

CAHIER D'AVANT-PROJET

---

## Transformation de l'arsenal de Morges, bâtiment 2 et chaufferie



## Contenu:

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Manuel du projet</b>	<b>4</b>
2.1	Organisation du projet	4
2.2	Signatures	4
2.3	Planning	5
<b>3</b>	<b>Descriptif du projet</b>	<b>6</b>
<b>3.A</b>	<b>Transformation de l'aile sud du bâtiment 2 de l'arsenal de Morges</b>	<b>5</b>
3.A.1	Concept global et DD	5
3.A.2	Programme des locaux	8
3.A.3	Matérialisation par éléments de construction	9
3.A.4	Principes structurels	10
3.A.5	Concept énergétique	10
3.A.6	Aménagements extérieurs	11
<b>3.B</b>	<b>Adaptation de l'aile Nord du bâtiment 2 et aménagements extérieurs de l'arsenal</b>	<b>11</b>
3.B.1	Adaptation et mise aux normes de sécurité	11
<b>3.C</b>	<b>Remplacement de la chaufferie du site de l'arsenal</b>	<b>11</b>
3.C.1	Concept global	11
3.C.2	Concept énergétique	12
<b>4</b>	<b>Devis</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Statistiques</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Plans - coupes - façades</b>	<b>16</b>

## 1 Introduction

Le présent projet a pour objectif d'accueillir la division « administration militaire » du SSCM (service de la sécurité civile et militaire) sur le site de l'arsenal de Morges.

La division « administration militaire » comporte deux groupes d'activités distinctes qui seront toutes transférées à Morges :

### A. Activités administratives:

- Assurer les relations entre les citoyens astreints et les instances militaires cantonales et fédérales
- Percevoir la taxe d'exemption de l'obligation de servir, ainsi que le remboursement et les exonérations de cette taxe
- Assurer toutes les tâches administratives liées à l'accomplissement des obligations militaires

### B. Accueil des conscrits

- Dans le cadre des tâches administratives liées à l'accomplissement des obligations militaires entre également l'information sur le recrutement et l'école de recrues destinée aux jeunes conscrits. Cette activité est une tâche importante qui est à considérer à part des activités administratives.
- Cette information a lieu 50 à 60 journées par année et d'adresse à des groupes de 60 à 70 jeunes.
- Dans un premier temps l'ensemble du groupe se réunit dans la grande salle de réunions pour une information générale. Le groupe est ensuite scindé en trois, chacun prenant place dans une petite salle de réunions. Le repas de midi, livré par un traiteur, est pris sur le site.

La transformation de l'aile Sud conduit à concentrer les activités de l'arsenal sur l'aile Nord du bâtiment 2. Cette réorganisation n'affecte pas les activités de l'arsenal, qui maintient ses activités actuelles dans un périmètre réduit à l'exception du « liq-shop » qui quittera Morges.

### Trois interventions sont prévues dans le cadre du projet de transformation

- A. La transformation de l'aile Sud du bâtiment 2 de l'Arsenal de Morges
- B. L'adaptation et mise aux normes de sécurité de l'aile Nord du bâtiment 2 de l'Arsenal de Morges
- C. La rénovation de la chaufferie du site de l'Arsenal de Morges

## 2 Manuel du projet

### 2.1 Organisation du projet

#### 2.1.1 Mandant

---

MO	ETAT DE VAUD Département des infrastructures DINF Service Immeubles, Patrimoine et Logistique SIPAL Place de la Riponne 10 1014 Lausanne
----	--

---

Utilisateurs	ETAT DE VAUD Département de la Sécurité et de l'Environnement DES Service de la Sécurité Civile et Militaire SSCM Gollion Case postale 80 1305 Penthalaz
--------------	--

---

#### 2.1.2 Commission de construction pour l'Arsenal de Morges

---

Président	Eric Jaeger, chef de projet SIPAL
-----------	-----------------------------------

---

Membre	Laurent Husson, remplaçant du chef de service, SSCM
--------	---

---

#### 2.1.3 Mandataires

---

Architecte	Ivan Kolecek atelier d'architecture Sarl Rue Enning 8 1003 Lausanne	Tél : 021 320 88 50 kolecek@bluewin.ch
------------	---	---

---

Ingenieur civil	Kalin & Cuerel SA Rue des Fontenailles 21 1007 Lausanne	Tél : 021 616 22 66 info@kalin-cuerel.ch
-----------------	---	---

---

Ingenieur en electricité	R. Monnet & Cie SA Rue Chaucrau 10 1003 Lausanne	Tél : 021 321 44 55 electricite@rmonnet.ch
--------------------------	--	---

---

Ingenieur en chauffage, ventilation	BESM SA Vers les Moulins 1523 Granges-Marnand	Tél : 026 668 19 18 besm@bluewin.ch
-------------------------------------	---	--

---

Ingenieur en physique du bâtiment	AZ Ingenieur Lausanne SA Route d'Oron 2 1010 Lausanne	Tél : 021 651 26 26 lausanne@azingenieurs.ch
-----------------------------------	---	---

---

## 2.2 Signatures

---

Président de la co-constr.	Eric Jaeger, chef de projet SIPAL	.....
----------------------------	-----------------------------------	-------

---

Membre co-constr.	Laurent Husson, remplaçant du chef de service, SSCM	.....
-------------------	---	-------

---

C-AI	Stéphanie Cantalou, architecte cantonale	.....
------	--	-------

---

Visa : C-PPT.....	C-EEI.....	.....
-------------------	------------	-------

---



### **3 Descriptif des projets**

#### **3.A Transformation de l'aile sud du bâtiment 2 de l'arsenal de Morges**

##### 3.A.1 Concept global et développement durable

##### Traces de l'histoire, exploitation des valeurs initiales

L'ensemble château arsenal, est situé en tête de la ville historique, à l'articulation du port et du parc actuel, ancien paquier.

Les bâtiments, épurés des annexes et structures héritées du XX<sup>ème</sup> siècle, clairement articulés autour de la cour, constituent une assise au château, sur laquelle apparaît désormais au rez de l'aile sud-ouest, la façade témoin de l'édifice original de Perregaux.

Par le rétablissement de l'unité des bâtiments, le dégagement de sa cour et le renforcement de son caractère public, l'arsenal s'affirme comme le socle du château dont la façade sud-ouest se trouve remise en valeur parce que jouxtant dorénavant un espace de qualité.

L'ouverture au niveau du rez-de-chaussée de l'espace d'articulation des bâtiments 1 et 2, libère la vue à l'endroit des anciens portails, favorisant les perspectives lumineuses et l'orientation.

Le rétablissement de la marquise d'origine, conservée sur le site, poursuit naturellement le discours engagé, tout comme la volonté de ne pas intervenir sur les percements des façades et leurs encadrements qui participent à l'unité de l'ensemble.

##### Concept global du projet de transformation

L'aile Sud du bâtiment 2 est maintenue dans l'essentiel de sa structure, et sa transformation est traitée avec simplicité et économie. Le maintien de la structure existante répétitive sur poteaux et la régularité des façades permettent la mise en place d'un concept de distribution modulaire convenant parfaitement à une affectation administrative, et garantit la flexibilité future du bâtiment.

- Le rez est affecté au programme d'accueil des conscrits, laissant une surface vacante non transformée, qui reste à disposition d'un futur service. La création du réfectoire par l'extension du hall permet de répondre à la volonté de l'utilisateur de ne pas mélanger salle de réunion et réfectoire. La réduction de la surface de rangement et l'agrandissement de l'office complètent la réorganisation de la zone du hall sans influencer les surfaces transformées.
- Le 1<sup>er</sup> étage est affecté aux bureaux de la division « administration militaire » du SSCM. Le bureau supplémentaire du contrôleur de taxes remplace à la demande des utilisateurs, le bureau de réserve du programme initial.

L'intervention sur les façades est limitée au strict minimum, les percements existants sont maintenus. L'annexe extérieure côté parc démontée pour permettre l'amenée de lumière aux locaux du rez.

### Usage, flexibilité

La fonction administrative qui se substitue progressivement à la fonction logistique des bâtiments de l'arsenal s'accommode aisément de la typologie rationnelle des bâtiments orientés sur cour, qui favorise l'accueil, l'identification et les échanges entre services. Le maintien de la structure existante répétitive sur poteaux permet la mise en place d'un concept de distribution modulaire et garantit la flexibilité future du bâtiment.

### Ecologie, cycle de vie, confort

Produits de construction absolument naturels, les panneaux de fibre de bois ne contiennent aucun liant artificiel et sont exempts de toute substance nocive (certifié Nature plus). De par leur capacité de diffuser, ils garantissent une enveloppe de bâtiment respirant, propice à un climat intérieur agréable et équilibré.

Réalisés à partir de chutes de bois de scierie résineux indigènes, ces produits participent au même titre que les forêts dont ils sont issus, au stockage nécessaire du gaz carbonique. De fabrication suisse, ces matériaux sont difficilement égalables au regard de leur niveau d'énergie grise.

En fin de vie, leur recyclage peut être envisagé sous la forme d'un compostage, ou de la production d'énergie thermique.

### 3.A.2 Programme des locaux

Récapitulation du programme des locaux et des surfaces selon SIA 416 par étage

Système	Système	Niveau	Description	Niveau	Mètres carrés												Total	Objectifs du projet	Système
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
SIA 416	SIA 416	1	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	SIA 416	
			102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102		
			103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103		
			104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104		
			105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105		
			106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106		
			107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107		
			108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108		
			109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109		
			110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110		110
SIA 416	SIA 416	2	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	SIA 416	
			202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202		
			203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203		
			204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204		
			205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205		
			206	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206		
			207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207		
			208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208		
			209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209		
			210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210		
SIA 416	SIA 416	3	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	SIA 416	
			302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302		
			303	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303		
			304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304		
			305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305		
			306	306	306	306	306	306	306	306	306	306	306	306	306	306	306		
			307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307		
			308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308		
			309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309	309		
			310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310		

Système											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101
102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103
104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104
105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106
107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109
110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110

Objectifs du projet

101-110: ...

111-120: ...

121-130: ...

131-140: ...

141-150: ...

151-160: ...

161-170: ...

171-180: ...

181-190: ...

191-200: ...

### 3.A.3 Matérialisation par éléments de construction

#### Choix de matériaux, économie

L'économie de moyens consiste dans le cas présent à recevoir le bâtiment tel qu'il est et à compléter chaque élément qui le compose pour répondre strictement aux besoins du nouveau programme et aux différents niveaux de performance requis.

Seules sont déposées les couches superficielles déficientes ou dont la dépose est nécessaire aux interventions, puis sont rapportées les nouvelles couches utiles à l'élaboration du projet.

#### Couches déposées

Revêtements de sol, planchers, faux planchers et faux plafonds pour permettre le contrôle et l'intervention sur les structures bois et métal conservées et la mise en œuvre des installations techniques CVSE concentrées sous le plancher d'étage pour ne pas affaiblir l'isolation de l'enveloppe.

#### Nouveaux matériaux mis en œuvre

Le béton : mis en œuvre pour les voiles verticaux en complément structurel parasismique des murs en pierre.

L'acier : mis en œuvre en complément structurel statique des sommiers métalliques existants

Le plâtre : mis en œuvre au plafond et sur les parois où sa mise en œuvre répond aux exigences phoniques et de protection incendie.

Le bois : sous différentes forme est généralement utilisé pour répondre à l'essentiel des besoins, structurel pour le plancher collaborant (panneaux trois plis), thermique pour l'isolation de l'enveloppe (Pavatherm Pavaflex et Pavaboard), phonique pour l'absorption et l'isolation (Pavarooof nature KN), constructif pour les ossatures, les portes et les fenêtres.

Le peu de moyens quantitativement mis en œuvre nous place en situation de réaliser des alourdissements phoniques abordés avec des moyens simples et réversibles (couche de sable).

#### Qualité des matériaux choisis

Les panneaux de fibre de bois mis en œuvre en couche de finition des doublages périphériques et des parois de salles de réunion possèdent une forte densité, ce qui permet de réaliser des constructions de grande valeur acoustique non seulement en ce qui concerne les bruits aériens mais aussi les bruits d'impact ou l'absorption dans toutes les fréquences.

La densité élevée des panneaux de fibre de bois permet également un diffèremment suffisant de la pénétration de chaleur en été pour bénéficier du cycle de refroidissement jour – nuit.

Les panneaux de fibre sont exempts de formaldéhyde et de biocides, les revêtements de finition sont exempts de solvants.

### 3.A.4 Principes structurels

#### Structure porteuse : conservation et renforcement

L'intervention vise à conserver la totalité de la structure existante du bâtiment et à la compléter pour répondre aux nouvelles exigences.

Notre approche prend en compte la nécessaire vérification de la sécurité parasismique de l'ouvrage qui engendre la mise en place de mesures constructives pour répondre aux conditions de sécurité fixées par la norme SIA 261.

L'option d'une solution légère complémentaire donne davantage de chances de conserver l'existant (structure bois et métal) et produira un meilleur bilan d'énergie grise. L'intervention se décline en trois points :

- Renforcement des sommiers métalliques existants :  
Intervention par adjonction d'un profilé métallique soudé sur les profilés existants dans la hauteur du solivage bois, augmentant la hauteur statique des sommiers.
- Renforcement de la dalle de l'étage, stabilisation sismique horizontale :  
Construction d'un plancher collaborant liant le solivage bois existant à un panneau multiplis structurel. Ce choix permet de ne mettre en œuvre qu'une mince couche de sable (4 cm) nécessaire et suffisante pour l'alourdissement phonique, combinée au multicouche plancher flottant sur isolation en fibre de bois et au faux plafond plâtre.
- Renforcement de la stabilité sismique verticale :  
En complément des murs en pierre existants, fondation et construction de trois voiles en béton dans les deux directions du plan sur la hauteur du rez et de l'étage (autour de la cage du monte charge et de la grande salle sud ouest).  
Cette mesure est chiffrée aux chapitres D2 et E6 du devis.
  
- Renforcement de la dalle des combles :  
N'est pas prévu dans le cadre des travaux de transformation. Il peut être réalisé dans le cadre d'une future intervention dans les combles par les mêmes démarches constructives que celui du 1<sup>er</sup> étage.

### 3.A.5 Concept énergétique

#### Enveloppe isolante – distribution de chaleur – inertie thermique

Les choix architecturaux conduisent à la mise en place d'une enveloppe isolante à l'intérieur des murs en pierre, qui revient à se priver de leur potentiel d'inertie thermique.

Compte tenu du type d'utilisation discontinue des locaux, inoccupés la nuit et les week-ends, cette relativement faible inertie va être exploitée pour faire varier rapidement la température des locaux entre les périodes d'occupation et les périodes d'inoccupation dans le but d'économiser l'énergie.

Le choix de la distribution de chaleur par convecteur de sol qui, par leur faible inertie permettent une mise en température rapide, complète le dispositif garant d'une exploitation adaptée. Les convecteurs de sol présentent également l'avantage d'une bonne intégration architecturale.

Les besoins en chaleur après rénovation sont de 116 MJ/m<sup>2</sup> selon SIA 380/1 version 2007. Cette donnée est à actualiser en fonction de la SIA 380/1 version 2009.

#### Renouvellement de l'air

L'installation prévue est une ventilation à double flux avec récupération de chaleur d'un débit de 4000 m<sup>3</sup> par heure.

Elle est disposée dans un local technique situé sur le plancher des combles qui accueille également l'échangeur de chaleur de l'installation de chauffage.

Les distributions primaires de chauffage et de ventilation prennent place directement sous le plancher des combles où nous disposons d'une hauteur suffisante entre le plancher et le faux plafond.

Prise d'air neuf et rejet d'air vicié sont disposés en toiture sous la forme de deux grilles pare pluie de 70 x 70 cm dans la pente du toit.

La distribution secondaire aboutie en plafond de chaque local, par l'intermédiaire de la paroi nord-est du couloir de l'étage pour les locaux du rez-de-chaussée.

Cette installation compacte est extensible sans difficulté en cas d'aménagement des combles.

### Lumière naturelle – protections solaires

Dans ce contexte, le projet architectural doit permettre de pallier le déficit d'éclairage naturel au rez du bâtiment 2, consécutif à la petite taille des ouvertures de la façade de Perregaux.

Une bande de sol vitré le long de la façade sud-ouest, entre le rez et l'étage, permet de compenser ce déficit.

Des parois vitrées situées en imposte sur l'un des côtés de la circulation centrale et des portes vitrées complètent le dispositif de distribution de la lumière naturelle.

En façade nord-est, compte tenu de l'orientation et de la protection de la façade par la marquise et les arbres prévus dans la cour, nous proposons de disposer des protections solaires intérieures, toujours dans le but de ne toucher ni au vide de lumière ni aux encadrements historiques. La protection solaire de la façade sud-ouest est considérée par les mêmes principes, par contre la surchauffe éventuelle doit être gérée par la circulation de l'air dans l'ensemble des locaux d'un bâtiment à double orientation.

En façade sud-ouest, au rez, la petite taille des ouvertures nous permet d'admettre la surchauffe consécutive aux protections solaires disposées à l'intérieur des locaux.

### 3.A.6 Aménagements extérieurs

#### La cour, pivot de l'aspect social du projet

Le changement d'affectation où la fonction administrative prend progressivement le pas sur la fonction logistique fait que, la cour qui recevait, distribuait, stoquait provisoirement du matériel militaire, se transforme peu à peu en un lieu d'accueil et d'échange du personnel de l'arsenal et du public, où devrait séjourner, un jour ou l'autre chaque citoyen répondant à ses obligations militaires. Le réaménagement de la cour, y compris la plantation des arbres suivra les étapes des travaux de transformation.

Cette nouvelle prépondérance des hommes sur le matériel nous a amené à proposer une arborisation de la cour qui prolonge naturellement les bâtiments de l'arsenal et réserve un espace ombragé aux hommes et par conséquent délimite l'espace dévolu aux véhicules, lieu d'échange ou se trouvent les entrées et halls des services, la cafétéria du personnel avec sa terrasse et le hall d'accueil des recrues, lieu éminemment social d'information des jeunes conscrits, premier contact du citoyen et de son armée.

La structure métallique dite « la péniche » qui occupe la place extérieure sera démontée, de même que la marquise extérieure, qui sera refaite à l'ancienne le long de l'aile Sud, à l'exemple du bâtiment 1.

### **3.B Adaptation de l'aile Nord du bâtiment 2 et aménagements extérieurs de l'arsenal**

#### **3.B.1 Adaptation et mise aux normes de sécurité de l'aile Nord du bâtiment 2 de l'arsenal**

Afin de libérer la place pour le SSCM, l'arsenal quittera l'aile Sud du bâtiment 2 et concentrera ses activités sur l'aile Nord du bâtiment 2. Le Liq Shop quittera le site de Morges et sera délocalisé; l'accueil « clients » et le magasin d'équipement personnel sera transféré de l'aile Sud à l'aile Nord et fusionné avec l'atelier de couture.

Cette migration s'accompagne des adaptations et mise aux normes de sécurité nécessaire pour adapter l'aile Nord à la modification de sa fonction. Compte tenu du fait que des futures transformations sont projetées pour cette partie du bâtiment le Maître de l'Ouvrage entend procéder à des travaux de sécurisation d'ampleur limitée consistant à compartimenter la cage d'escalier centrale, compartimenter le bâtiment 2 par rapport au bâtiment 3, mettre à jour la signalisation des sorties de secours et les mesures de défense incendie.

### **3.C Remplacement de la chaufferie du site de l'arsenal**

#### **3.C.1 Concept global**

La production de chaleur de l'ensemble du site, située dans le bâtiment 03, arrive à obsolescence et sera complètement remise à neuf dans le cadre du projet de transformation du bâtiment 2.

Le concept prévoit de remplacer la production de chaleur existante par deux chaudières à gaz en cascade qui permettront de fournir la chaleur pour l'ensemble du site.

#### **3.C.2 Concept énergétique**

La distribution de chaleur principale du site se fera avec un réseau fonctionnant à débit variable afin de garantir des retours froids dans le but d'optimiser la condensation des gaz brûlés.

La distribution du bâtiment 2 sera modifiée dans le périmètre des travaux de transformation de l'aile Sud, le reste de la distribution étant maintenu.

La nouvelle distribution de chaleur de l'aile Sud du bâtiment 2 devra se faire avec des températures de service de 50°. Les travaux de transformation de l'aile Sud prévoient dans le budget un échangeur de chaleur qui assurera la séparation des circuits entre la partie transformée et le reste des installations.

Un boiler central n'est pas prévu dans le cadre de ces travaux. Compte tenu des besoins en eau chaude, très limités du fait que les sanitaires ne sont pas équipés en eau chaude, un boiler instantané suffit aux besoins. Ceci permet d'éviter les pertes énergétiques importantes qu'occasionnerait une production d'eau chaude centralisée.

Ce chapitre sera géré par le bureau d'ingénieurs BESM sous contrôle direct du SIPAL.

## 4. Devis

ARSENAL DE MORGES - AFF 496

TRANSFORMATION DU BATIMENT 2

DEVIS PAR CFC		Total CFC 4 chiffres	Total CFC 3 chiffres	Sous-total	Total par partie de bâtiment	
					A Aile Sud	B Aile Nord
<b>1</b>	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b>					
112	démontages - démolitions		135'000		135'000	
143	installations électriques		13'000			13'000
191	honoraires architecte		29'000			29'000
<b>1</b>	<b>TOTAL TRAVAUX PREPARATOIRES</b>			<b>177'000</b>	<b>135'000</b>	<b>42'000</b>
<b>2</b>	<b>BÂTIMENT</b>					
211	travaux d'entreprise de maçonnerie		198'000		194'000	4'000
211.0	installation de chantier	17'000				
211.1	échafaudages de façade	20'000				
211.3	terrassements	12'000				
211.4	canalisations intérieures	25'000				
211.5	béton et béton armé	93'000				
211.6	maçonnerie	27'000				
213	construction en acier		55'000		55'000	
214	construction en bois		235'000		233'000	2'000
219	divers		12'000		12'000	
<b>21</b>	<b>Gros œuvre 1</b>			<b>500'000</b>	<b>494'000</b>	<b>6'000</b>
221	fenêtres, portes extérieures		209'000		198'000	11'000
221.0	fenêtres extérieures en bois	128'000				
221.6	fenêtres extérieures en métal	70'000				
223	protection contre la foudre		0		0	
225	étanchéité et isolations spéciales		32'000		11'000	21'000
227	traitement des surfaces extérieures		50'000		50'000	
229	marquise extérieure		40'000		40'000	
<b>22</b>	<b>Gros œuvre 2</b>			<b>331'000</b>	<b>299'000</b>	<b>32'000</b>
230	courant fort		180'000		180'000	
233	fourniture de lustrerie		50'000		50'000	
235	télécommunications, sécurité		60'000		60'000	
<b>23</b>	<b>installations électriques</b>			<b>290'000</b>	<b>290'000</b>	<b>0</b>
243	distribution de chaleur		150'000		150'000	
244	installations de ventilation		120'000		120'000	
249	gestion technique du bâtiment		3'500		3'500	
<b>24</b>	<b>Installation de chauffage</b>			<b>273'500</b>	<b>273'500</b>	<b>0</b>
251	appareils sanitaires courants		55'000		55'000	
<b>25</b>	<b>Installations sanitaires</b>			<b>55'000</b>	<b>55'000</b>	<b>0</b>
261	monte charge		0		0	
<b>26</b>	<b>Installations de transport</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
271	plâtrerie - cloisons		89'000		89'000	
273	menuiseries intérieures		120'000		110'000	10'000
274	vitrages intérieurs		97'000		97'000	
275	système de verrouillage		15'000		15'000	
276	dispositif intérieur de fermeture		29'000		29'000	
<b>27</b>	<b>Aménagements intérieurs 1</b>			<b>350'000</b>	<b>340'000</b>	<b>10'000</b>
281.0	revêtements de sols		159'000		157'000	2'000
281.0	couches de support	52'000				
281.1	revêtement de sol	105'000				
282	revêtements de parois		134'000		134'000	
282.5	revêtements de parois en bois et dérivés	134'000				
283	faux-plafonds		153'000		153'000	
283.2	faux plafonds plâtre	153'000				
285	peinture intérieure		183'000		130'000	53'000
287	nettoyages		10'000		10'000	
289	divers et imprévus 6%		148'000		148'000	
<b>28</b>	<b>Aménagements intérieurs 2</b>			<b>787'000</b>	<b>732'000</b>	<b>55'000</b>
291	honoraires architecte		497'500		497'500	
291	honoraires architecte tarif B		22'000		22'000	
292	honoraires ingénieur civil		47'000		47'000	
293	honoraires ingénieur électricien		25'000		25'000	
294	honoraires ingénieur CVC		56'000		56'000	
296	Spécialistes		20'000		20'000	
296.3	honoraires ingénieur physique du bâtiment	13'000				
296.4	honoraires ingénieur acousticien	7'000				
<b>29</b>	<b>Honoraires</b>			<b>667'500</b>	<b>667'500</b>	<b>0</b>
<b>2</b>	<b>TOTAL BÂTIMENT</b>			<b>3'254'000</b>	<b>3'151'000</b>	<b>103'000</b>

DEVIS PAR CFC		Total CFC 4 chiffres	Total CFC 3 chiffres	Sous-total	Total par partie de bâtiment	
					A Aile Sud	B Aile Nord
<b>3</b>	<b>EQUIPEMENTS D'EXPLOITATION</b>					
358	agencement de cuisine		35'000		35'000	
368	installations de stockage	(cardex)	76'000		76'000	
<b>3</b>	<b>TOTAL EQUIPEMENTS D'EXPLOITATION</b>			<b>111'000</b>	<b>111'000</b>	<b>0</b>
<b>4</b>	<b>AMENAGEMENTS EXTERIEURS</b>					
421	jardinage		10'000		10'000	
425	places		30'000		30'000	
<b>4</b>	<b>TOTAL AMENAGEMENTS EXTERIEURS</b>			<b>40'000</b>	<b>40'000</b>	<b>0</b>
<b>5</b>	<b>FRAIS SECONDAIRES</b>					
501	concours architectural		83'000		83'000	
512	autorisations, taxes		10'000		10'000	
524	reproductions de documents		15'000		15'000	
529	frais divers		10'000		10'000	
550	fibre optique		30'000		30'000	
<b>5</b>	<b>TOTAL FRAIS SECONDAIRES</b>			<b>148'000</b>	<b>148'000</b>	<b>0</b>
<b>9</b>	<b>AMEUBLEMENT ET DECORATION</b>					
90	meubles		230'000		230'000	
98	œuvre d'art		75'000		75'000	
<b>9</b>	<b>TOTAL AMEUBLEMENT ET DECORATION</b>			<b>305'000</b>	<b>305'000</b>	<b>0</b>
<b>RECAPITULATION DEVIS PAR CFC</b>						
1	TRAVAUX PREPARATOIRES			177'000	135'000	42'000
2	TOTAL BÂTIMENT			3'254'000	3'151'000	103'000
3	EQUIPEMENTS D'EXPLOITATION			111'000	111'000	
4	AMENAGEMENTS EXTERIEURS			40'000	40'000	
5	FRAIS SECONDAIRES			148'000	148'000	
9	AMEUBLEMENT ET DECORATION			305'000	305'000	
<b>TOTAL PAR PARTIE</b>			<b>Fr. TTC</b>	<b>4'035'000</b>	<b>3'890'000</b>	<b>145'000</b>
<b>TOTAL GENERAL CFC 1 - 9</b>			<b>Fr. TTC</b>		<b>4'035'000</b>	

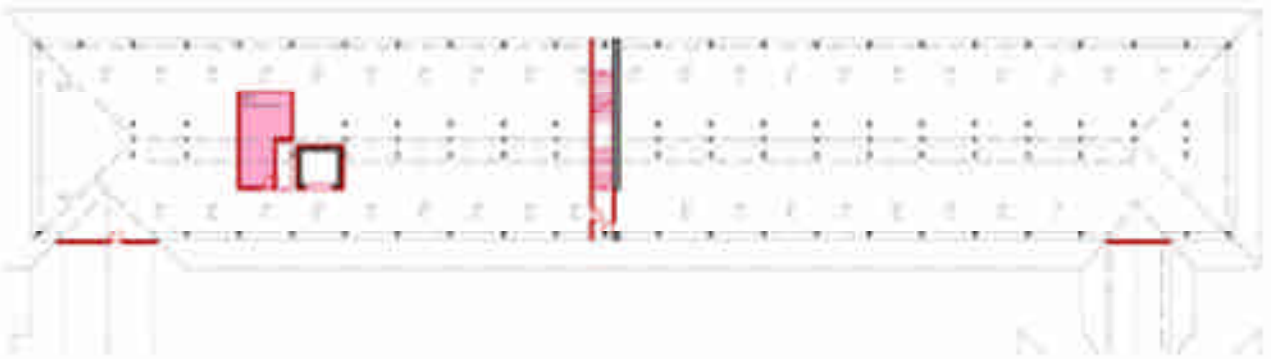
Le devis ci-dessus est basé sur l'indice lémanique d'octobre 2008 (135.9 pt) pour des constructions d'immeubles administratifs. Il couvre les travaux de transformation de l'aile Sud et Nord de l'arsenal, inclus les coûts gérés par le MO, et il est géré sous l'affaire 496. Il n'inclut pas le coût de transformation de la chaufferie. Celui-ci se monte à CHF 550'000 TTC honoraires inclus, et il est géré sous l'affaire 570.

## 5. Statistiques des travaux de transformation de l'aile Sud

Ratio	Explication	Calcul	Indicateur	Valeur
<b>Données de surface :</b>				
SU	Surface utile :	1'066.00	%	67%
SP	Surface de plancher :	1'592.00		
SUP	Surface utile principale :	1'005.00	%	63%
SP	Surface de plancher :	1'592.00		
SP	Surface de plancher : 1er étage	776.70	m2	36.99 m2/pers.
PTE	Poste de travail effectif :	21.00		
SD	Surface de dégagement : 1er étage	176.50	%	23%
SP	Surface de plancher : 1er étage	776.70		
<b>Données de volume :</b>				
VB	Volume bâtiment (SIA 416) :	6'368.00	m1	4.00 m1
SP	Surface de plancher :	1'592.00		
<b>Données financières :</b>				
FC	Coût de construction (CFC 1-9) :	3'890'000.00	CHF	2'443.00 CHF/m2
SP	Surface de plancher :	1'592.00	m2	
FC	Coût de construction (CFC 2-3) :	3'262'000.00	CHF	2'049.00 CHF/m2
SP	Surface de plancher :	1'592.00	m2	
FC	Coût de construction (CFC 1-9) :	3'890'000.00	CHF	611.00 CHF/m3
VB	Volume bâtiment (SIA 416) :	6'368.00	m3	
FC	Coût de construction (CFC 2-3) :	3'262'000.00	CHF	512.00 CHF/m3
VB	Volume bâtiment (SIA 416) :	6'368.00	m3	

6. Plans, coupes, façades





Plan des combles

Axe Sud

Axe Nord



Plan du 1er étage

Axe Sud

Axe Nord



Plan du rez-de-chaussée

Axe Sud

Axe Nord





Facade Est



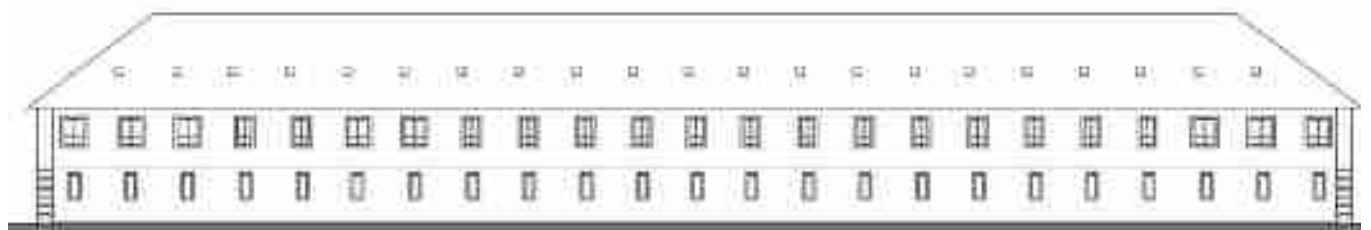
Coupe



Facade Sud



Facade Nord

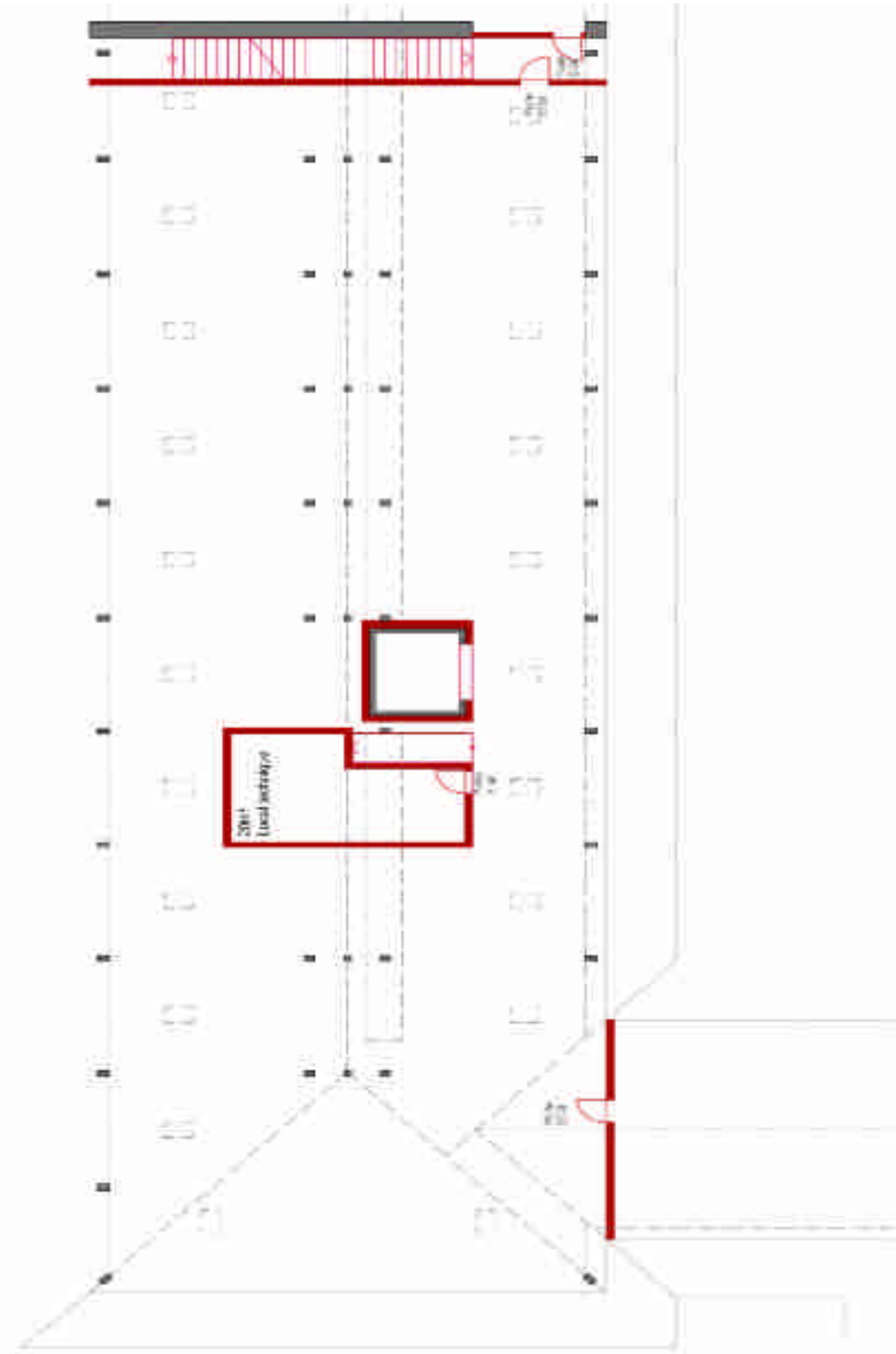


Facade Ouest

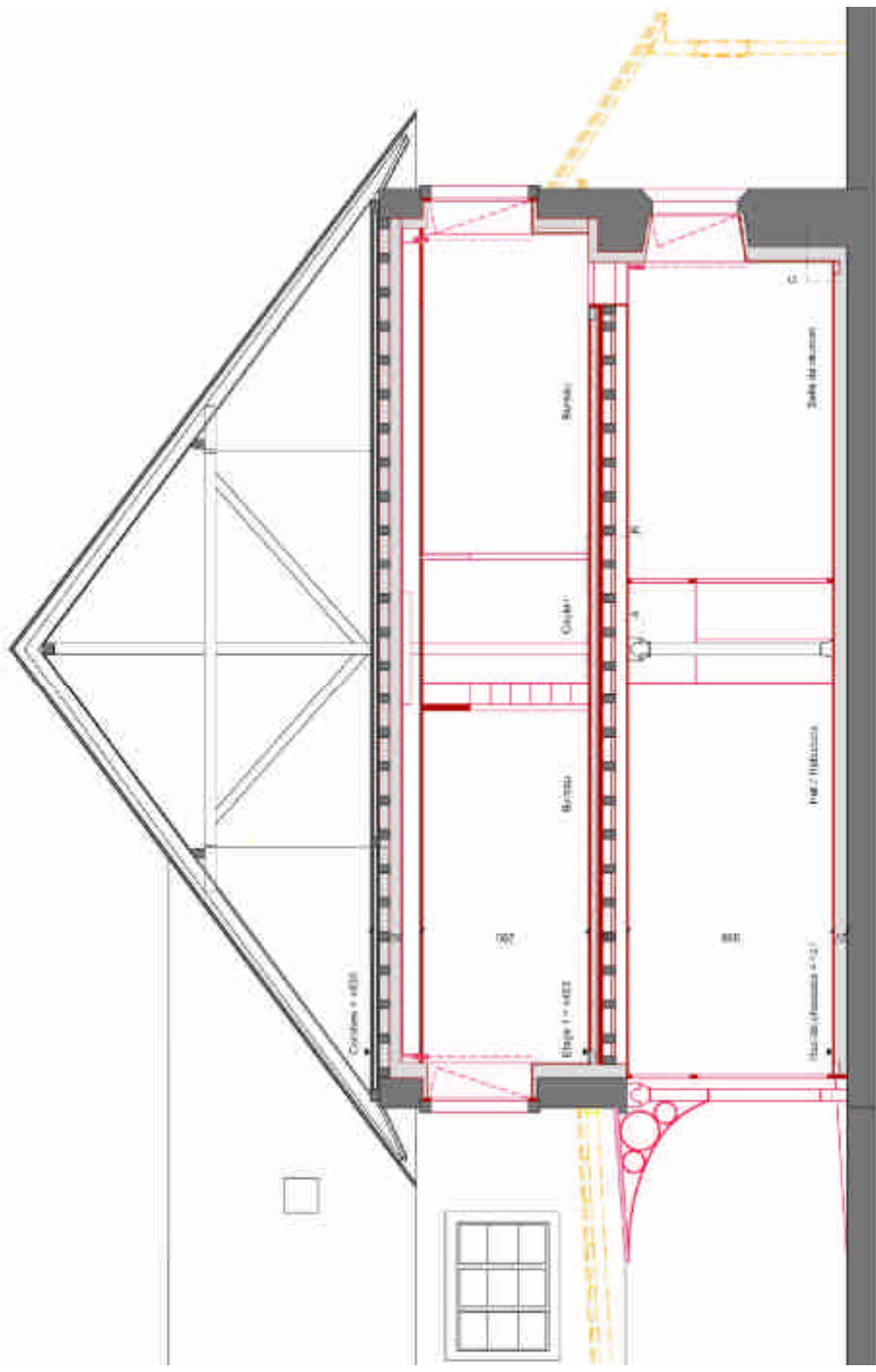




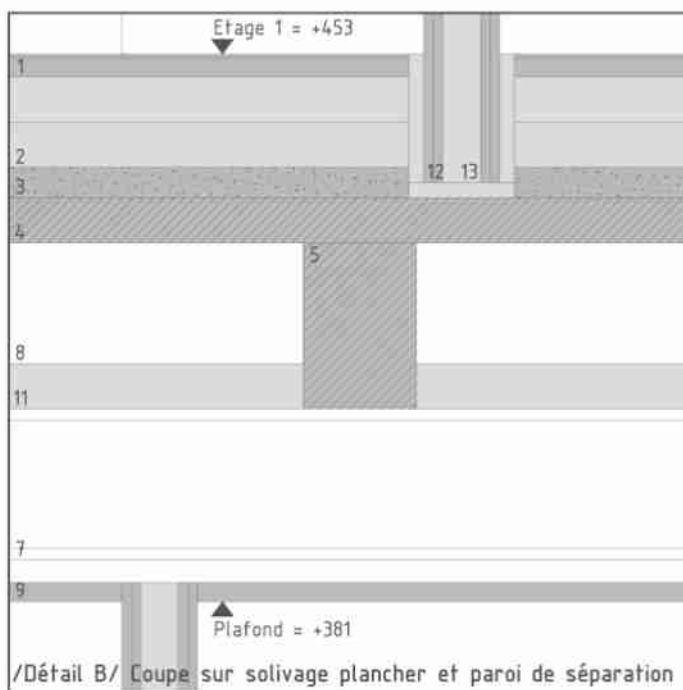
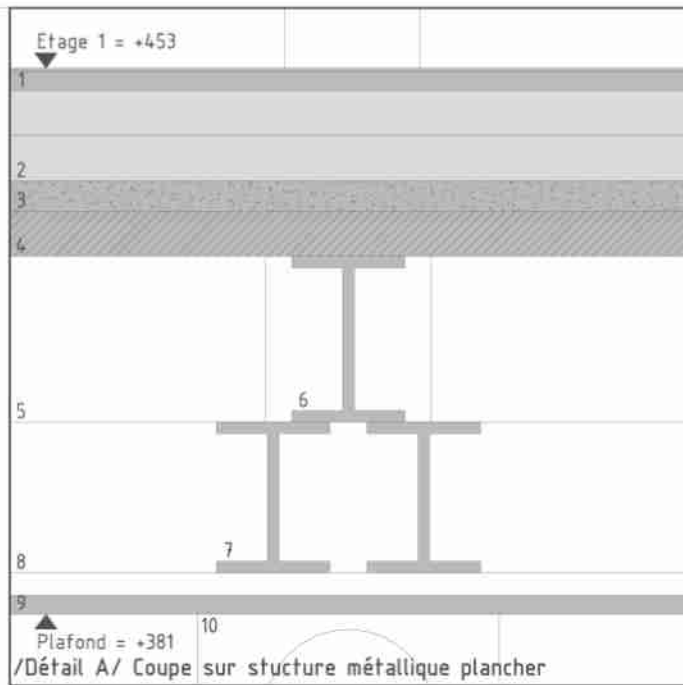


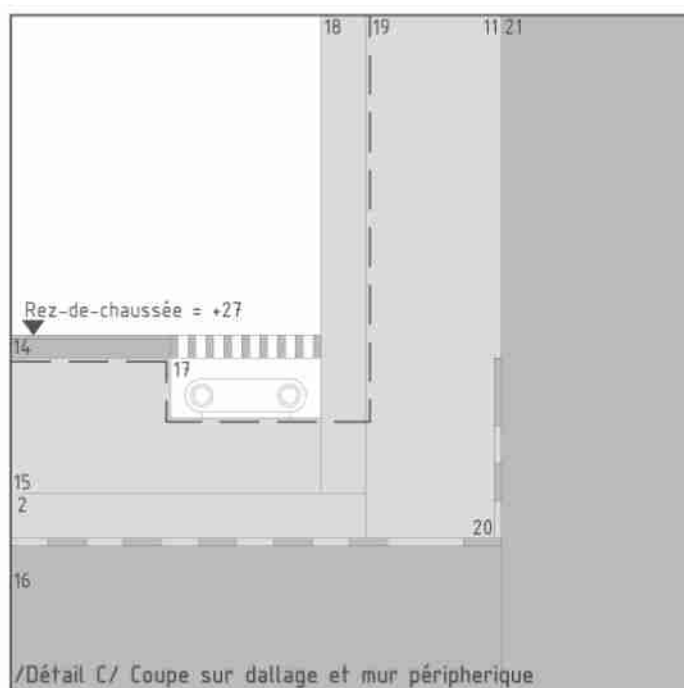


Plan des doubles, 04/05/18 BSI maitr 2



Cupa transversala





- /1/ revêtement linoleum, panneau fibroplâtre flottant 25 mm
- /2/ isolation fibre de bois PAVABOARD
- /3/ sable sec 40mm + alvéoles de contention
- /4/ plancher bois trois plis structurel 60mm
- /5/ solives bois conservées
- /6/ profilé de renforcement du sommier métallique
- /7/ sommier métal conservé
- /8/ vide technique
- /9/ plafond sur ossature
- /10/ chapiteau poteau métallique
- /11/ isolation PAVATHERM entre lambourdes
- /12/ plaques de fibroplâtre 2x25mm
- /13/ ossature isolée 50mm
- /14/ revêtement linoleum, panneau osb 25mm
- /15/ isolation fibre de bois PAVAFLEX entre lambourde 160mm
- /16/ dallage béton conservé
- /17/ convecteur de sol
- /18/ ISOROOF NATUR KN 60mm
- /19/ barrière de vapeur
- /20/ efancheite monocouche VA4
- /21/ mur conservé pierre 50-100mm
- /22/ distribution primaire ventilation 700x200mm
- /23/ distribution primaire chauffage