVC</u></b>					
PF 2 vantaux + Fixe	24 768,00	50%	50%		
PF 1 vantail	6 176,00	50%	50%		
OF 1 vantail sur allège fixe	14 742,00	30%	70%		
OB 1 vantail avec vitrage dépoli	1 442,00	100%	0%		
Compas limitateur de débattement	pour mémoire				
<b><u>FERMETURES &amp; OCCULTATIONS</u></b>					
Volets roulants manuels	<i>inclus ci-dessus</i>				
Volets battants aluminium (fixes décorat	2 112,00	0%	100%		
<b><u>OUVRAGES DIVERS</u></b>					
Grilles d'air frais	965,60	0%	100%		
<b>Travaux supplémentaires</b>					
<b>Avenant N°1</b>	710,97 HT	0%	100%		
<b>Total Marché HT</b>		<b>Montant HT réalisé</b>			

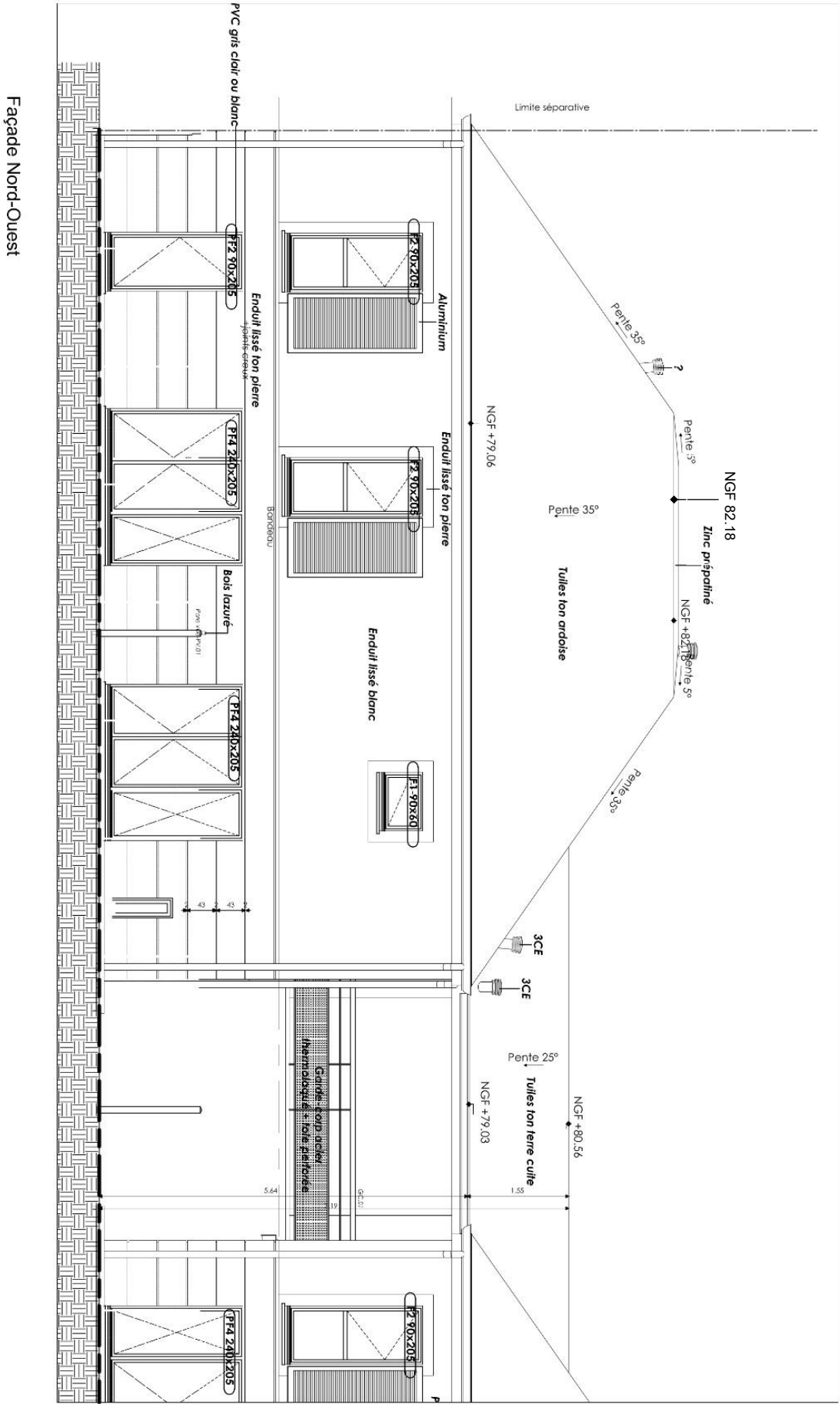
**ANNEXE D.5. : Bon de paiement 2 du mois 1 des travaux.**

BON DE PAIEMENT - SITUATION DE TRAVAUX DU MOIS			
<b>PROGRAMME :</b>	Construction de 12 logements collectifs	<b>Maîtrise d'ouvrage :</b>	
<b>ENTREPRISE :</b>	XXXXX	<b>Maîtrise d'œuvre :</b>	
<b>LOT n° :</b>	3, Men. Ext. - Fermetures - Occultations		
<b>SITUATION N° :</b>	2	<b>à la date du :</b>	Mois travaux 1
	DATE	Marché et avenants	Montant HT
	XX/XX/XXXX	Marché	50 205,60
		Total	50 205,60
	CUMUL MOIS ACTUEL	PRÉCÉDENT	VALEUR MOIS
<b>TRAVAUX</b>			
Travaux du Marché	21 336,60		21 336,60
Travaux Supplémentaires			0,00
Travaux d'Aménagement			0,00
Révisions Provisoires			0,00
Révisions Définitives			0,00
Intérêts Moratoires			0,00
Avance Forfaitaire			0,00
Approvisionnement	5 290,14	9 200,00	-3 909,86
<b>TOTAL TRAVAUX HT</b>	26 626,74	9 200,00	17 426,74
Travaux Inter-entreprise / compte prorata			
<b>TOTAL TRAVAUX BRUT HT</b>	26 626,74	9 200,00	17 426,74
<b>RETENUES</b>			
Retenues de garantie	5 %	1 066,83	1 066,83
Sur :	21 336,60		
Retenues Inter-entreprise / compte prorata		710,00	710,00
Pénalités			
<b>TOTAL RETENUES</b>	1 776,83	0,00	1 776,83
<b>TOTAL NET HORS TAXES</b>	24 849,91	9 200,00	15 649,91
<b>TVA</b>	20,00 %	4 969,98	1 840,00
<b>MONTANT TTC DU RÈGLEMENT</b>	29 819,89	11 040,00	18 779,89

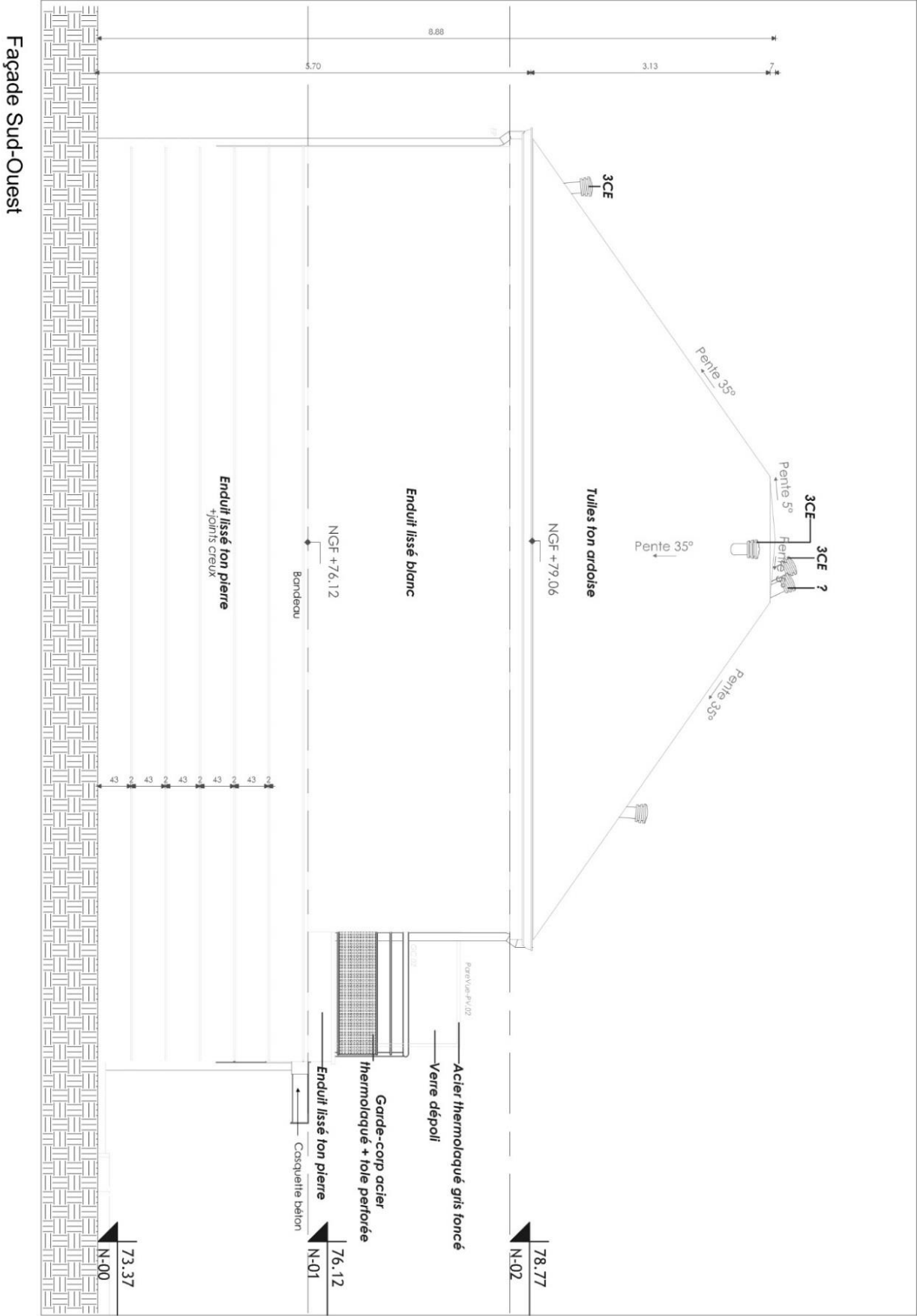
PLAN de toiture (sans échelle)



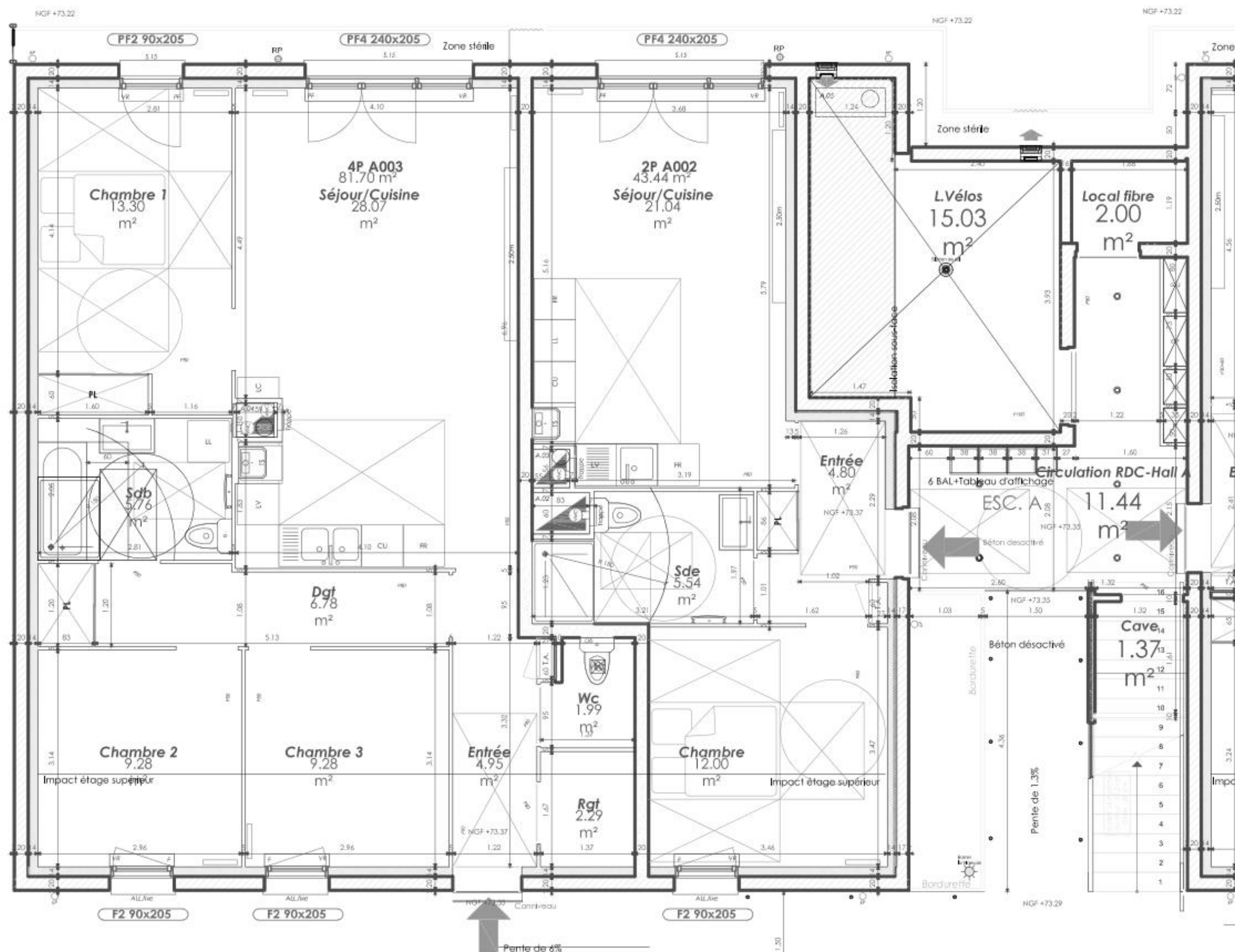
PLAN de façade NO (extrait, sans échelle)



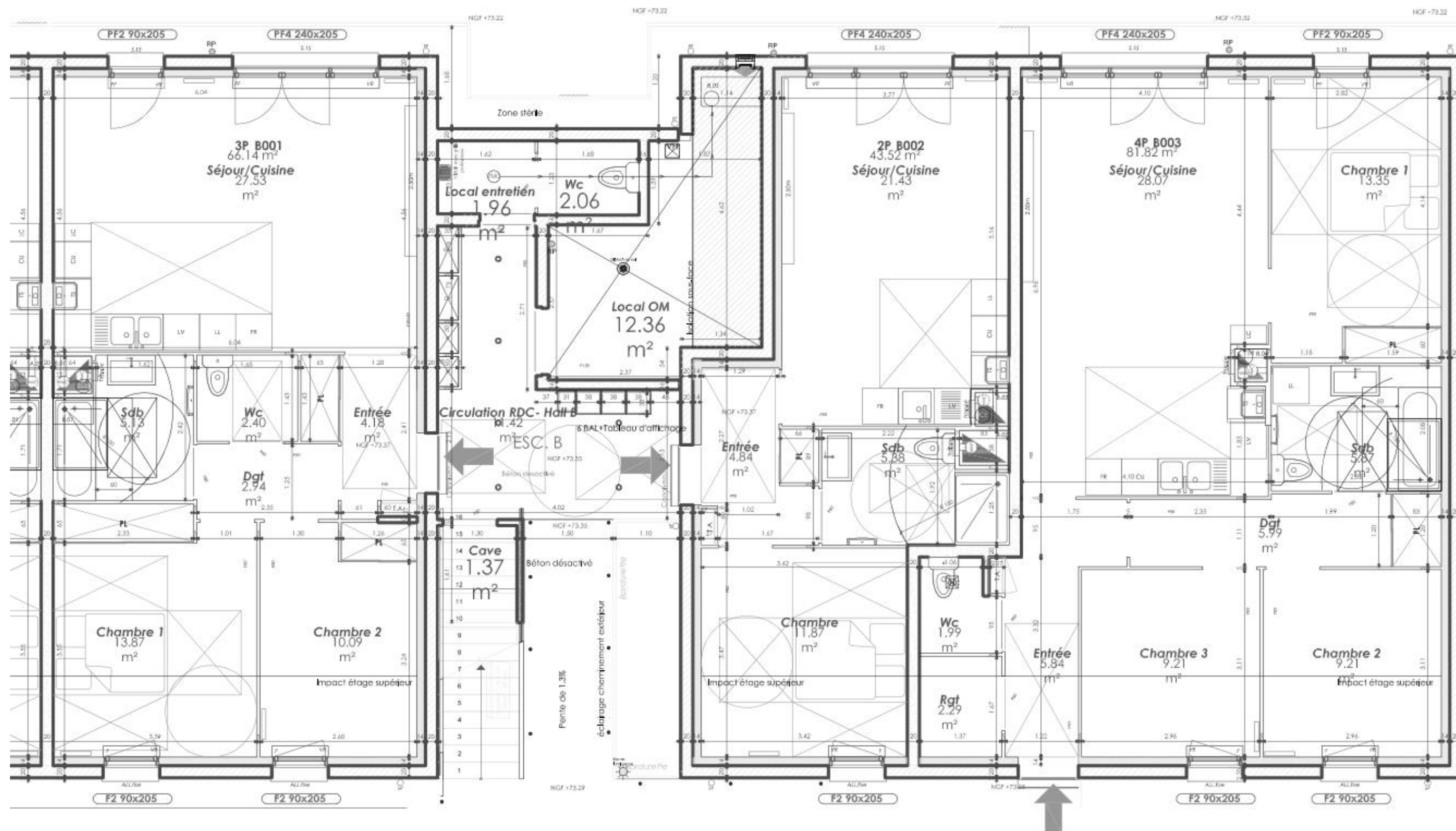
PLAN de façade SO (extrait, sans échelle)



# PLAN RDC – Partie gauche (sans échelle, bâtiment 01 et partie du bâtiment 02)

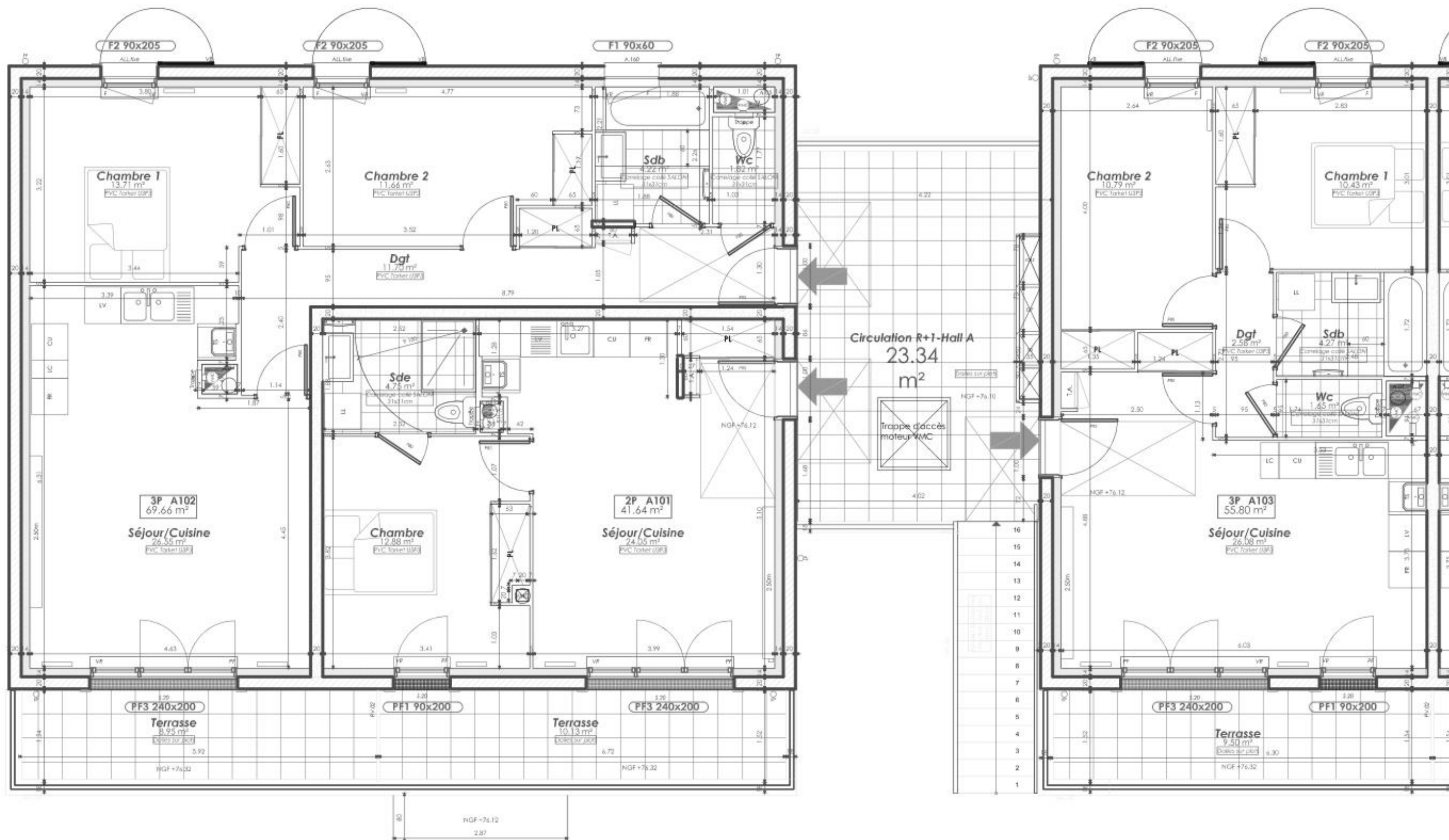


PLAN RDC – Partie droite (sans échelle, partie du bâtiment 02 et bâtiment 03)





PLAN R+1 – Bâtiment 01 et partie bâtiment 02 (sans échelle, les parties gauche et droite sont symétriques)



**DOCUMENT RÉPONSE 1 - Budget prévisionnel**

Intitulé du poste / Type de prestation	Budget prévisionnel
<b>FONCIER</b>	
Achat terrain + Frais de négociation	417 000,00 €
Etude de sol + viabilisation	17 622,00 €
Honoraires notaire	31 275,00 €
<b>Sous total TTC "FONCIER"</b>	<b>465 897,00 €</b>
<b>INGENIERIE</b>	
Honoraires Moe (mission de base, sans étude d'exécution)	134 708,00 €
EXE	11 320,00 €
OPC	16 980,00 €
SSI	5 660,00 €
SPS	5 660,00 €
Contrôle technique	11 320,00 €
<b>Sous total TTC "INGENIERIE"</b>	<b>185 648,00 €</b>
<b>TRAVAUX</b>	
Estimation de l'enveloppe financière du coût des travaux (CT)	
Marge de tolérance entre études et consultation (6% du CT)	
<b>Sous total montant travaux H.T.</b>	
<b>Sous total TVA "Intermédiaire 10%"</b>	
<b>Sous total montant travaux T.T.C.</b>	
<b>TAXES</b>	
Taxes d'Aménagement (T.A.)	
Redevance d'Archéologie Préventive (R.A.P.)	1 310,55 €
<b>Sous total "TAXES"</b>	
<b>Budget prévisionnel TTC (arrondi au millier d'euro sup.)</b>	

**DOCUMENT RÉPONSE 2 - Sélection des lots par opération**

Mettre une croix dans les cases où le(s) lot(s) de l’opération (1, 2 ou 3) est(sont) retenu(s) pour votre étude.

	Opération 1	Opération 2	Opération 3
Lot n° 1			
Lot n° 2			
Lot n° 3			
Lot n° 4			
Lot n° 5			
Lot n° 6			
Lot n° 7			
Lot n° 8			
Lot n° 9			

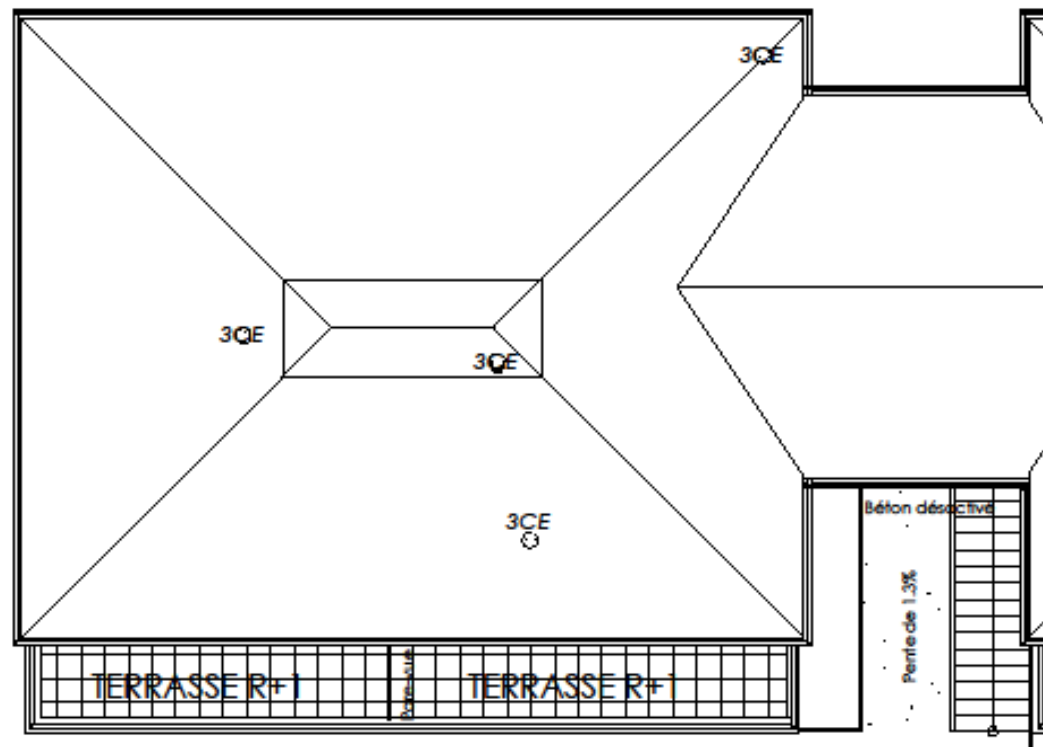
**DOCUMENT RÉPONSE 3 - Ratios en € HT /m² de SDP**

	Opération 1	Opération 2	Opération 3	Opération étudiée
SDP	1 106 m²	564 m²	986 m²	763 m²
Lot n° 1				
Lot n° 2				
Lot n° 3				
Lot n° 4				108
Lot n° 5				30
Lot n° 6				57
Lot n° 7				80
Lot n° 8				
Lot n° 9				71
Total en € HT / m² SDP				

Estimation du coût prévisionnel des travaux TCE en € HT :

**DOCUMENT RÉPONSE 4 - Plan de repérage**

Plan à annoter pour le repérage des éléments du lot 02.



**DOCUMENT RÉPONSE 5 - Avant-métré**

OPÉRATION :	PAGE
TRAVAUX DE :	

Rep.	Ind	Désignation	U	Qté
		REPORTS :		
		À reporter :		

BTS ÉTUDES ET ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION		SESSION 2021
U41-ECECOMO	U.41 : ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION EN MAÎTRISE D'ŒUVRE	Page <b>18</b> sur <b>20</b>



## DOCUMENT RÉPONSE 7 : Bon de paiement

Compléter les cases contenant un « ? ».

BON DE PAIEMENT - SITUATION DE TRAVAUX DU MOIS				
PROGRAMME :	Construction de 12 logements collectifs		Maîtrise d'ouvrage : XXXX	
ENTREPRISE :	XXXX		Maîtrise d'œuvre : XXXX	
LOT n° :	3 Men. Ext. - Fermetures - Occultations			
SITUATION N° :	3	à la date du :	Mois travaux 2	
		DATE	Marché et avenants	Montant HT
		XX/XX/XXXX	Marché	?
		XX/XX/XXXX	Avenant N°1	?
			Total	?
		CUMUL MOIS ACTUEL	PRECEDENT	VALEUR MOIS
<b>TRAVAUX</b>				
Travaux du Marché		?	?	?
Travaux Supplémentaires		?		?
Travaux d'Aménagement				
Révisions Provisoires				
Révisions Définitives				
Intérêts Moratoires				
Avance Forfaitaire				
Approvisionnement		0,00	5 290,14	-5 290,14
<b>TOTAL TRAVAUX HT</b>		?	?	?
Travaux Inter-entreprise				
<b>TOTAL TRAVAUX BRUT HT</b>		?	?	?
<b>RETENUES</b>				
Retenues de garantie	5%	?	?	?
Sur :	?			
Retenues Inter-entreprise		?	?	?
Pénalités		?		?
<b>TOTAL RETENUES</b>		?	?	?
<b>TOTAL NET HORS TAXES</b>		?	?	?
TVA	20,00%	?	?	?
<b>MONTANT TTC DU REGLEMENT</b>		?	?	?

## DOCUMENT RÉPONSE 8 : Solde de tous comptes

Compléter les cases contenant un « ? ».

SOLDE DE TOUS COMPTES				
PROGRAMME :	Construction de 12 logements collectifs		Marché en € HT	?
			Avenant n°1 en € HT	?
ENTREPRISE :	XXXX			
LOT n° :	3 Men. Ext. - Fermetures Occultations			
			<b>Montant total des travaux</b>	?
Situation n°	date	montant € HT		
1	mois 0	?	Révisions définitives	
2	mois 1	?		
3	mois 2	?		
<b>Montant total perçu</b>		?	<b>Montant total Brut</b>	?
			Travaux inter-entreprise	
			Retenues inter-entreprise	?
			Pénalités	?
			Retenues pour non intervention en GPA	?
			<b>montant total Net</b>	
<b>SOLDE A PERCEVOIR</b>		?		
	Dont	?	de remboursement RG marché	
		?	de remboursement RG avenant N°1	