

Commune de Bevaix  
Salle polyvalente et maison des jeunes

Avant-projet  
Plan de situation

Architectes	Date	Echelle
Graber & Petter architectes sàrl	27/08/2014	1:200   ISO A1
Architectes upl hes		
3 Rue de la Gare		
1860 Aigle		
024 466 67 79		
graberpetter@bluewin.ch		

001\_200.01

Modifications

Toutes les mesures sont à contrôler sur le chantier!  
Les aires et angles des murs en béton sont vifs, angle droit, les murs intérieurs béton restant en béton apparent sans aucune autre finition

-  mur béton
-  mur brique
-  isolation
-  existant

- Attention, les altitudes et courbes de niveaux proviennent du cadastre et peuvent être imprécises. Les niveaux seront à vérifier lors du relevé du géobéni.  
- Les arbres et aménagements extérieurs actuels situés dans le périmètre du nouveau projet sont également modifiés.  
- Nombre total de nouvelles places de parc: 53 places.


0 1 5m

# 001\_100.01

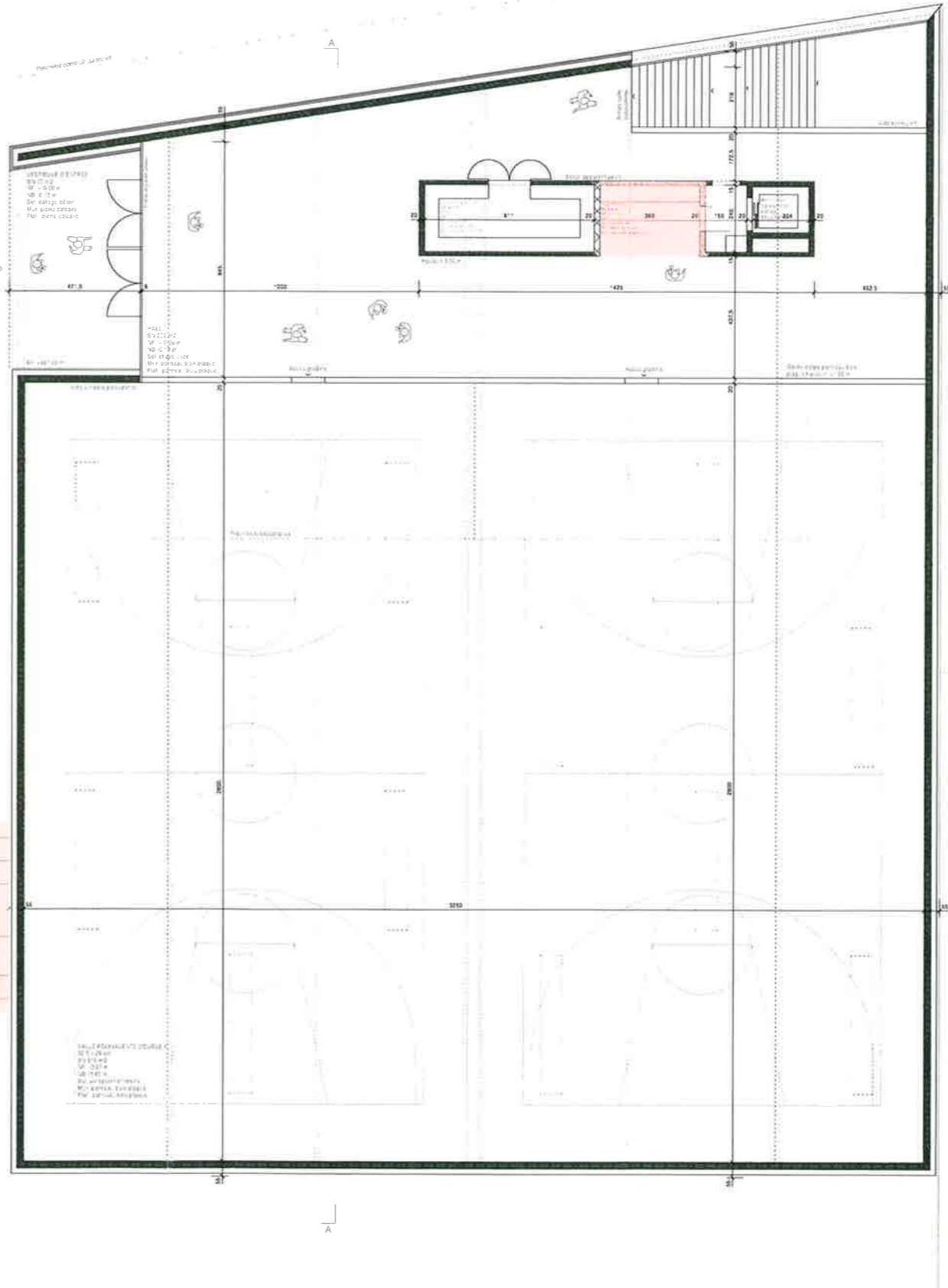
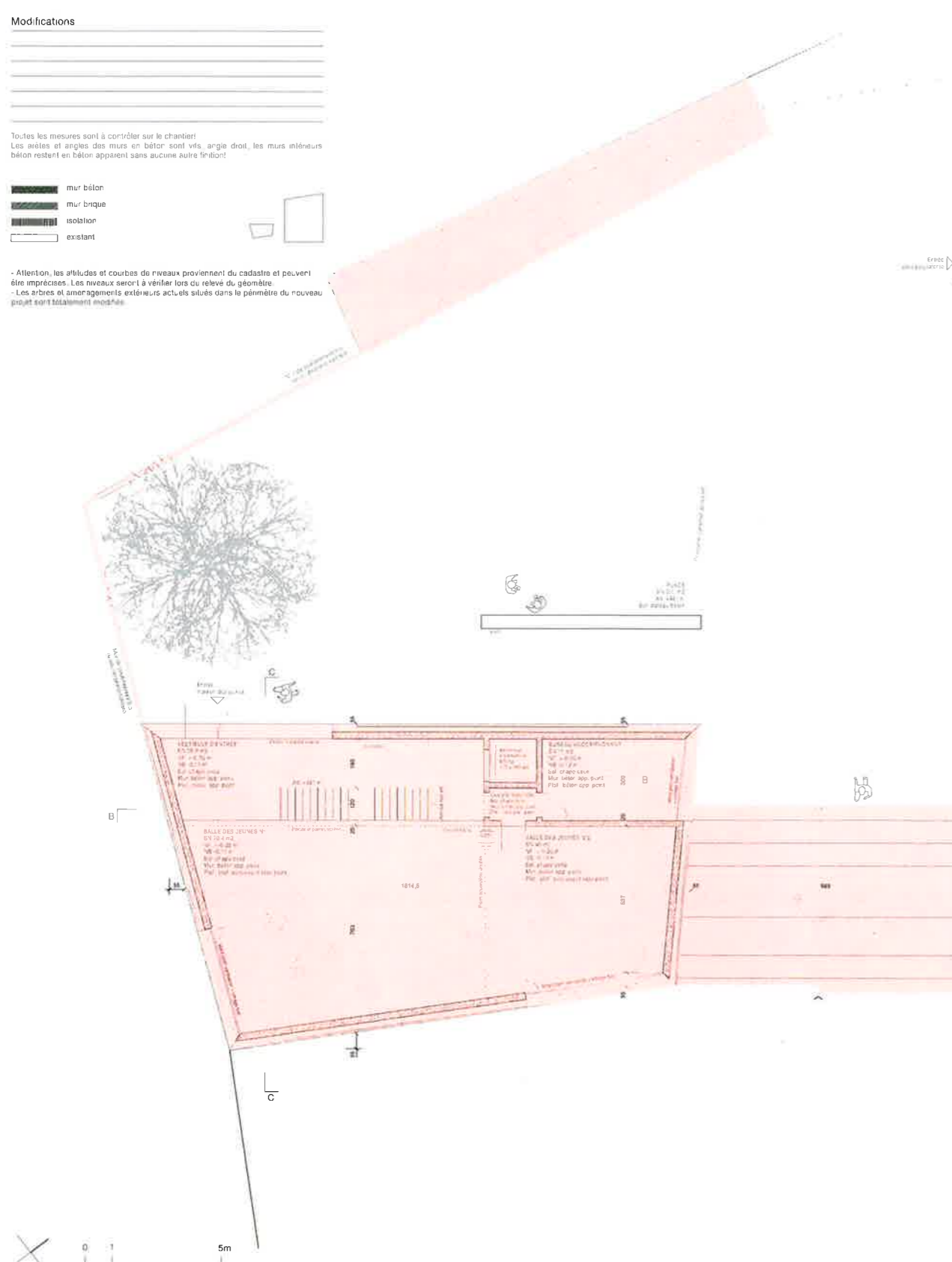
Modifications

N°	Description

Toutes les mesures sont à contrôler sur le chantier  
Les mètres et angles des murs en béton sont vifs, angle droit, les murs intérieurs  
béton restent en béton apparent sans aucune autre finition!

-  mur béton
-  mur brique
-  isolation
-  existant

- Attention, les altitudes et courbes de niveaux proviennent du cadastre et peuvent  
être imprécises. Les niveaux seront à vérifier lors du relevé du géomètre  
- Les arbres et aménagements extérieurs actuels situés dans le périmètre du nouveau  
projet sont totalement modifiés.



Annexe A1.0

Annexe A1.1

Avant-projet  
Plan du rez inférieur | niv.-3.65 | alt. +477.35

Architectes      Date      Echelle  
Graber & Petter architectes sàrl    27/08/2014    1:100 | ISO A1  
Architectes epti hes  
3 Rue de la Gare  
1860 Aigle  
024 486 67 79  
graberpetter@bluewin.ch

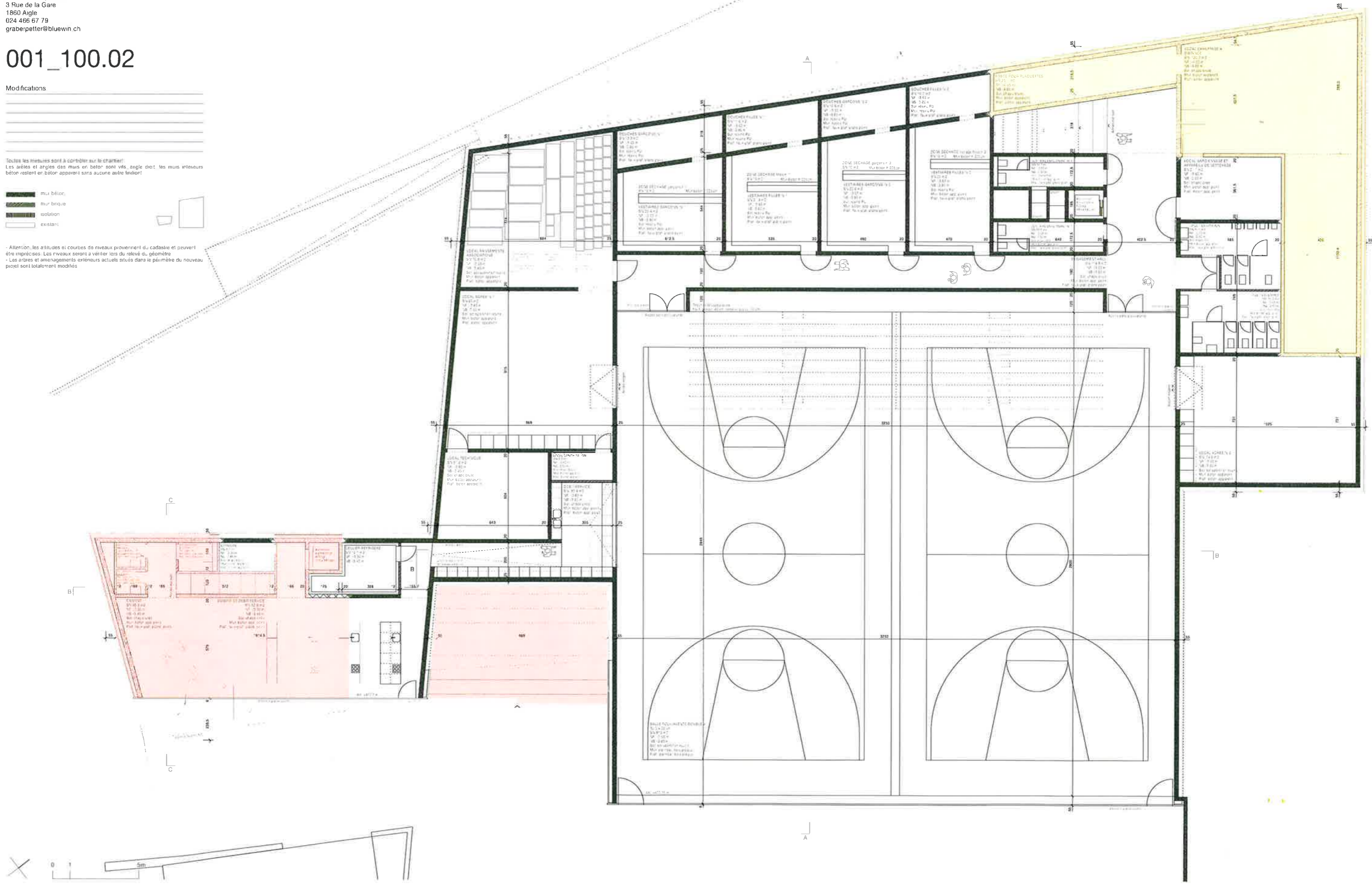
001\_100.02

Modifications


Toutes les mesures sont à corroborer sur le chantier!  
Les arêtes et angles des murs en béton sont vifs, angle droit; les murs intérieurs  
béton restent en béton apparent sans aucune autre finition!

-  mur béton
-  mur brique
-  isolation
-  existant

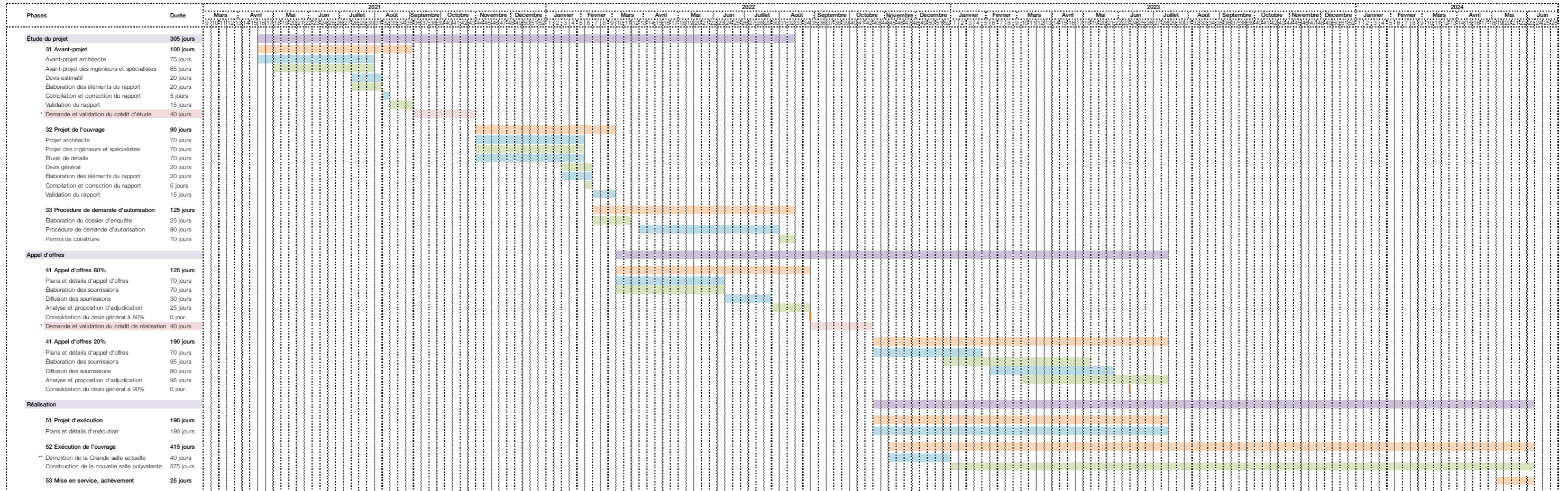
- Attention, les altitudes et courbes de niveaux proviennent du cadastre et peuvent  
être imprécises. Les niveaux seront à vérifier lors du relevé de géomètre  
- Les arbres et aménagements extérieurs actuels situés dans le périmètre du nouveau  
projet sont totalement modifiés



Planning intentionnel des travaux

Ouvrage: Construction d'une salle polyvalente à Bevaix  
 Maître de l'ouvrage: Commune de La Grande Béroche  
 Date: Version 3  
 19 avril 2020

Annexe A2



\* Temps estimatif de validation des crédits défini par MO.

\*\* Temps estimatif de démolition de la Grande salle actuelle défini par Von Arx.

# Annexe A3

**COMMUNE DE LA GRANDE BEROCHE  
RUE DE LA GARE 4  
CH-2024 ST-AUBIN**



**TRANSFORMATION ET AGRANDISSEMENT  
DES VESTIAIRES -BUVETTE  
MISE EN CONFORMITE  
INSTALLATION D'UNE HALLE DE SPORT  
PROVISOIRE  
ARTICLE CADASTRAL No 6673  
Chemin des Vergers 5  
CH-2022 BEVAIX**

---

**CONCEPT D'INTERVENTION**

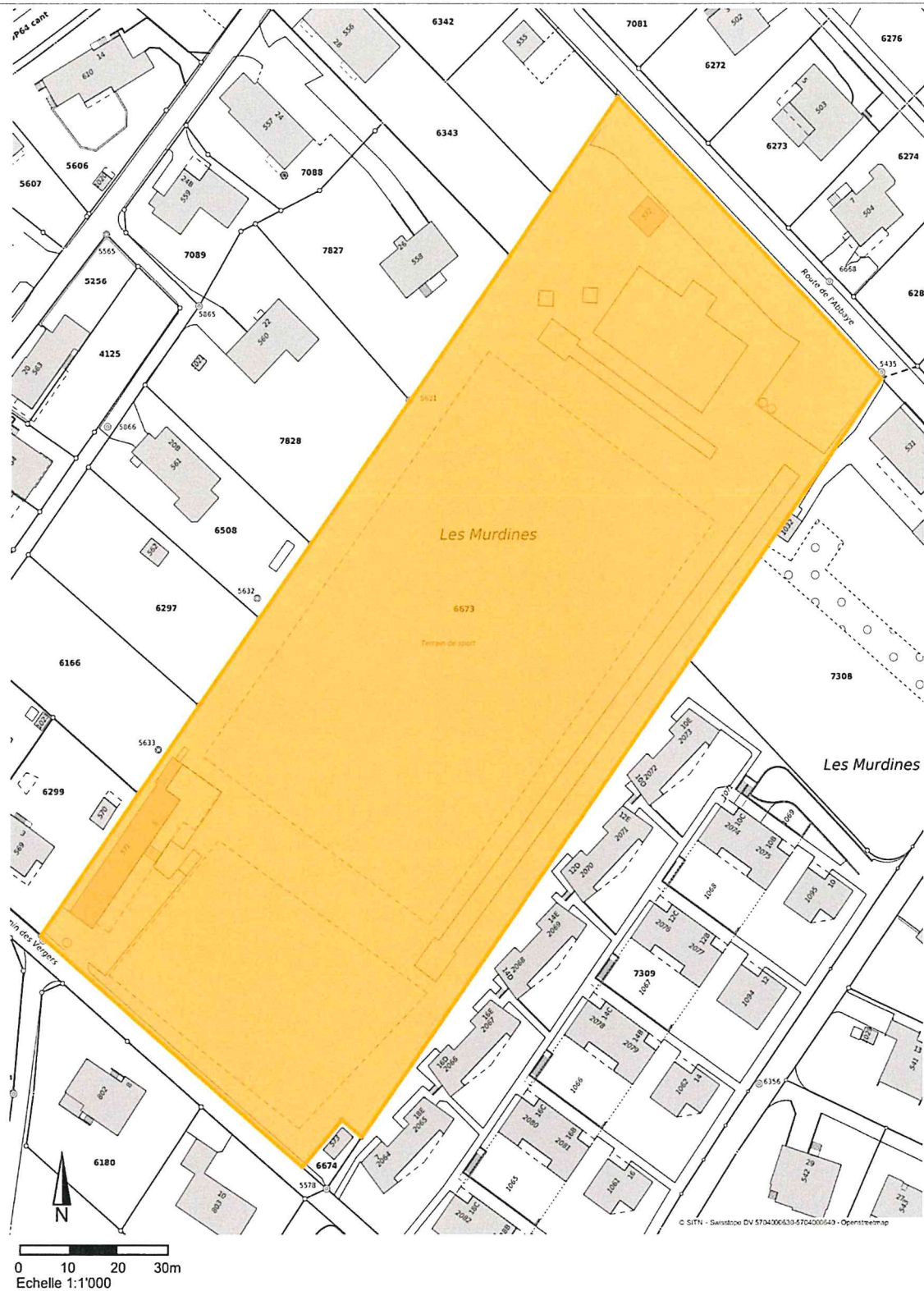
---

## TABLE DES MATIERES

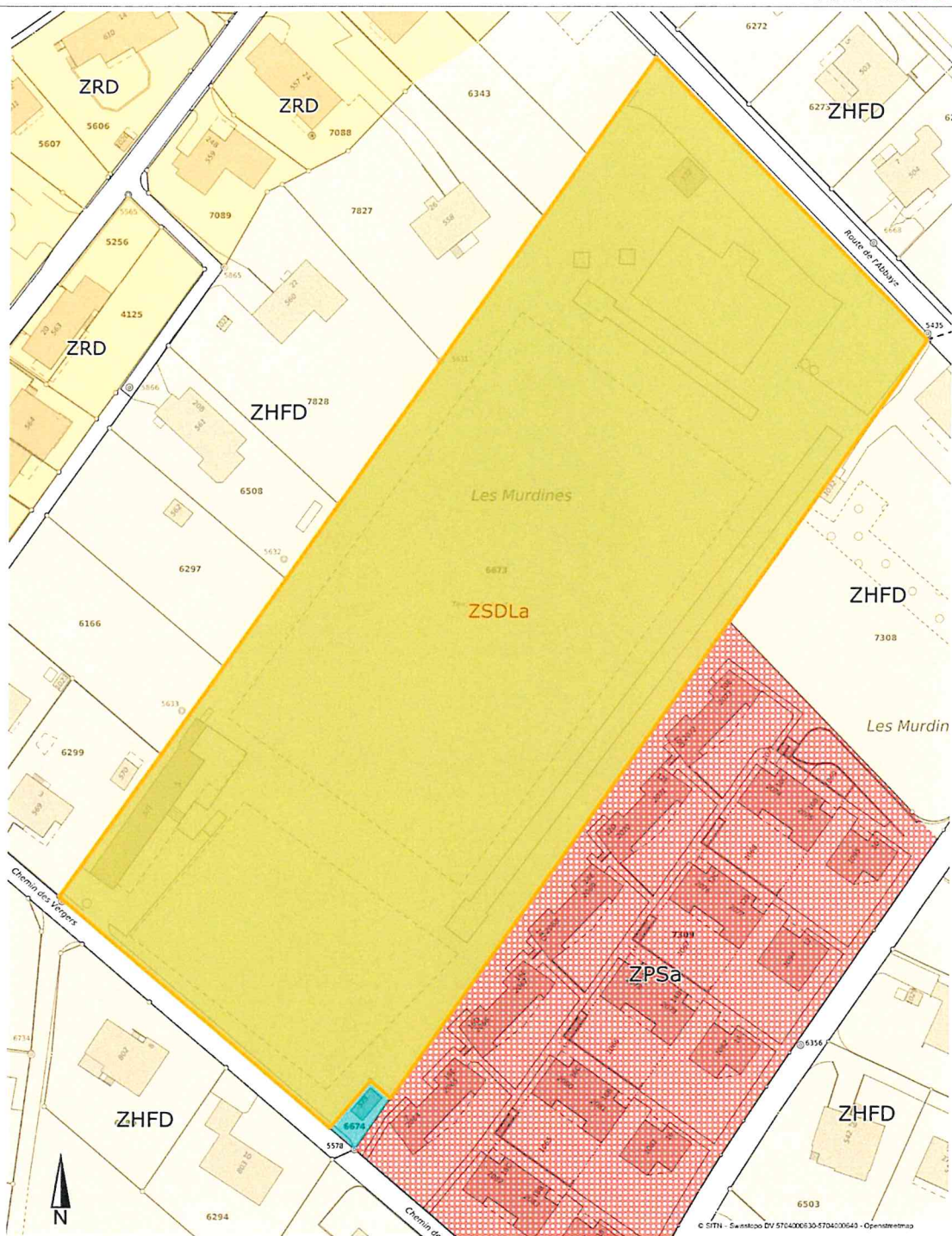
PLAN DE SITUATION	3 - 5
EXTRAIT RF	6
DESCRIPTIF DE LA PROPRIETE	7
PRESCRIPTIONS DE LA ZSDL $\alpha$ – RAC EN VIGUEUR	8
CONCEPT D'INTERVENTION	9 – 12
PLAN IMPLANTATION AVEC HALLE DE SPORT	13 – 14
DEVIS « HALLE PROVISOIRE »	15 – 19
PLAN VARIANTE A	20 – 21
DEVIS ESTIMATIF «VARIANTE A»	22 – 25
PLAN VARIANTE B	26 – 27
DEVIS ESTIMATIF «VARIANTE B»	28 – 31
EXEMPLES CONSTRUCTION MODULAIRE	32 - 33

**PLAN DE SITUATION**

---







0 10 20 30m  
Echelle 1:1'000

Informations dépourvues de foi publique. Bien que ces renseignements aient été recueillis avec soin, aucune garantie n'est donnée quant à l'exactitude et la mise à jour des données de cette carte ou ce plan.

Page 1/2

Impression du : 15.10.2019 09:32:51

COMMUNE DE LA GRANDE BEROCHE

*Le présent bien-fonds est situé à l'intérieur de la zone de sport, détente et loisir du plan d'aménagement communal en vigueur sanctionné le 08.07.1996.*

**BIEN-FONDS N° 5711** du cadastre de Bevaix

Commune : **LA GRANDE BEROCHE**

Cadastre : **BEVAIX**

Biens-Fonds : **6673**

EGRID : **CH727756991206**

---

**Propriétaire(s) :**

COMMUNE DE BEVAIX

**Descriptif (Plan folio 102, Les Murdines)**

surface du bien-fonds : **14965 m<sup>2</sup>**

jardin : 12613 m<sup>2</sup>

accès, place : 2060 m<sup>2</sup>

route, chemin : 70 m<sup>2</sup>

vestiaire, buvette

N° de construction 571 (Chemin des Vergers 5) : 189 m<sup>2</sup>

remise

N° de construction 572 (Route de l' Abbaye) : 33 m<sup>2</sup>

**Servitude(s) et charge(s) foncière(s)**

4045 D. Passage à pied

FS : No 6674

**Mention(s) et annotation(s)**

Rubriques volontairement supprimées.

**Gage(s) immobilier(s)**

Rubrique volontairement supprimée.

## DESCRIPTION DE LA PROPRIETE

IMMEUBLE :	Vestiaires du FC Bevaix
ADRESSE :	Chemin des Vergers 5 – 2022 Bevaix
CADASTRE :	Bevaix
	<b>Article cadastral No 6673 (14'965 m<sup>2</sup>)</b>
	se répartissant ainsi :
	jardin : 12'613 m <sup>2</sup>
	accès, place : 2060 m <sup>2</sup>
	route, chemin : 70 m <sup>2</sup>
	vestiaire, buvette : 189 m <sup>2</sup>
	remise : 33 m <sup>2</sup>
SERVITUDES :	voir extrait du R.F. annexé
MENTION :	voir extrait du R. F. annexé
ZONE DE CONSTRUCTION :	ZSDLa, zone de sport et détente Selon le PAL en vigueur sanctionné le 08.07.1996
GABARITS :	selon zone concernée
LIMITES DES CONSTRUCTIONS :	
LIMITES DE LA PROPRIETE :	
VOLUME CONSTRUIT S.I.A	
ESTIMATION CADASTRALE :	
CONSTRUCTIBILITE :	

## PRESCRIPTIONS DE CONSTRUCTION ZONE DE SPORT, DETENTE ET LOISIRS

Art. 13.17.2 Zone de sport, ~~et de détente~~ et loisir

Art. 13.17.01. Affectation

Cette zone est destinée aux bâtiments et installations publics de la commune consacrés aux sports et à la détente. Seuls des bâtiments de service et d'exploitation sont autorisés.

Dans le secteur du Plan-Jacot uniquement sont autorisées les affectations suivantes :

- commerce de restauration,
- habitation de service destinée aux tenants,
- activités liées au divertissement et à la culture.

Art. 13.17.02. Prescriptions

Densité : 2,5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> au max.

Hauteur maximale de corniche : 7,50 m.

Gabaris : légaux.

Dans la zone du port, le volume apparent total ne dépasse pas 800 m<sup>3</sup> et la hauteur de corniche ne dépasse pas 4,00 m.

Dans le secteur du Plan-Jacot, les prescriptions suivantes sont applicables :

- les constructions nouvelles hors sol sont interdites,
- les transformations et constructions à l'intérieur du volume existant sont autorisées,
- les modifications extérieures apparentes sur le bâtiment peuvent être autorisées si le caractère de la construction actuelle est conservé,
- en cas de reconstruction, le bâtiment sera reconstruit dans son volume initial,
- des agrandissements à l'extérieur du volume principal sont autorisés aux conditions suivantes :
  - l'emprise au sol est inférieure à 10 % de l'emprise du bâtiment principal existant,
  - la construction nouvelle possède le caractère d'une annexe.
- tous travaux soumis à permis de construire sont subordonnés à l'approbation du service de la protection des monuments et des sites,
- l'environnement des bâtiments doit être aménagé avec soin,
- les surfaces étanches pour la réalisation de places de stationnement sont prescrites.

Art. 13.17.03. Degré de sensibilité au bruit

Voir plan d'aménagement 3. Le degré III s'applique pour le secteur du Plan-Jacot.

**CONCEPT D'INTERVENTION**

---

## Préambule

Les vestiaires et buvette sis Chemin des Vergers à Bevaix sont actuellement essentiellement destinés à la pratique du football.

Le site accueillera une halle de sport provisoire (à 2 salles) pour palier à la démolition de la salle existante sise Rue du Collège 13 et dans l'attente de sa reconstruction.

## Concept d'intervention

Le présent dossier a pour but d'estimer le coût des interventions nécessaires à apporter à la structure existante dans le but de compléter l'équipement actuel, insuffisant pour répondre à tous les utilisateurs (filles et garçons) et pour répondre à l'arrivée des écoliers du collège de Bevaix qui utiliseront les deux salles de sports provisoires installées sur le terrain synthétique dans l'attente de la réalisation de la nouvelle salle de sport.

L'étude de faisabilité établie en octobre 2019 ainsi que les différents échanges et séances de travail avec toutes les parties concernées ont permis d'identifier deux variantes d'interventions :

### VARIANTE A :

- Installation d'une halle de sport avec 2 salles indépendantes
- Réaménagement des locaux à disposition comprenant les travaux de transformation et de mises aux normes relatives aux exigences des bases égales actuelles.  
Démolition du local rangement et buvette actuelle et reconstruction modulaires.

### VARIANTE B :

- Installation d'une halle de sport avec 2 salles indépendantes
- Démolition complète des installations existantes et reconstruction modulaires des vestiaires, locaux sanitaires, local rangement et buvette.

Cette version permettra de réutiliser, dans le futur, les installations, sur un autre site.

Le projet (variante A et B) devra mettre à disposition les locaux suivants:

4 vestiaires (filles et garçons) avec wc intégrés

2 vestiaires « arbitres »

Divers locaux sanitaires

Un wc handicapé

Un local technique pour production de chaleur et eau chaude sanitaire

Une buvette avec agencement de cuisine

Une salle à manger

Un économat

Un espace de rangement matériel

VARIANTE A :

### **Descriptif des travaux « Transformation et agrandissement vestiaires et buvette »**

***Les interventions devront tenir compte de la structure portante existante de l'objet et seront adaptées aux matériaux et à la situation aménagée en place.***

- Etablissement du diagnostic amiante et substances dangereuses pour tous les locaux concernés par les transformations.
- Démolition partielle de murs porteurs et cloisons avec mise en place éventuelle de DIN métalliques.
- Installation d'une rampe d'accès aux normes pour palier à la différence de niveau de l'aménagement existant.
- Modification des installations électriques en fonction du projet à mettre en place.
- Compléter et/ou modifier les installations informatiques.
- Transformation des locaux sanitaires existants et ajout d'un nombre suffisant de wc et lavabos. Raccordement des nouvelles installations sanitaires.
- Fourniture et pose de nouveaux appareils sanitaires, y compris dépose des appareils sanitaires existants, dépose et pose d'un nouveau carrelage.
- Démolition et reconstruction de l'espace destiné à la buvette, de deux nouveaux vestiaires, comprenant douches et wc, d'un économat et local rangement, y compris, agencement d'une cuisine et équipement nécessaire à l'exploitation de la buvette.
- Mise en conformité de tous les locaux selon les exigences de la police du feu, détection, signalisation (normes AEAI).
- Installation d'une nouvelle production de chaleur (existant : production électrique)
- Travaux divers de plâtrerie et peinture.
- Entretien général des revêtements après travaux (murs et sols).
- Réfection des façades (isolation éventuelle) et de la toiture existante
- Agencement du mobilier nécessaire aux utilisateurs des locaux (patères, vestiaires, etc...).
- Réaménagement des espaces extérieurs après travaux (revêtement, clôture, sécuriser l'aire de jeu)

### **Descriptif des travaux « Installation halle provisoire »**

***L'installation devra tenir compte de la nature du terrain mis à disposition et doit comprendre les travaux préparatoires, toutes les installations techniques nécessaires à l'utilisation des salles de sports et la remise en état après leur démontage.***

- Préparation du terrain mis à disposition et réaménagement des accès pour permettre l'installation.
- Divers travaux de maçonnerie.
- Création sas et locaux techniques provisoires permettant la production de chaleur.
- Mise en place de la halle.
- Raccordement des installations, y compris les installations électriques.
- Démontage et remise en état.

VARIANTE B :

**Descriptif des travaux « Démolition des installations existantes et reconstruction modulaires des vestiaires, locaux sanitaires, locaux rangement, buvette, etc... »**

***L'intervention devra se réaliser dans le gabarit des installations existantes.***

**Le programme futur mis à disposition sera identique à la variante A.**

**Descriptif des travaux « Installation halle provisoire »**

***L'installation devra tenir compte de la nature du terrain mis à disposition et doit comprendre les travaux préparatoires, toutes les installations techniques nécessaires à l'utilisation des salles de sports et la remise en état après leur démontage.***

- Préparation du terrain mis à disposition et réaménagement des accès pour permettre l'installation.
- Divers travaux de maçonnerie.
- Création sas et locaux techniques provisoires permettant la production de chaleur.
- Mise en place de la halle.
- Raccordement des installations, y compris les installations électriques.
- Démontage et remise en état.

## **Conclusion**

*Ce document nous permet d'évaluer et quantifier dans les grandes lignes les objectifs à atteindre et les mesures à entreprendre pour y parvenir.*

*Il est à préciser que les premières esquisses ci-jointes ne sont pas définitives, elles correspondent à un stade d'avant-projet qui a permis cette approche. Il sera nécessaire d'approfondir le sujet dans la phase de projet.*

*En outre et à toutes fins utiles, il est opportun de tenir compte des délais nécessaires à la réalisation de l'objectif ici présenté.*

*Le cas d'espèce nécessite en effet deux procédures de demande de permis de construire, sanction définitive. L'une inhérente à l'installation provisoire de la halle de sport, l'autre spécifique aux installations collatérales.*

*Cette procédure a deux niveaux permettra de ne pas retarder la demande relative à l'installation provisoire qui doit impérativement être englobée dans le processus de la construction de la nouvelle salle de Bevaix.*

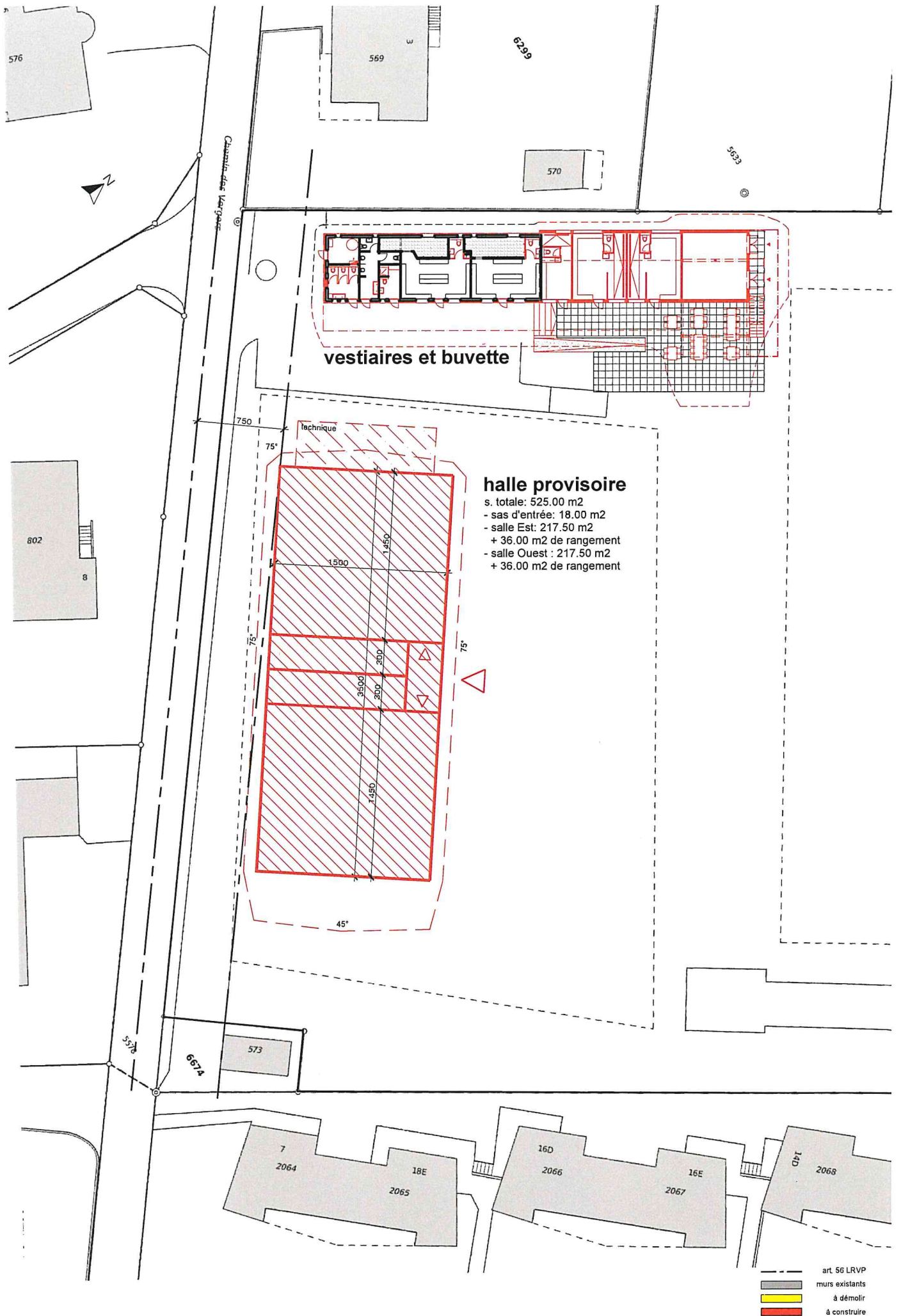
*En effet, la démolition de la salle polyvalente planifiée à l'automne 2022 nécessitera la mise en exploitation de la halle provisoire pour la rentrée scolaire août 2022.*

*En ce qui concerne les vestiaires, les délais sont déjà tendus compte tenu du programme à mettre en place. Mais une réalisation par étape pourrait être envisagée, notamment avec la variante « construction modulaire ».*



## **PLAN IMPLANTATION**

---



**DEVIS ESTIMATIF « HALLE SPORT »**

---

---

**DEVIS ESTIMATIF GENERAL - INSTALLATION D'UNE HALLE PROVISOIRE**

---

devis  
variante 1 halle**2. BATIMENT****21. GROS-ŒUVRE 1**

211.1	Echafaudages de façades	P.M.
211.6	Travaux de l'entreprise de maçonnerie	
01.	Travaux préparatoires pour installations des tentes (conditions d'accès, aplanie du terrain...)	10 000,00
214.	Construction en bois	
01.	Création de sas d'entrée	ds CFC 3.C.01
02.	Création de local technique	15 000,00
03.	Création de locaux de rangements dans les halles	ds CFC 3.C.01

**22. GROS-ŒUVRE 2**

221.	Fenêtres et portes-fenêtres	P.M.
222.	Ferblanterie	P.M.
224.	Couverture	P.M.
225.	Etanchéité	P.M.
226.	Peinture de façades	P.M.
	Isolation périphérique	P.M.
228.0	Stores à lamelles	P.M.

**23. INSTALLATIONS ELECTRIQUES**

231-38	Installation de courant fort, courant faible, provisoire Raccordement sur introduction, tableau principal Alimentations de l'éclairage et éclairage de secours fournies et posées par entreprise Martinetti. Diverses prises.	6 000,00
01.	Plus-value pour augmentation de puissance (frigos, équipement, etc...)	P.M.

**24. CHAUFFAGE - VENTILATION**

01.	Mise en place de chaudières à mazout, système de chauffage à air chaud, y compris location et branchements...	100 000,00
-----	---	------------

02.	Estimation de la consommation de mazout (selon cond. météo, critères de température souhaités et activités réalisées)	P.M.
<b>25.</b>	<b>INSTALLATIONS SANITAIRES</b>	
250.	Agencement de cuisine	P.M.
251-55	Appareils, alimentation eau chaude et froide, écoull.	P.M.
<b>27.</b>	<b>AMENAGEMENTS INTERIEURS 1</b>	
271.	Plâtrerie, cloisons, doubalges, faux-plafonds et enduits	P.M.
273.	Menuiserie courante	P.M.
275.	Serrurerie, vitrages métalliques	P.M.
275.	Système de verrouillage	3 000,00
<b>28.</b>	<b>AMENAGEMENTS INTERIEURS 2</b>	
281.1	Chapes ciment	P.M.
281.6	Revêtement de sols en carrelage (fourniture et pose)	P.M.
281.7	Revêtement de sols en parquet (fourniture et pose)	P.M.
284.	Fumisterie	P.M.
285.	Peinture intérieure	P.M.
287.	Nettoyage de fin de chantier	3 000,00
<b>29.</b>	<b>HONORAIRES</b>	
291.	Honoraires architecte	40 000,00
292.	Honoraires ingénieur civil	2 000,00
296.	Honoraires spécialistes (CVS)	5 000,00
299.	Frais de reproduction	1 000,00
<b>3.</b>	<b>EQUIPEMENTS D'EXPLOITATION</b>	
A	Equipement de sécurité (extincteurs, etc...)	2 000,00
B	Locations d'installations d'exploitations provisoires	P.M.
	Location wc supplémentaires (manifestations externes)	P.M.

C	Halles provisoires	
01.	Montage et démontage des halles sportives y compris location sur deux ans Selon offre Martinetti Group SA - Martigny	260 000,00
02.	Mise en place d'un rev. de sol sportif provisoire y compris location et démontage Selon offre Realsport SA - Rossens	145 000,00
03.	Remise en état suite au démontage des halles	P.M.
04.	Modification éventuelle des intro. en attente 10'000.00	P.M.
05.	Divers	5 000,00
F	Remplacement du rev.synthétique du terrain de football Selon offre Realsport SA - Rossens	P.M.
G	Remplacement du terrain multisports Selon offre Realsport SA - Rossens	P.M.
<b>4.</b>	<b>AMENAGEMENTS EXTERIEURS</b>	
415.2	Protections diverses, remise en état...	P.M.
421.	Jardinage, rampes, terrasses, accès...	5 000,00
422.	Clôtures	P.M.
	Divers	5 000,00
<b>5.</b>	<b>FRAIS SECONDAIRES</b>	
514.	Emoluments du permis de construire	P.M.
541.	Constitution cédula hypothécaire	P.M.
542.	Intérêts sur crédit de construction	P.M.

---

**TOTAL COUT ESTIMATIF DES TRAVAUX**

**607 000,00**

---

**RECAPITULATION**

---

2.	BATIMENT	185 000,00
3.	EQUIPEMENTS D'EXPLOITATION	412 000,00
4.	AMENAGEMENTS EXTERIEURS	10 000,00
5.	FRAIS SECONDAIRES	0,00
<b>TOTAL COUT ESTIMATIF DES TRAVAUX</b>		<b>607 000,00</b>

---

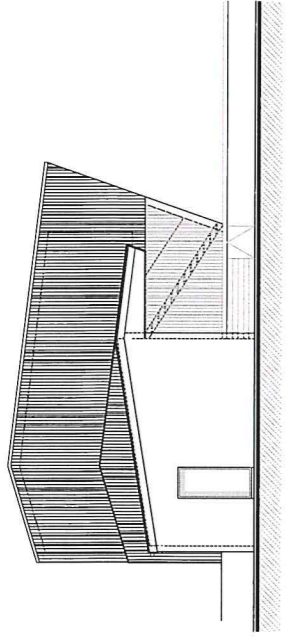
**REMARQUES**

P.M.	Pour mémoire / calcul en fonction des fonds propres (non compris dans le devis)
Non compris	Taxes, assurances, frais bancaires et notariés Frais d'installations provisoires Frais d'introductions Occupation domaine public Conventions ou similaires Création de places de stationnement supplémentaires
Conditions	Ordre de grandeur des prix $\pm$ 15 % Référence des prix : 2020-2021

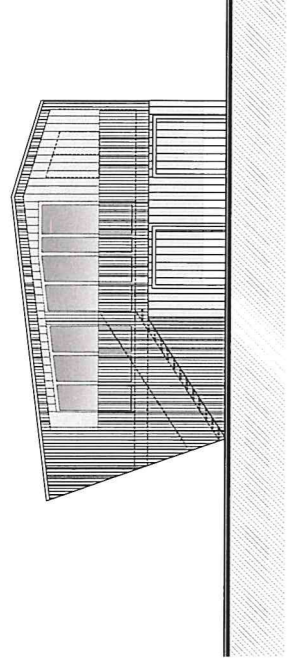
**PLANS VARIANTE A**

---

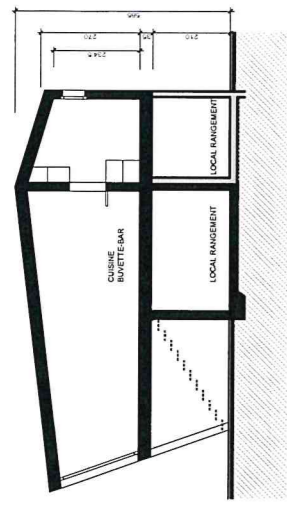




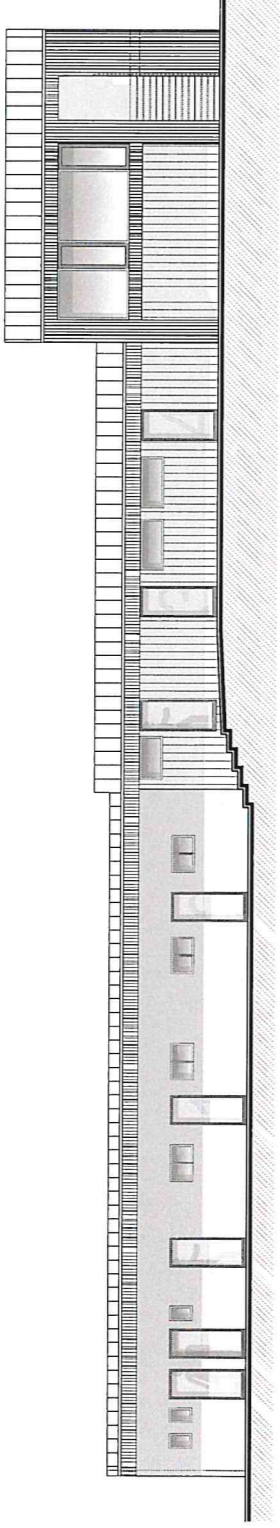
FACADE OUEST



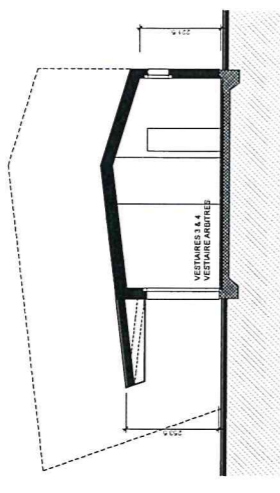
FACADE EST



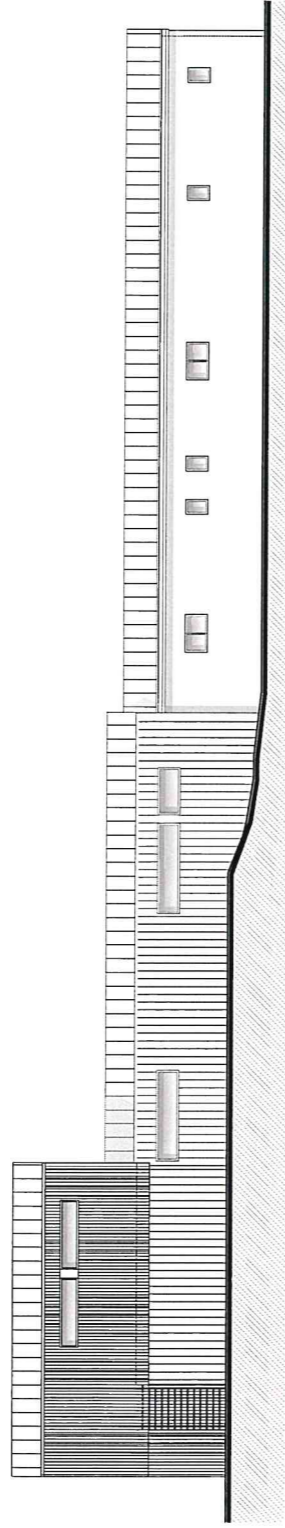
COUPE A-A



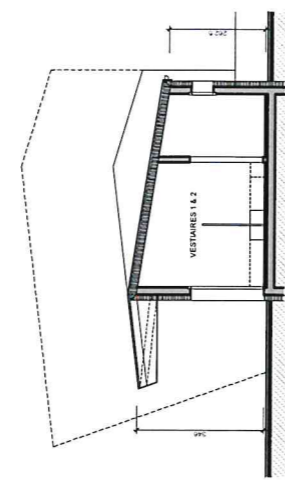
FACADE SUD



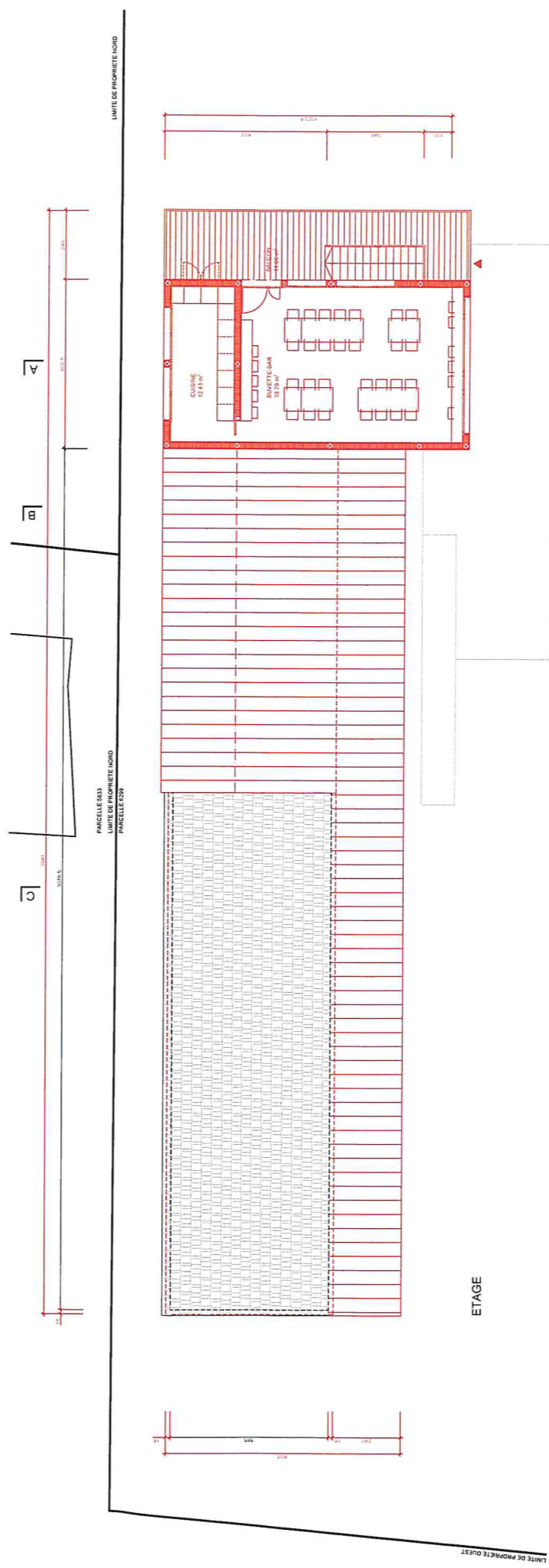
COUPE B-B



FACADE NORD



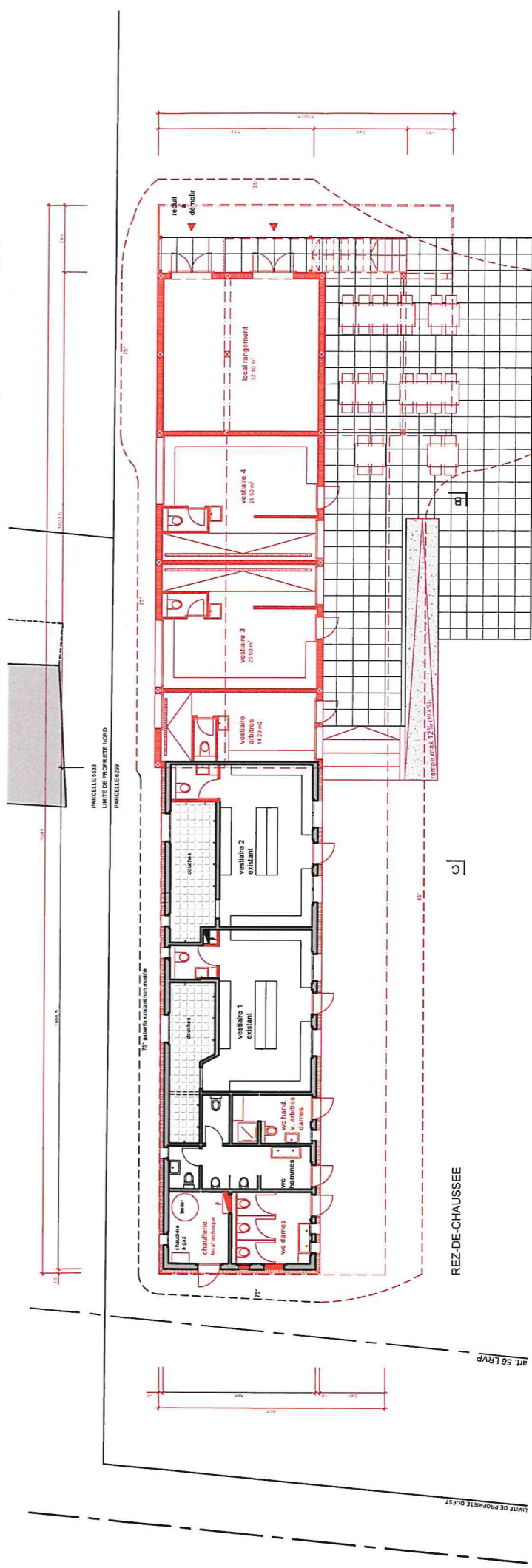
COUPE C-C



ETAGE

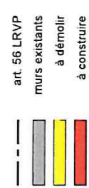
zone à transformer et assainir

zone à démolir et reconstruction modulaire



REZ-DE-CHAUSSEE

270 - DEMOLITION BUVETTE | RECONSTRUCTION MODULAIRE 3 NOUVEAUX VESTIAIRES, 1 BUVETTE ET LOCAL RANGEMENT  
TRANSFORMATION ET ASSAINISSEMENT DE VESTIAIRES EXISTANTS  
PROPRIETE DE LA COMMUNE DE LA GRANDE BEROCHE | ARTICLE CADASTRAL N° 6673 - CHEMIN DES VERGERS 5 | 2022 BEVAIX



VARIANTE A

**DEVIS ESTIMATIF « VARIANTE A »**

---

---

**DEVIS ESTIMATIF GENERAL - VARIANTE A (TRANSFORMATION ET RECONSTRUCTION MODULAIRE)**

---

**2. BATIMENT****21. GROS-ŒUVRE 1**

211.1	Echafaudages de façades	20 000.00
211.6	Travaux de l'entreprise de maçonnerie	70 000.00
01.	Fouilles pour introduction	12 000.00
02.	Désamiantage locaux intérieurs	40 000.00
03.	Désamiantage toiture	20 000.00
04.	Démolition secteur Est	30 000.00
214.	Construction en bois	
01.	Assainissement complet de la toiture (charpente, ferblanterie et couverture)	80 000.00
02.	Mesures spéciales de protections	5 000.00
215.	Construction modulaire préfabriquée	
01.	Estimation selon surface à CHF. 2'700.00/m2 pour 180 m2	486 000.00
02.	Plus-value pour exécution à deux niveaux + couvert	30 000.00
03.	Exécution du balcon et escalier extérieur	50 000.00

**22. GROS-ŒUVRE 2**

221.	Fenêtres et portes-fenêtres	25 000.00
222.	Ferblanterie	dans CFC 214.
224.	Couverture	dans CFC 214.
225.	Etanchéité	3 000.00
226.	Peinture de façades : 15'000,00 Isolation périphérique	25 000.00
228.0	Stores à lamelles: 17'000.00	P.M.

**23. INSTALLATIONS ELECTRIQUES**

231-38	Installation de courant fort, courant faible, provisoire	30 000.00
--------	--	-----------

**24. CHAUFFAGE - VENTILATION**

01.	Remplacement de la production de chaleur + distribution	55 000.00
02.	Radiateurs et vannes thermostatiques	30 000.00

**25. INSTALLATIONS SANITAIRES**

250.	Agencement de cuisine de la buvette	P.M.
251-55	Appareils, alimentation eau chaude et froide, écoulements	20 000.00

**27. AMENAGEMENTS INTERIEURS 1**

271.	Plâtrerie, cloisons, doublages, faux-plafonds et enduits	15 000.00
273.	Menuiserie courante	18 000.00
275.	Serrurerie, vitrages métalliques	7 000.00
275.	Système de verrouillage	10 000.00

**28. AMENAGEMENTS INTERIEURS 2**

281.1	Chapes ciment	8 000.00
281.6	Revêtement de sols en carrelage (fourniture et pose)	35 000.00
281.7	Revêtement de sols en parquet (fourniture et pose)	P.M.
284.	Fumisterie: 5'000.00 (selon type de production de chaleur)	P.M.
285.	Peinture intérieure	17 000.00
287.	Nettoyage de fin de chantier	10 000.00

**29. HONORAIRES**

291.	Honoraires architecte	144 000.00
292.	Honoraires ingénieur civil	10 000.00
296.	Honoraires spécialistes (CVS)	5 000.00
299.	Frais de reproduction	2 000.00

**3. EQUIPEMENTS D'EXPLOITATION**

A	Equipements nouveaux vestiaires	
01.	Eléments de douches	20 000.00
02.	Bancs et paterres	20 000.00
03.	Séchoirs	12 000.00
B	Equipement nouvelle buvette	
01.	Tables et chaises	20 000.00
02.	Divers	5 000.00

C	Equipement de sécurité (extincteurs, etc...)	5 000.00
D	Locations d'installations d'exploitations provisoires	P.M.

#### 4. AMENAGEMENTS EXTERIEURS

415.2	Protections diverses, remise en état...	20 000.00
421.	Jardinage, rampes, terrasses, accès...	20 000.00
422.	Clôtures	P.M.
	Divers	20 000.00

#### 5. FRAIS SECONDAIRES

514.	Emoluments du permis de construire	P.M.
541.	Constitution cédule hypothécaire	P.M.
542.	Intérêts sur crédit de construction	P.M.

---

<b>TOTAL COUT ESTIMATIF DES TRAVAUX</b>	<b>1 454 000.00</b>
---	---------------------

---

#### RECAPITULATION

2.	BATIMENT	1 312 000.00
3.	EQUIPEMENTS D'EXPLOITATION	82 000.00
4.	AMENAGEMENTS EXTERIEURS	60 000.00
5.	FRAIS SECONDAIRES	0.00

---

<b>TOTAL COUT ESTIMATIF DES TRAVAUX</b>	<b>1 454 000.00</b>
---	---------------------

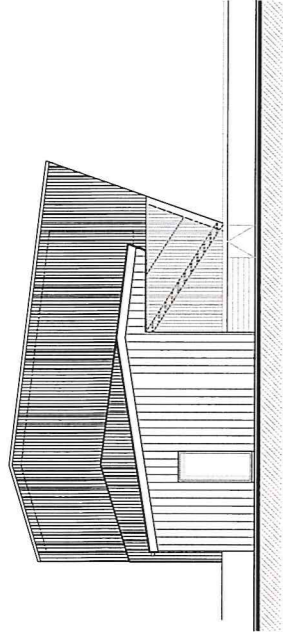
---

#### REMARQUES

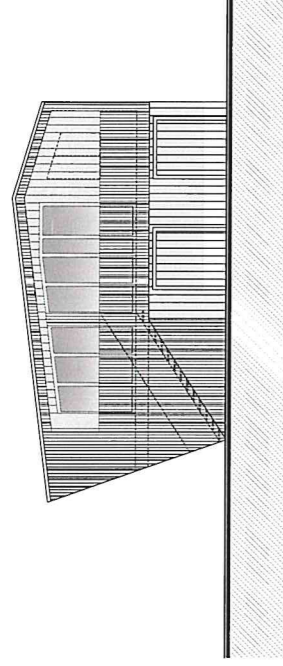
P.M.	Pour mémoire / calcul en fonction des fonds propres (non compris dans le devis)
Non compris	Taxes, assurances, frais bancaires et notariés Frais d'installations provisoires Frais d'introductions Occupation domaine public Conventions ou similaires Création de places de stationnement supplémentaires
Conditions	Ordre de grandeur des prix ± 15 % Référence des prix : 2021

**PLANS VARIANTE B**

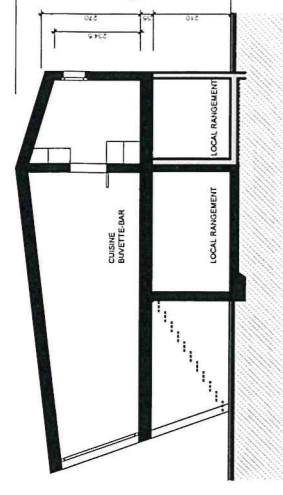
---



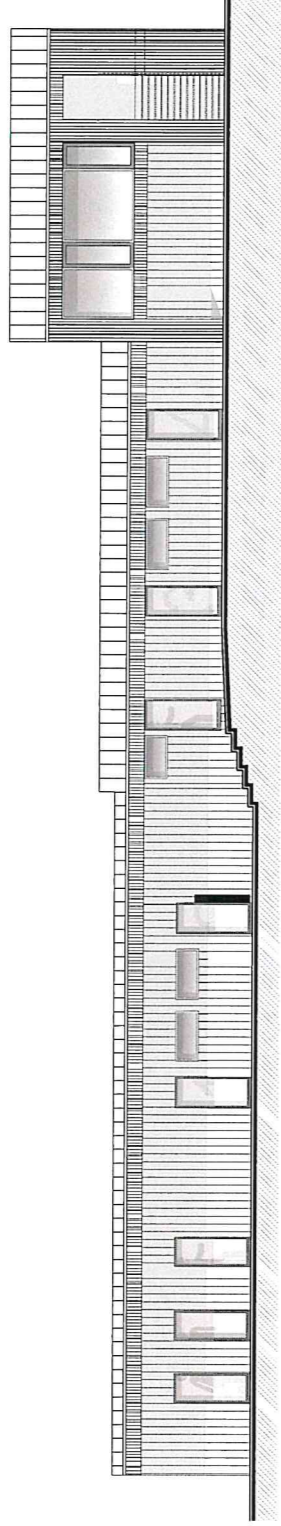
FACADE OUEST



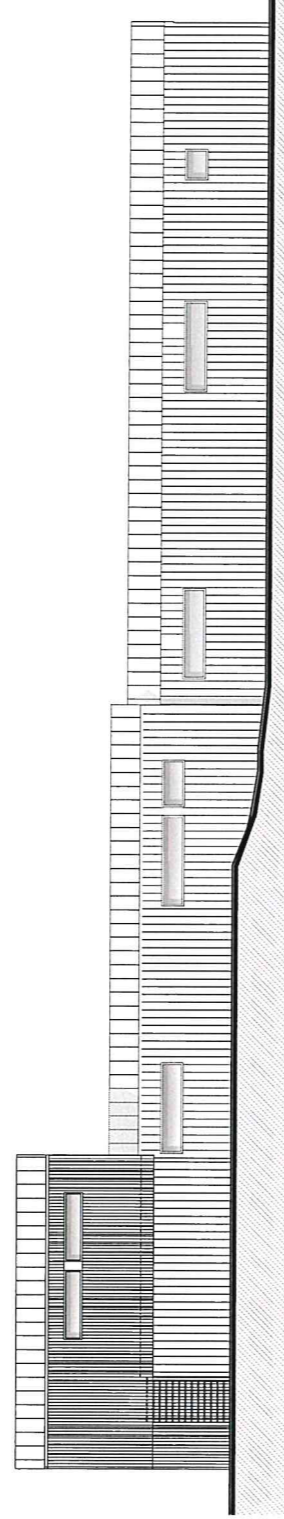
FACADE EST



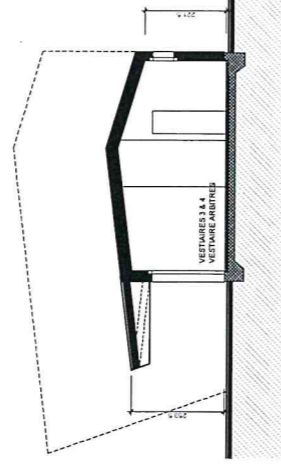
COUPE A-A



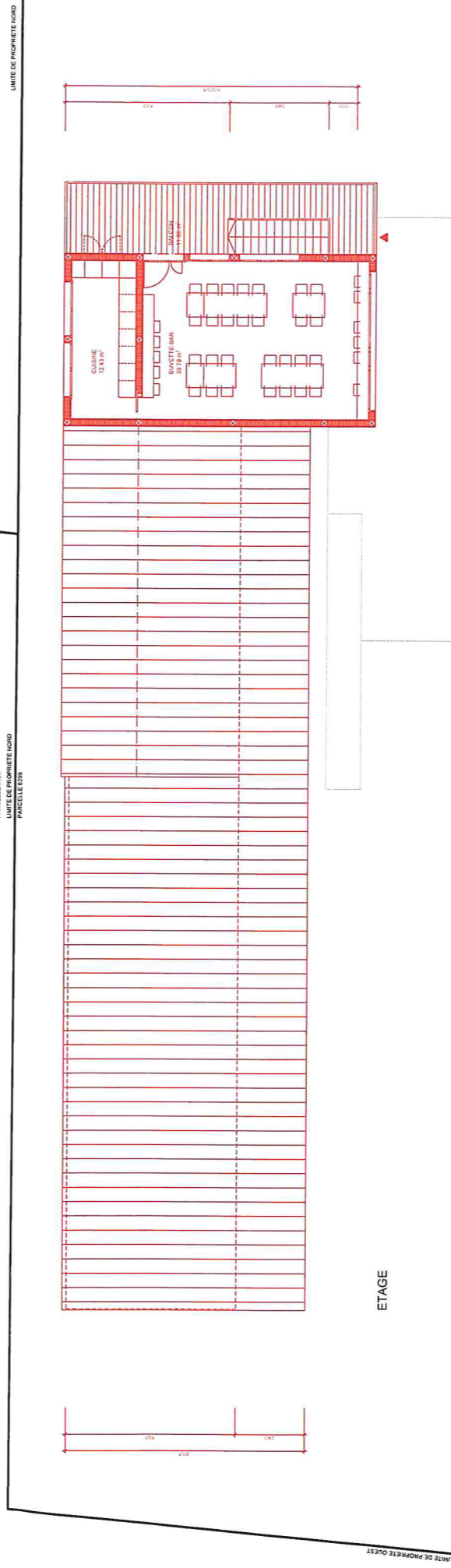
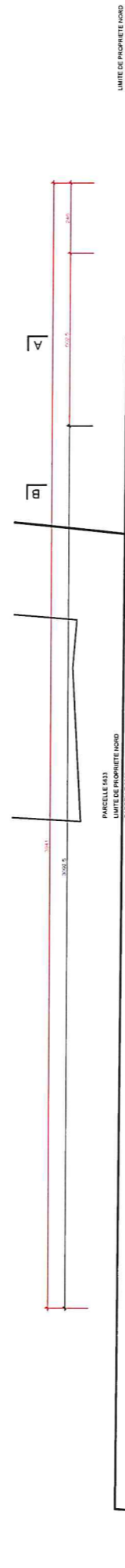
FACADE SUD



FACADE NORD

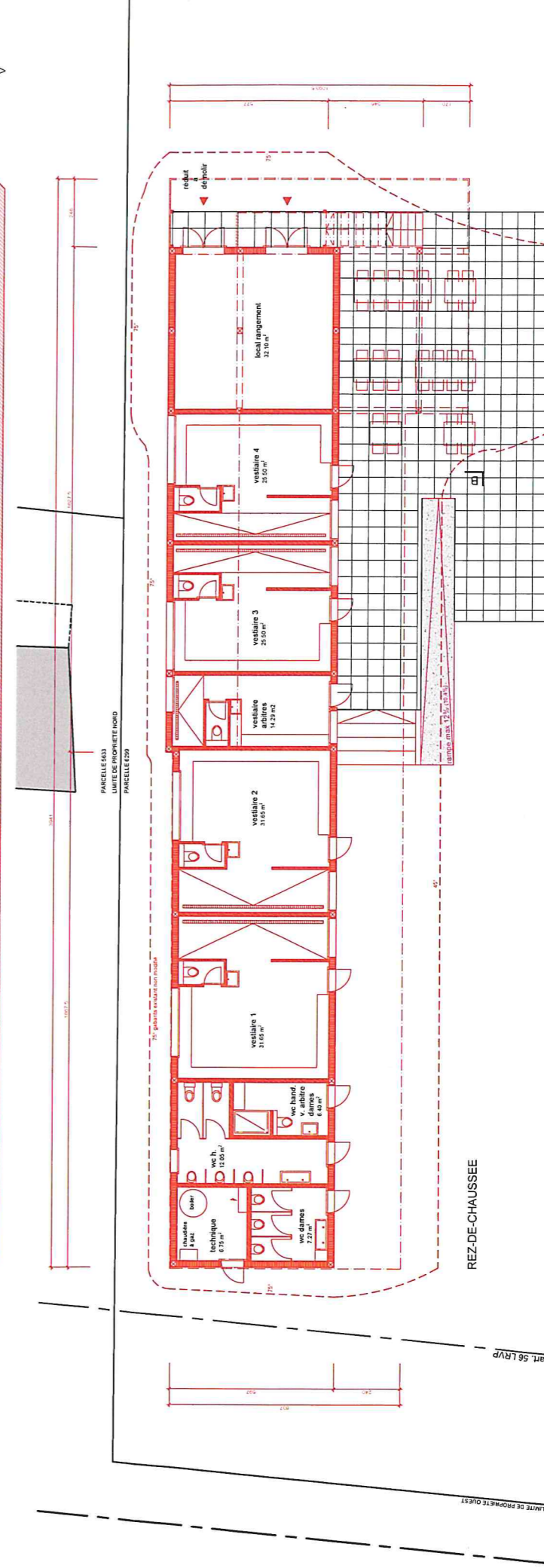


COUPE B-B



ETAGE

zone à démolir et reconstruction modulaire



REZ-DE-CHAUSSEE

270 - DEMOLITION DU BATIMENT EXISTANT  
RECONSTRUCTION MODULAIRE DES VESTIAIRES, BUVETTE, LOCAUX DE RANGEMENTS ET TECHNIQUE  
PROPRIETE DE LA COMMUNE DE LA GRANDE BEROCHE | ARTICLE CADASTRAL N° 6673 - CHEMIN DES VERGERS 5 | 2022 BEVAIX

PROJET - VARIANTE AVRIL 2021 | PLANS | 15.10.2019 - 21.04.2020 - modifiés le 20.04.2021 | 1200 | KS / RR

DEBIASE ARCHITECTURE SARL | veronica de biase architecte epl | rue de neuchâtel 15a | 2072 saint-blaise | T. +41 32 845 01 44 - P. +41 79 301 93 45 | veronica@debiase.ch

art. 56 LRVP  
murs existants  
à démolir  
à construire

VARIANTE B

**DEVIS ESTIMATIF « VARIANTE B »**

---



---

**DEVIS ESTIMATIF GENERAL - VARIANTE B (DEMOLITION ET RECONSTRUCTION MODULAIRE)**

---

**2. BATIMENT****21. GROS-ŒUVRE 1**

211.1	Echafaudages de façades	5 000.00
211.6	Travaux de l'entreprise de maçonnerie	
01.	Installation de chantier et préparatifs	10 000.00
02.	Désamiantage locaux intérieurs	40 000.00
	Désamiantage toiture	20 000.00
03.	Démolition et évacuation	70 000.00
04.	Terrassements et fouilles	15 000.00
05.	Travaux de béton et béton armé	105 000.00
215	Construction modulaire préfabriquée	
01.	Estimation selon surface à CHF. 2'700.00/m2 pour 290 m2	783 000.00
02.	Plus-value pour exécution à deux niveaux + couvert	30 000.00
03.	Exécution du balcon et escalier extérieur	50 000.00

**22. GROS-ŒUVRE 2****24. CHAUFFAGE - VENTILATION**

01.	Nouvelle production de chaleur + distribution	55 000.00
-----	---	-----------

**27. AMENAGEMENTS INTERIEURS 1**

275.	Système de verrouillage	10 000.00
------	-------------------------	-----------

**28. AMENAGEMENTS INTERIEURS 2**

287.	Nettoyage de fin de chantier	10 000.00
------	------------------------------	-----------

**29. HONORAIRES**

291.	Honoraires architecte	136 000.00
292.	Honoraires ingénieur civil	10 000.00
296.	Honoraires spécialistes (CVS)	2 000.00
299.	Frais de reproduction	2 000.00

### 3. EQUIPEMENTS D'EXPLOITATION

A	Equipements nouveaux vestiaires	
01.	Eléments de douches	20 000.00
02.	Bancs et paterres	20 000.00
03.	Séchoirs	12 000.00
B	Equipement nouvelle buvette	
01.	Tables et chaises	20 000.00
02.	Divers	5 000.00
C	Equipement de sécurité (extincteurs, etc...)	5 000.00
D	Locations d'installations d'exploitations provisoires	P.M.

### 4. AMENAGEMENTS EXTERIEURS

415.2	Protections diverses, remise en état...	20 000.00
421.	Jardinage, rampes, terrasses, accès...	20 000.00
422.	Clôtures	P.M.
	Divers	20 000.00

### 5. FRAIS SECONDAIRES

514.	Emoluments du permis de construire	P.M.
541.	Constitution cédula hypothécaire	P.M.
542.	Intérêts sur crédit de construction	P.M.

---

<b>TOTAL COUT ESTIMATIF DES TRAVAUX</b>	<b>1 495 000.00</b>
---	---------------------

---

### RECAPITULATION

---

2.	BATIMENT	1 353 000.00
3.	EQUIPEMENTS D'EXPLOITATION	82 000.00
4.	AMENAGEMENTS EXTERIEURS	60 000.00
5.	FRAIS SECONDAIRES	0.00
<b>TOTAL COUT ESTIMATIF DES TRAVAUX</b>		<b>1 495 000.00</b>

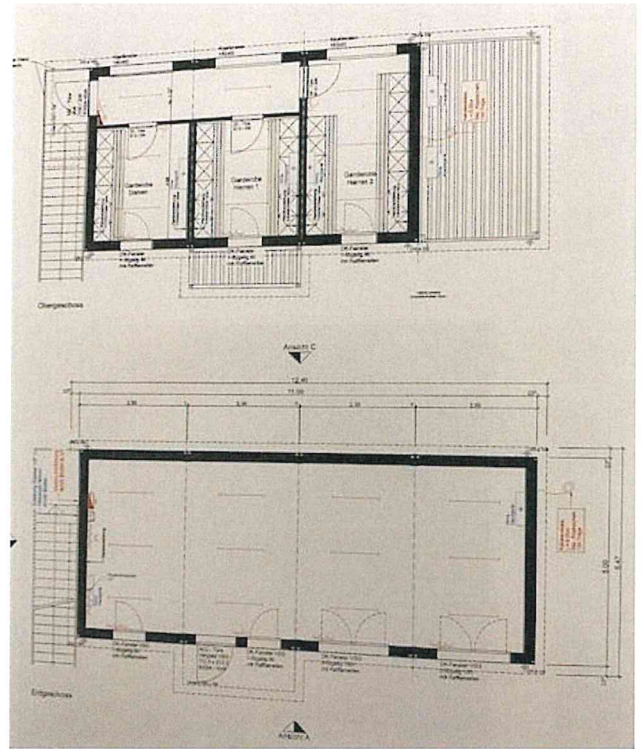
---

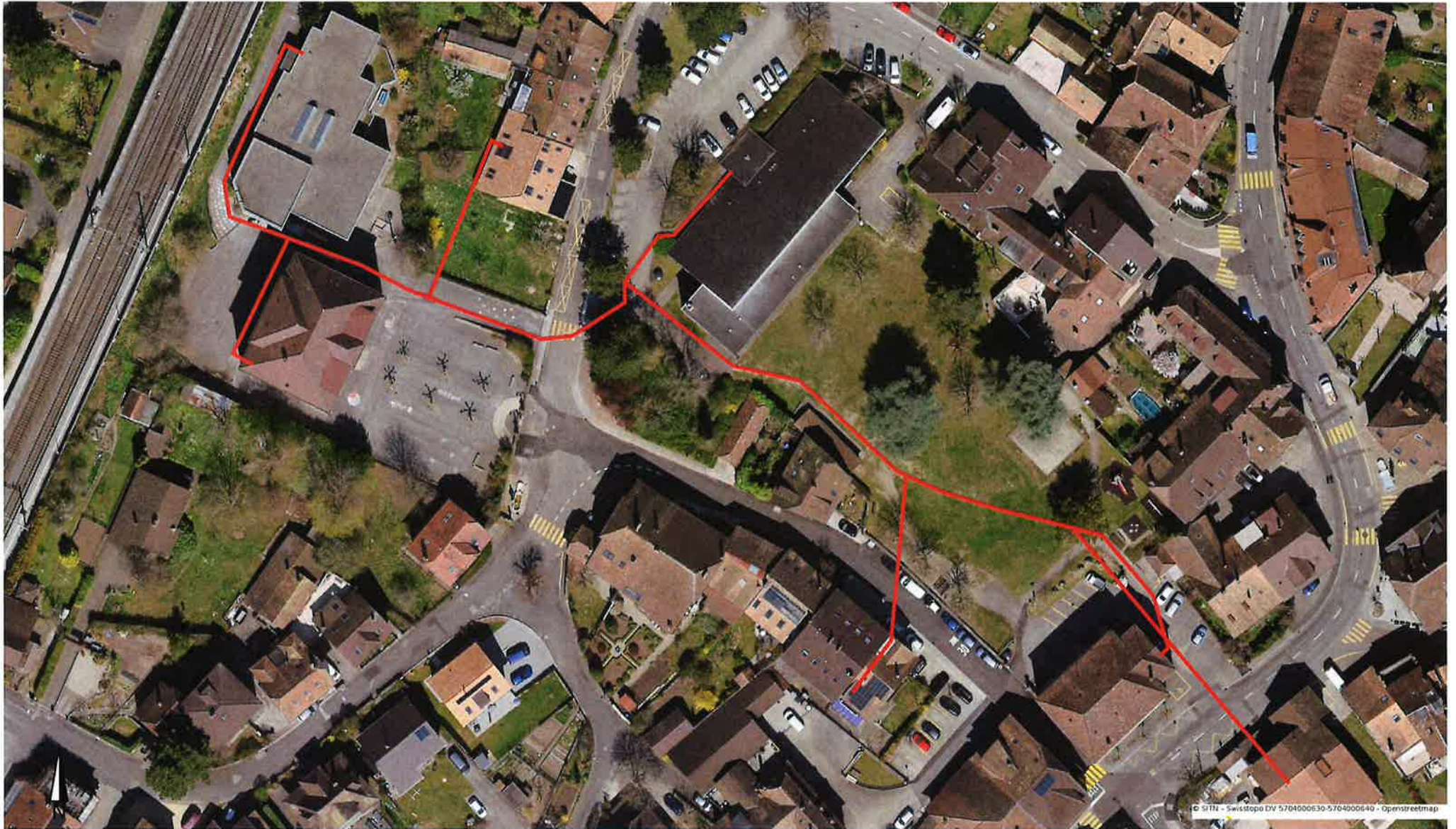
## REMARQUES

P.M.	Pour mémoire / calcul en fonction des fonds propres (non compris dans le devis)
Non compris	Taxes, assurances, frais bancaires et notariés Frais d'installations provisoires Frais d'introductions Occupation domaine public Conventions ou similaires Création de places de stationnement supplémentaires
Conditions	Ordre de grandeur des prix $\pm$ 15 % Référence des prix : 2021

**EXEMPLE CONSTRUCTION MODULAIRE**

---





Echelle 1:1'000



# Annexe A5

## CHAUFFAGE À DISTANCE DE BEVAIX

### Rapport - Dimensionnement nouvelle chaufferie et potentiel de développement du CAD

Rapport établi pour :

Commune de la Grande Béroche  
à l'att. de M. Egger  
Rue de la Gare 4  
2024 St-Aubin-Sauges  
T 0273275811  
@ tom.egger@ne.ch

13 janvier 2020

## SOMMAIRE

1.	Introduction .....	3
2.	Analyse du CAD existant.....	3
2.1	Situation initiale .....	3
2.2	Pertes thermiques .....	4
2.3	Densité linéaire .....	4
2.4	Coût de la chaleur .....	5
2.5	Réserves de puissance des installations.....	5
2.6	Besoins estivaux des bâtiments .....	6
2.7	Scénarios de développement du CAD .....	7
3.	Scénario 1.....	8
3.1	Réseau de distribution .....	8
3.2	Production de chaleur .....	8
3.3	Dimensions de la chaufferie.....	8
3.4	Calcul économique .....	9
4.	Scénario 2.....	10
4.1	Réseau de distribution .....	10
4.2	Production de chaleur .....	11
4.3	Dimensions de la chaufferie.....	11
4.4	Calcul économique .....	12
5.	Scénario 3.....	12
5.1	Réseau de distribution .....	13
5.2	Production de chaleur .....	14
5.3	Dimensionnement de la chaufferie.....	15
5.4	Calcul économique .....	15
6.	Récapitulatif et conclusion .....	16

Version N°	Date	Auteur	Relecteur	Distribution à
01	13.01.2020	Laure Deschaintre	Jérôme Attinger	Commune de la Grande Béroche



## 1. Introduction

La commune de La Grande Béroche a fait appel à Planair, ingénieurs conseils SIA, spécialisés dans les énergies renouvelables et la planification d'installations CVSE, pour dimensionner la nouvelle chaufferie du chauffage à distance, analyser le réseau de chaleur existant et son potentiel futur et proposer les solutions les mieux adaptées à un développement à venir.

## 2. Analyse du CAD existant

### 2.1 Situation initiale

Le chauffage à distance de Bevaix a été installé en grande partie en 1993. Il alimente principalement des bâtiments communaux ainsi que deux preneurs privés raccordés par la suite. Le chauffage à distance ne fonctionne actuellement que pendant la saison de chauffe hivernale. En été, les différents preneurs de chaleur disposent d'une solution individuelle décentralisée pour la préparation de l'eau chaude sanitaire (voir 2.6). La chaufferie se situe actuellement au collège. Il s'agit d'une chaudière mixte bois et gaz de 360 kW. La future chaufferie sera située dans la nouvelle salle polyvalente (en rouge sur le schéma). La longueur totale du tracé du chauffage à distance (en bleu) est de 470 m environ. Le réseau blanc est un réseau optionnel proposé par le logiciel de calcul. Ce réseau n'est pas utilisé dans la présente étude.



Figure 1 : Schéma du CAD de Bevaix actuel

Le tableau suivant présente la liste des preneurs de chaleur actuels, la puissance raccordée et leur consommation moyenne annuelle depuis leur raccordement. Le bâtiment collège 3 est raccordé mais ne consomme pas encore de chaleur actuellement.

Preneur de chaleur	Puissance en kW	Consommation annuelle moyenne en kWh
Collège	25	46 700
Polymatou	44	non mesuré
Salle polyvalente	36	108 500
Gare 7	20	76 000
Salle communale	23	63 600
Centre médical CMMB	30	15 000
Collège 3	18	0
<b>Somme des puissances des preneurs / somme des consommations des preneurs</b>	<b>171</b>	<b>420 200</b>
<b>Puissance actuelle de la chaudière</b>	<b>360</b>	

Tableau 1 : Liste des preneurs de chaleur avec consommations et puissances raccordées

## 2.2 Pertes thermiques

Les pertes thermiques du CAD peuvent uniquement être évaluées si les consommations de tous les preneurs sont connues. Or, celles du bâtiment Polymatou ne sont pas mesurées. Un certificat énergétique Display a été réalisé pour ce bâtiment en 2015 sur la base des valeurs de consommation calculées, en partant de l'hypothèse de 10 % de pertes thermiques dans le réseau.

Le Guide de planification suisse indique une valeur de 14 % de pertes pour un CAD ne fonctionnant qu'en période de chauffe mais délivrant de l'eau chaude sanitaire (température aller entre 70 et 90 °C) en fonction de la densité linéaire calculée (voir 2.3). La suite de l'étude se basera donc sur cette hypothèse.

Planair recommande d'équiper le bâtiment Polymatou d'un compteur de chaleur propre pour pouvoir mesurer à l'avenir de manière fiable les pertes thermiques du CAD. Actuellement, l'exploitant du CAD paye les consommations du bâtiment et les pertes du réseau. La situation ne pose donc pas de problème du point de vue économique pour l'instant. Cependant, la situation pourrait évoluer différemment du point de vue de l'exploitation et il est important sur le plan technique de pouvoir estimer les pertes réelles.

## 2.3 Densité linéaire

La densité thermique correspond à la quantité de chaleur distribuée par rapport à la longueur du réseau. Plus elle est élevée, plus le réseau est rentable et moins il y a de pertes thermiques dans les conduites.

Sur la base des données précédentes, on peut calculer une densité linéaire thermique moyenne en entrée du CAD est de 0.89 MWh/mètre linéaire. Si on considère 14 % de pertes thermiques comme expliqué au point 2.2, la densité linéaire en sortie de la chaufferie est en moyenne de 0.77 MWh/mètre linéaire. Le collège n'est pas considéré car il n'utilise pas le réseau de distribution.

La densité minimale recommandée par le Guide de planification des chauffages à distance est de 0.8 MWh/mètre linéaire en sortie chaufferie pour un chauffage à distance fonctionnant uniquement en période de chauffe mais ne fournissant pas d'eau chaude sanitaire et de 1.3 MWh/mètre linéaire pour les CAD fonctionnant uniquement en période de chauffe avec livraison

d'eau chaude sanitaire. Les valeurs limites définies dans le guide visent à atteindre l'objectif de 10 % de pertes thermiques dans le réseau. La rentabilité dépend cependant de la situation locale, et notamment des hypothèses économiques. Le CAD de Bevaix ne délivre actuellement que très peu d'eau chaude sanitaire (principalement pour la salle polyvalente), la situation n'est donc pas critique. Le calcul de la densité thermique et la comparaison avec les valeurs du Guide permettent cependant de noter que la valeur actuelle est en deçà de la limite basse recommandée et qu'une attention particulière doit être portée à la limitation des pertes thermiques et la densification du réseau.

## 2.4 Coût de la chaleur

Sur la base des informations récoltées, un coût de revient de la chaleur de 13,6 cts/kWh a été calculé. Pour ce calcul, on a considéré en accord avec le mandant que la grande majorité des investissements réalisés sont déjà amortis et que seul le dernier raccordement vers la rue du collège 3 reste à amortir (taux d'intérêt : 3%). Aucun remplacement des installations n'est inclus. Les coûts de maintenance considérés sont basés sur les recommandations du Guide de planification CAD, document de référence de la branche. Le coût du bois est déterminant. Il est actuellement de 55 CHF/m<sup>3</sup>. A l'avenir, l'objectif est de l'abaisser à 40 CHF/m<sup>3</sup>. Cela aurait une grande influence sur le coût de revient de la chaleur qui serait alors de 11 cts/kWh.

## 2.5 Réserves de puissance des installations

D'après une étude préalable réalisée par ExoTherm, le diamètre nominal des conduites du CAD est de 80 au départ du réseau et de 50 ensuite. Les plans du réseau ne sont pas disponibles mais d'après les informations données par le mandant, la limite est supposée être placée tel que le montre la figure 2.



Figure 2 : Diamètre des conduites

Le calcul des réserves de puissances par branche montre que la branche limitante est celle en DN50, même si elle dispose encore d'une réserve conséquente. La puissance de la chaufferie permettrait de doubler quasiment les raccordements mais celle-ci sera refaite à neuf et redimensionnée en

Chaudière	360 kW		Première conduite DN 80	600 kW		Autres conduites DN50	200 kW
Collège	25 kW						
Polymatou	44 kW		Polymatou	44 kW			
Collège 3	18 kW		Collège 3	18 kW			
Grande Salle	36 kW		Grande Salle	36 kW			
Gare 7	20 kW		Gare 7	20 kW		Gare 7	20 kW
Administration communale	23 kW		Administration communale	23 kW		Administration communale	23 kW
CMBB	30 kW		CMBB	30 kW		CMBB	30 kW
Somme	196 kW			171 kW			73 kW
Réserve	164 kW			429 kW			127 kW

Tableau 2 : réserves de puissance de la chaufferie et des différentes branches

fonction des développements envisagés. Le calcul se base sur une hypothèse plutôt conservatrice. En fonction des développements futurs envisagés, la situation devra être étudiée au cas par cas.

## 2.6 Besoins estivaux des bâtiments

En été, le chauffage à distance ne fonctionne pas. Si on souhaite envisager un fonctionnement en été, il faut évaluer les besoins des bâtiments actuellement raccordés. Cette estimation se base sur les valeurs standards de consommation données par la norme SIA 380/1.

Besoins mensuels juin - août en kWh	
Collège	0
Polymatou	0
Collège 3	0
Grande Salle	6944
Gare 7	116
Administration communale	58
CMBB	29
<b>TOTAL</b>	<b>7147 (soit 3.2% des besoins totaux)</b>

Tableau 3 : Besoins d'eau chaude sanitaire estimés des bâtiments raccordés

Cette consommation supplémentaire fait passer la densité thermique de 0.8 MWh/ml à 0.82 MWh/ml. Ce n'est donc pas suffisant pour atteindre le seuil minimal indiqué par le Guide de planification pour un réseau qui fonctionne en été. Cela a donc du sens que le CAD ne fonctionne actuellement pas en été car les besoins sont trop faibles. Cependant, cela rend difficile l'extension du CAD vers d'autres bâtiments privés car ceux-ci doivent alors avoir leur propre système pour l'eau chaude sanitaire en été, ce qui rend le raccordement au CAD moins attractif. A l'avenir, la chaufferie sera située dans la grande salle. Les besoins importants de la grande salle ne peuvent donc plus être pris en compte dans le calcul de la densité linéaire.

### 2.7 Scénarios de développement du CAD

En accord avec le mandant, trois scénarios ont été étudiés pour le futur développement du CAD. Le choix des scénarios d'extension est limité par la présence d'un réseau de gaz alimentant une grande partie des bâtiments à l'est, au nord et au sud du CAD actuel, représenté sur la figure 3.

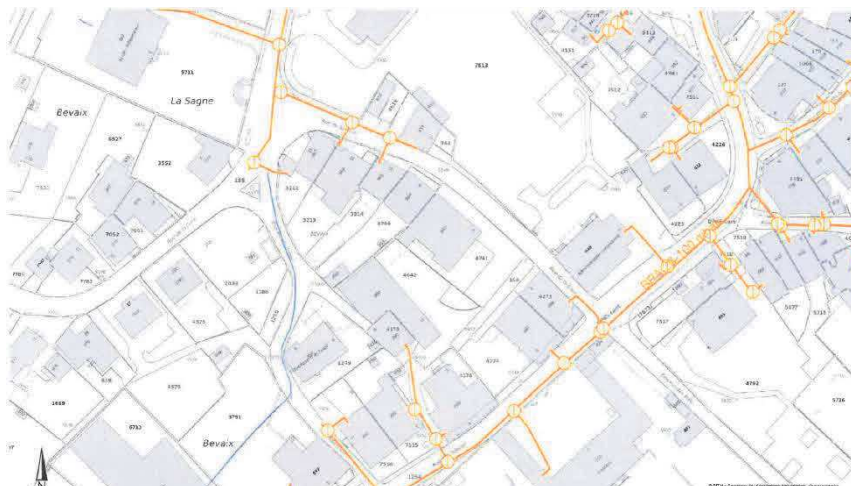


Figure 3 : Réseau de gaz de Bevaix

#### Scénario 1 :

Les preneurs de chaleur actuels sont conservés. La nouvelle chaudière est dimensionnée en fonction des besoins actuels. Dans ce scénario, il est considéré que les besoins des bâtiments raccordés ne diminueront pas significativement dans le futur, la densité thermique est donc conservée sur la durée. Le fonctionnement uniquement en période de chauffe hivernal se poursuit.

#### Scénario 2 :

Le scénario 2 prend en compte une extension du CAD vers la deuxième partie de la Rue de la Gare. Pour pouvoir proposer le raccordement à des propriétaires privés, le fonctionnement uniquement en période de chauffe n'est pas réaliste. Ce scénario considère donc un fonctionnement annuel. La chaufferie est dimensionnée pour répondre aux nouveaux besoins.

#### Scénario 3 :

Le scénario 3 poursuit l'extension envisagée dans le scénario 2 pour alimenter l'école enfantine et le bâtiment commercial au Chemin de Closel 8.

### 3. Scénario 1

Les preneurs de chaleur actuels sont conservés. La nouvelle chaudière est dimensionnée en fonction des besoins actuels. Dans ce scénario, il est considéré que les besoins des bâtiments raccordés ne diminueront pas significativement dans le futur, la densité thermique est donc conservée. Le fonctionnement uniquement en période de chauffe se poursuit.

#### 3.1 Réseau de distribution

Dans ce scénario, le réseau reste tel que présenté au paragraphe 2.1. Seule la position de la chaufferie est déplacée du collège à la salle polyvalente (voir paragraphe 3.3).

La somme des puissances raccordée est de 175 kW. La densité thermique diminue, car la salle polyvalente dans laquelle se situe la future chaufferie a plus de consommations que le collège qui abritait la chaufferie jusqu'à présent. La densité thermique sera alors de 0.65 MWh/mètre linéaire. Il existe donc un risque d'augmentation des pertes thermiques sur le CAD. Il est conseillé de monitorer ces pertes dans le futur.

#### 3.2 Production de chaleur

Les équipements de production de chaleur sont dimensionnés selon la méthode proposée par QM Chauffages au bois, système de gestion de qualité pour les grandes installations à bois mis en œuvre en Suisse depuis 1988 ainsi qu'en Allemagne et en Autriche. Le respect de ce standard est important notamment pour l'obtention de subventions dans de nombreux cantons.

La solution proposée ici est le fonctionnement à 100 % au bois avec une chaudière de 182 kW et un accumulateur de 11 m<sup>3</sup>. L'accumulateur permet à la chaudière de fonctionner de manière plus continue à pleine charge, et d'être en arrêt sur des temps plus longs. Il évite les cycles trop courts de démarrage-arrêt qui réduisent la durée de vie de la chaudière.

Il serait envisageable de combiner une chaudière bois de 135 kW pour l'approvisionnement de base et une chaudière gaz de 140 kW pour la redondance et les pics de consommation et d'éviter l'accumulateur. Ce choix n'a pas d'impact sur les dimensions du local chaufferie nécessaire. La solution proposée ici est la plus économique. Le choix d'une redondance de la production avec la chaudière gaz permettra une meilleure sécurité d'approvisionnement. L'option avec accumulateur permet cependant d'assurer une production de chaleur 100% renouvelable et locale. Les deux configurations permettent d'assurer de bonnes conditions de fonctionnement pour la chaudière. Ce choix peut être fait au moment de la planification du projet.

#### 3.3 Dimensions de la chaufferie

Dans un premier temps, la possibilité de conserver la chaufferie existante du collège de 7.5 mètres de long, 4.5 mètres de large et 3.5 mètres de hauteur a été étudiée. Cette option n'est pas réalisable de par la taille du filtre nécessaire pour la chaudière bois ainsi que l'ajout d'un accumulateur ou d'une chaudière gaz.

Un nouveau local a donc été dimensionné pour l'option avec accumulateur. Les dimensions nécessaires sont de 8 x 6 m au sol et de 4 m en hauteur. Le volume du silo nécessaire est de 48 m<sup>3</sup> pour 30 m<sup>3</sup> de stockage effectif.

Un volume équivalent peut être considéré si l'option avec chaudière gaz est préférée. Le plan est disponible en annexe de ce rapport. Par rapport à la situation actuelle, un vase d'expansion intermédiaire a été ajouté pour garantir la durée de vie du vase d'expansion « normal » en abaissant les températures. De plus, un système de remplissage automatique du réseau permettant

de compenser les chutes de pression a été pris en compte. Ces ajouts n'impactent que marginalement la taille du local mais améliorent le fonctionnement.

Un pré-dimensionnement de la cheminée nécessaire a été effectué et est disponible sur les plans. En fonction de la position du local dans le bâtiment, si la cheminée traverse des locaux, elle doit être totalement isolée par une gaine coupe-feu.

La position recommandée pour le local est au rez-de-chaussée avec accès direct sur l'extérieur ou, si la chaufferie est en sous-sol, il faut prévoir des accès pour la chaudière. Le silo par contre, peut être au même niveau que la chaufferie ou en dessous, la contrainte concerne ici les accès pour le chargement.

Il est à noter que le local est dimensionné uniquement pour les installations de production de chaleur indiquées sur les plans. Toute installation supplémentaire ou équipement technique nécessaire au bâtiment qui devrait être ajoutée à ce local doit donner lieu à une augmentation de la taille du local.

### 3.4 Calcul économique

Le calcul du coût de la chaleur est basé sur les hypothèses suivantes :

<b>Coût du génie civil pour le bâtiment chaufferie</b>	Non pris en compte
<b>Prix du bois</b>	40 CHF/kWh
<b>Prix de l'électricité</b>	11.3 cts/kWh
<b>Prix du gaz</b>	10.3 cts/kWh
<b>Taux d'intérêts</b>	3 %
<b>Durée de vie des installations</b>	Selon Guide de planification
<b>Coûts de maintenance</b>	Selon Guide de planification

Tableau 4 : Hypothèses économiques

Le coût de revient de la chaleur est estimé à +/- 20 % pour ce scénario :

<b>Investissements</b>	<b>213 000 CHF</b>
Production de chaleur	186 000 CHF
Distribution	26 000 CHF
<b>Planification</b>	32 000 CHF
<b>Annuités (3 %)</b>	15 000 CHF
<b>Coûts d'exploitation annuels</b>	33 000 CHF
<b>Coûts de maintenance annuels</b>	13 000 CHF
<b>Coûts de revient de la chaleur</b>	14.5 cts/kWh

Tableau 5 : Coût de revient de la chaleur pour le scénario 1

Malgré la faible densité thermique, un coût de revient de la chaleur acceptable peut être atteint. En effet, le coût de revient total d'un chauffage individuel au gaz est équivalent voire plus élevé (selon étude WWF <sup>1</sup>).

<sup>1</sup> <https://www.wwf.ch/fr/nos-objectifs/assainissement-des-batiments-et-systemes-de-chauffage>

## 4. Scénario 2

Le scénario 2 prend en compte une extension du CAD vers la deuxième partie de la Rue de la Gare. Pour pouvoir proposer le raccordement à des propriétaires privés, le fonctionnement uniquement en période de chauffe n'est pas réaliste. Ce scénario considère donc un fonctionnement annuel. La chaufferie est dimensionnée pour répondre aux nouveaux besoins.

### 4.1 Réseau de distribution



Figure 4 : Tracé du réseau pour le scénario 2. Bâtiments entourés de rouge : actuellement raccordés ; bâtiments entourés de bleu : extension envisagée

La densité thermique la plus élevée possible est obtenue en raccordant les bâtiments entourés en rouge et bleu dans la figure 4 et listés dans le tableau 4. Les besoins de chaleur et la puissance de raccordement de chaque bâtiment sont calculés sur la base des données disponibles dans la base de données RegBL. La longueur du tracé ainsi obtenu est de 640 mètres.

Preneur de chaleur	Puissance en kW	Consommation annuelle moyenne en kWh
Collège	25	46 700
Polymatou	44	non mesuré
Salle polyvalente	36	108 500
Gare 7	20	76 000
Salle communale	23	63 600
Centre médical CMMB	30	15 000
Collège 3	18	0



Gare 27	33	66900
Gare 12	17	34500
Gare 21	16	32800
Gare 23-25	16	32200
Gare 19	54	107600
Gare 17	13	26000
Gare 10	30	59200
Gare 8	19	38100
Gare 6	15	30400
Gare 15c	9	17000
Somme des puissances des preneurs / somme des consommations des preneurs	<b>446</b>	<b>911000</b>

Tableau 6 : Preneurs de chaleur du scénario 2

La réserve de puissance sur le raccordement entre la grande salle et le réseau principal est suffisante s'il s'agit effectivement d'un DN 80. L'information est donc à vérifier au moment des travaux du bâtiment ou si possible dans la chaufferie existante. S'il s'agit d'un DN 50, il faudra a priori prévoir un nouveau départ chaufferie pour l'alimentation de la Rue de la Gare.

La densité thermique linéaire obtenue est de 1.25 MWh/ml. La limite basse recommandée par le Guide de planification pour limiter les pertes thermiques à 10% est de 1.8 MWh/ml pour un CAD fonctionnant toute l'année et délivrant de l'eau chaude sanitaire. Etant donnée que la densité linéaire est très basse, si cette option devait être poursuivie, une attention toute particulière doit être portée à la mise en œuvre pour limiter les pertes thermiques.

## 4.2 Production de chaleur

Les équipements de production de chaleur sont dimensionnés selon la méthode proposée par QM Chauffages au bois, système de gestion de qualité pour les grandes installations à bois mis en œuvre en Suisse depuis 1988 ainsi qu'en Allemagne et en Autriche. Le respect de ce standard est important notamment pour l'obtention de subventions dans la plupart des cantons.

La fourniture de chaleur pour les clients listés ci-dessus nécessite une chaudière à bois de 420 kW et un accumulateur de 25 m<sup>3</sup>. Il est envisageable de produire la chaleur en été grâce à une installation solaire thermique de 300 m<sup>2</sup> en toiture de la nouvelle salle polyvalente. Pour cela, au niveau de la chaufferie, seule la taille de l'accumulateur doit être augmentée à 35 m<sup>3</sup>, ce qui impacte la taille du local nécessaire en hauteur : 50 cm supplémentaires sont nécessaires.

## 4.3 Dimensions de la chaufferie

Les dimensions nécessaires pour ce scénario sont de 10 x 12 m au sol, et de 5 m en hauteur ou 5.5 mètres dans le cadre de la variante avec solaire thermique. Le volume du silo nécessaire est de 175 m<sup>3</sup> pour 130 m<sup>3</sup> de stockage effectif. Ce dimensionnement permet de stocker le bois nécessaire pour une semaine en période de consommation maximale. Les plans sont disponibles en annexe.

Les remarques techniques du point 3.3 dont toujours valables.

## 4.4 Calcul économique

Le coût de revient de la chaleur est estimé à +/- 20 % pour ce scénario 2. Les hypothèses données au point 3.4 pour le calcul économique sont toujours valables. Pour l'extension du réseau, les subventions selon le programme Bâtiment du canton de Neuchâtel sont prises en compte.

<b>Investissements (y compris subventions)</b>	<b>739 000 CHF</b>
Production de chaleur	402 000 CHF
Distribution	128 000 CHF
Sous-stations	267 000 CHF
Subventions	<b>- 58 000 CHF</b>
<b>Planification</b>	119 000 CHF
<b>Annuités (3 %)</b>	49 000 CHF/an
<b>Coûts d'exploitation annuels</b>	71 000 CHF/an
<b>Coûts de maintenance annuels</b>	19 000 CHF/an
<b>Coûts de revient de la chaleur</b>	15.2 cts/kWh

Tableau 7 : Coût de revient de la chaleur pour le scénario 2

La densité thermique est plus élevée que pour le scénario 1, mais il s'agit ici de délivrer aussi de l'eau chaude sanitaire en été. Les pertes thermiques sont donc relativement plus élevées, ce qui explique en grande partie l'augmentation des coûts de revient de la chaleur. De plus, les investissements supplémentaires nécessaires dans ce scénario (conduites, raccordements), ne sont pas totalement compensés par l'augmentation de la vente de chaleur.

Dans les conditions actuelles, l'option solaire thermique pour couvrir les besoins estivaux fait passer le coût de revient de la chaleur à 16.4 cts/kWh. Aucune augmentation future du prix du bois n'a été prise en compte.

## 5. Scénario 3

Le scénario 3 poursuit l'extension envisagée dans le scénario 2 pour alimenter l'école enfantine et le bâtiment commercial au chemin de Closel 8 et la rue de la Gare 31.

5.1 Réseau de distribution



Figure 5 : Tracé du CAD selon scénario 3. Bâtiments entourés de rouge : actuellement raccordés ; bâtiments entourés de bleu : extension envisagée

Les besoins de chaleur et la puissance de raccordement de chaque bâtiment sont calculés sur la base des données disponibles dans la base de données RegBL. La longueur du tracé ainsi obtenu est de 780 mètres.

Preneur de chaleur	Puissance en kW	Consommation annuelle moyenne en kWh
Collège	25	46 700
Polymatou	44	non mesuré
Salle polyvalente	36	108 500
Gare 7	20	76 000

Salle communale	23	63 600
Centre médical CMMB	30	15 000
Collège 3	18	0
Gare 27	33	66 900
Gare 12	17	34 500
Gare 21	16	32 800
Gare 23-25	16	32 200
Gare 19	54	107 600
Gare 17	13	26 000
Gare 10	30	59 200
Gare 8	19	38 100
Gare 6	15	30 400
Gare 15c	9	17 000
Chemin de Closel 8 - CCOP	136	271 300
Chemin de Closel 2 – école enfantine	33	65 300
Rue de la gare 31	49	97 600
Somme des puissances des preneurs / somme des consommations des preneurs	<b>607 kW</b>	<b>1345 MWh</b>

Tableau 8 : Preneurs de chaleur du scénario 3

La réserve de puissance sur le raccordement entre la grande salle et le réseau principal n'est pas tout à fait suffisante (429 kW au lieu de 492 kW). Lors de la phase de planification, cet aspect peut néanmoins être détaillé et permettre de tout de même utiliser la branche existante. Sinon, un nouveau départ chaufferie peut être envisagé.

La densité thermique linéaire obtenue est de 1.59 MWh/ml. La limite basse recommandée par le Guide de planification pour limiter les pertes thermiques à 10% est de 1.8 MWh/ml pour un CAD fonctionnant toute l'année et délivrant de l'eau chaude sanitaire. Ce scénario est donc celui qui permet de s'approcher le plus de la densité recommandée pour maintenir les pertes du réseau à 10%.

## 5.2 Production de chaleur

Les équipements de production de chaleur sont dimensionnés selon la méthode proposée par QM Chauffages au bois, système de gestion de qualité pour les grandes installations à bois mis en œuvre en Suisse depuis 1988 ainsi qu'en Allemagne et en Autriche. Le respect de ce standard est important notamment pour l'obtention de subventions dans la plupart des cantons.

A partir d'une puissance de 500 kW, il est recommandé d'utiliser deux chaudières à bois en parallèle pour permettre un meilleur fonctionnement à charge partielle. La fourniture de chaleur pour les clients listés ci-dessus nécessite deux chaudières à bois de 200 et 420 kW et un accumulateur de 25 m<sup>3</sup>. Il est envisageable de produire la chaleur en été grâce à une installation solaire thermique de

400 m<sup>2</sup> en toiture de la nouvelle salle polyvalente. Pour cela, seule la taille de l'accumulateur doit être augmentée à 40 m<sup>3</sup>, ce qui impacte la taille du local nécessaire en hauteur : 50 cm supplémentaires sont nécessaires.

### 5.3 Dimensionnement de la chaufferie

Les dimensions nécessaires pour ce scénario sont de 10 x 14 m au sol, et de 5 m en hauteur ou 5.5 mètres dans le cadre de la variante avec solaire thermique. Le volume du silo nécessaire est de 250 m<sup>3</sup> pour 190 m<sup>3</sup> de stockage effectif. Ce dimensionnement permet de stocker le bois nécessaire pour une semaine en période de consommation maximale. Les plans sont disponibles en annexe.

Les remarques techniques du point 3.3 sont toujours valables.

### 5.4 Calcul économique

Le coût de revient de la chaleur est estimé à +/- 20 % pour ce scénario 3. Les hypothèses données au point 3.4 pour le calcul économique sont toujours valables. Pour l'extension du réseau, les subventions selon le programme Bâtiment du canton de Neuchâtel sont prises en compte.

<b>Investissements, y compris subventions</b>	<b>1 026 000 CHF</b>
Production de chaleur	566 000 CHF
Distribution	210 000 CHF
Sous-stations	365 000 CHF
Subventions	<b>- 114 000 CHF</b>
<b>Planification</b>	171 000 CHF
<b>Annuités</b>	68 000 CHF/an
<b>Coûts d'exploitation annuels</b>	101 000 CHF/an
<b>Coûts de maintenance annuels</b>	26 000 CHF/an
<b>Coûts de revient de la chaleur</b>	14.4 cts/kWh

Tableau 9 : Coût de revient de la chaleur pour le scénario 2

La densité thermique est plus élevée que pour le scénario 2, ce qui explique un coût de la chaleur plus faible. Les investissements supplémentaires par rapport au scénario 1 sont quasiment compensés par les ventes supplémentaires de chaleur.

Dans les conditions actuelles, l'option solaire thermique pour couvrir les besoins estivaux fait passer le coût de revient de la chaleur à 15.3 cts/kWh. Aucune augmentation future du prix du bois n'a été prise en compte. Si le prix du bois était de 55 CHF/m<sup>3</sup>, le coût supplémentaire du solaire thermique diminue de moitié.

## 6. Récapitulatif et conclusion

Les paramètres et résultats clés des différents scénarios sont récapitulés dans le tableau suivant :

		Situation actuelle	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3		
Chaleur produite	MWh/an	466	479	1050	1490		
Chaleur livrée	MWh/an	420	420	910	1345		
Nombre de bâtiments raccordés		7	7	20	23		
Fonctionnement estival		non	non	oui	oui		
Densité thermique	MWh/ml	0.77	0.65	1.25	1.59		
Pertes thermiques	%	14	14	15	11		
Densité thermique minimale recommandée	MWh/ml	1.3	1.3	1.8	1.8		
<b>Chaufferie</b>							
Configuration			100 % bois	100 % bois	bois + solaire	100 % bois	bois + solaire
Puissance chaudière bois	kW	360	182	420	420	620	620
Puissance chaudière gaz	kW		0	0	0	0	0
Taille de l'installation solaire thermique	m2	0	0	0	300	0	400
Taille du ballon de stockage	m3	0	11	25	35		40
Volume chaufferie L x l x h	m	7,5 x 4,5 x 3,5	8 x 6 x 4	10 x 12 x 5	10 x 12 x 5,5	10 x 14 x 5	10 x 14 x 5,5
Volume brut silo	m3		48	175		250	
Consommation de bois annuelle	m3/a	720	720	1715	1458	2440	2074
<b>Calcul économique</b>							
Investissements et planification	CHF	26 000 encore à amortir	244000	858000	1085000	1198000	1500000
Coûts d'exploitation et de maintenance	CHF/a	45000	48000	90000	86000	126000	121000
Coût de revient du kWh	cts/kWh	14.5 ou 11 *	14.5	15.2	16.5	14.4	15.5
Emissions de CO <sub>2</sub> économisées par rapport à un chauffage au mazout	tCO <sub>2-eq</sub>	0	0	130	130	245	245

Tableau 10 : Paramètres et résultats clés pour les différents scénarios. (\*) coût de revient dans la situation initiale pour (1) le prix réel actuel du bois de 55 CHF/m<sup>3</sup> et (2) le prix annoncé du bois de 40 CHF/m<sup>3</sup>.

De manière générale, les coûts de revient obtenus ici peuvent tout à fait concurrencer le coût global d'un chauffage au gaz pour un particulier. Il est important de noter que le coût calculé pour la situation actuelle ne prend presque aucun amortissement en compte car les installations existantes sont considérées comme amorties et que la comparaison avec les scénarios futurs nécessitant des investissements n'est donc pas adaptée. Le coût de revient du kWh livré ne doit pas nécessairement correspondre au prix de vente de la chaleur par kWh. En effet, ce coût global peut être réparti entre une taxe de raccordement, un abonnement et un prix au kWh en fonction de la consommation. Il peut aussi être judicieux de prévoir une marge pour l'exploitant du CAD.

Cependant, deux paramètres sont particulièrement sensibles dans l'analyse présentée ci-dessus. Tout d'abord, il est important de noter que les densités thermiques calculées sont relativement faibles et en dessous des limites recommandées pour la limitation des pertes thermiques du réseau, en particulier dans le scénario 2. Pour les scénarios d'extension, il est donc important de vérifier en amont du projet la future quantité de chaleur vendue : intérêt et consommation actuelle des futurs preneurs.

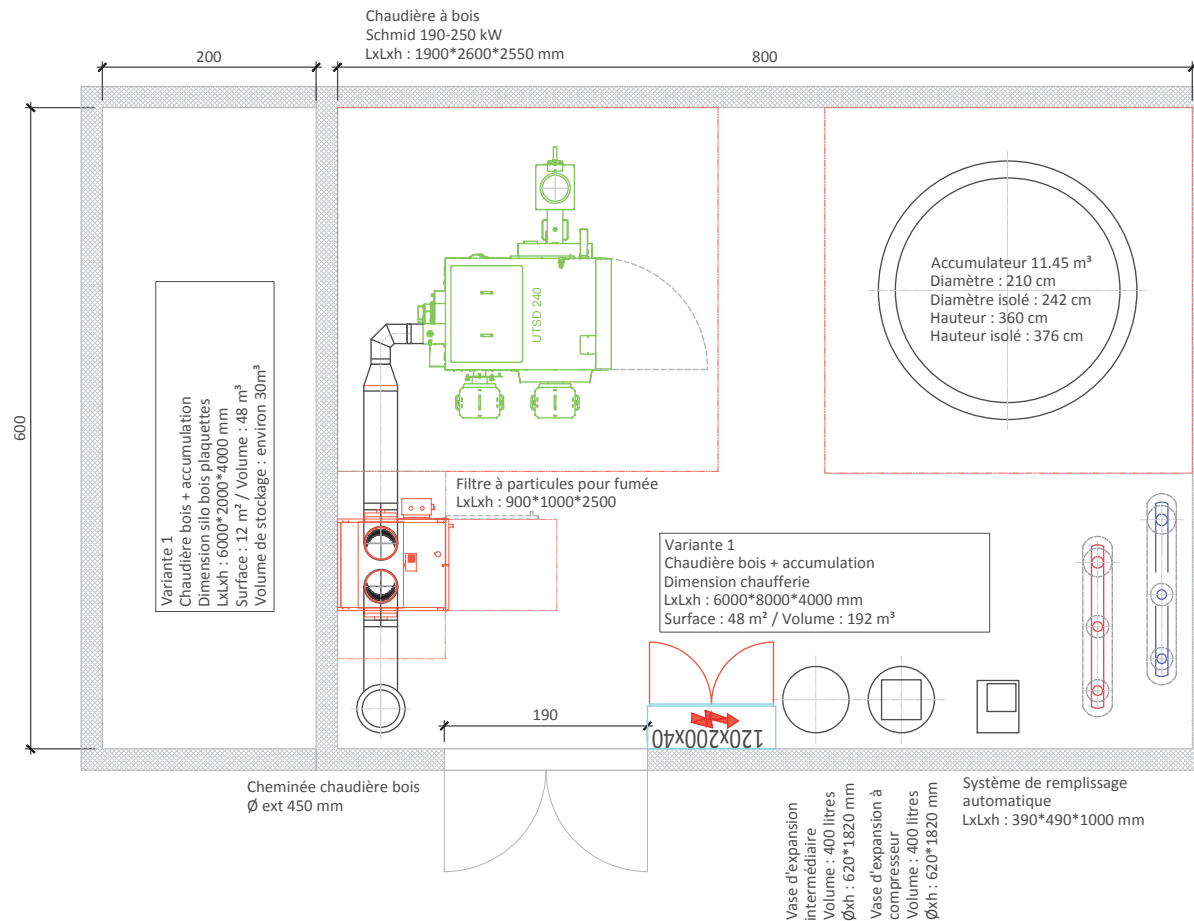
Le deuxième paramètre est le prix du bois. L'hypothèse de 40 CHF/m<sup>3</sup> permet d'atteindre des coûts intéressants mais l'analyse de sensibilité réalisée sur la situation initiale a montré que le coût du bois actuel de 55 CHF/m<sup>3</sup> implique des coûts de revient nettement supérieurs.

Le chauffage à distance de Bevaix représente une alternative écologique et économique au chauffage au gaz. L'évolution des prescriptions et des lois cantonales vont rendre les énergies fossiles moins attractives dans le futur. Le développement d'un CAD à majorité renouvelable permettra d'offrir une alternative intéressante pour les propriétaires situés dans le périmètre CAD. Même si la densité thermique actuelle n'est pas optimale, il est souhaitable de poursuivre l'exploitation des infrastructures en place et de les agrandir si possible. Dans le cadre d'une

extension, le scénario 3 est nettement plus favorable que le scénario 2 si tous les preneurs concernés sont prêts à se raccorder. Les coûts de revient obtenus sont tout à fait concurrentiels.

Le bois est une ressource renouvelable mais limitée qu'il est intéressant d'utiliser seulement lorsque l'énergie solaire ne peut pas l'être. Dans les conditions-cadres économiques actuelles, la production de chaleur pour l'été grâce au solaire thermique provoque un surcoût d'environ 1 cts/kWh. Il est cependant important de noter que le prix du bois est considéré comme constant dans l'étude. S'il venait à augmenter, l'économie de ressource permise par le solaire thermique pourrait rendre l'installation rentable. Du point de vue du CAD, l'intégration du solaire thermique implique seulement de prévoir un volume de stockage un peu plus important. Il serait donc possible d'envisager une intégration du solaire thermique dans un deuxième temps. Cependant, du point de vue du bâtiment, l'intégration du solaire thermique est plus simple ou parfois uniquement possible si elle est prévue dès la conception.

La commune a la possibilité selon Loi sur l'énergie de rendre obligatoire le raccordement au CAD lors d'un remplacement de chaudière (RELCEn, art. 3, al. 4; LCEn, art. 20, al. 1). Une inscription de cette obligation doit se faire au niveau des éléments de planification (Plan directeur des énergies) et être précisé dans le règlement de construction.



# CHAUFFAGE

## Agrandissement du CAD

CH 2022 Bevaix

Nouvelle chaufferie - scénario 1

DESSINE	DESIGNATION	DATE	INDICE
LBR	-/-	12.12.2019	00

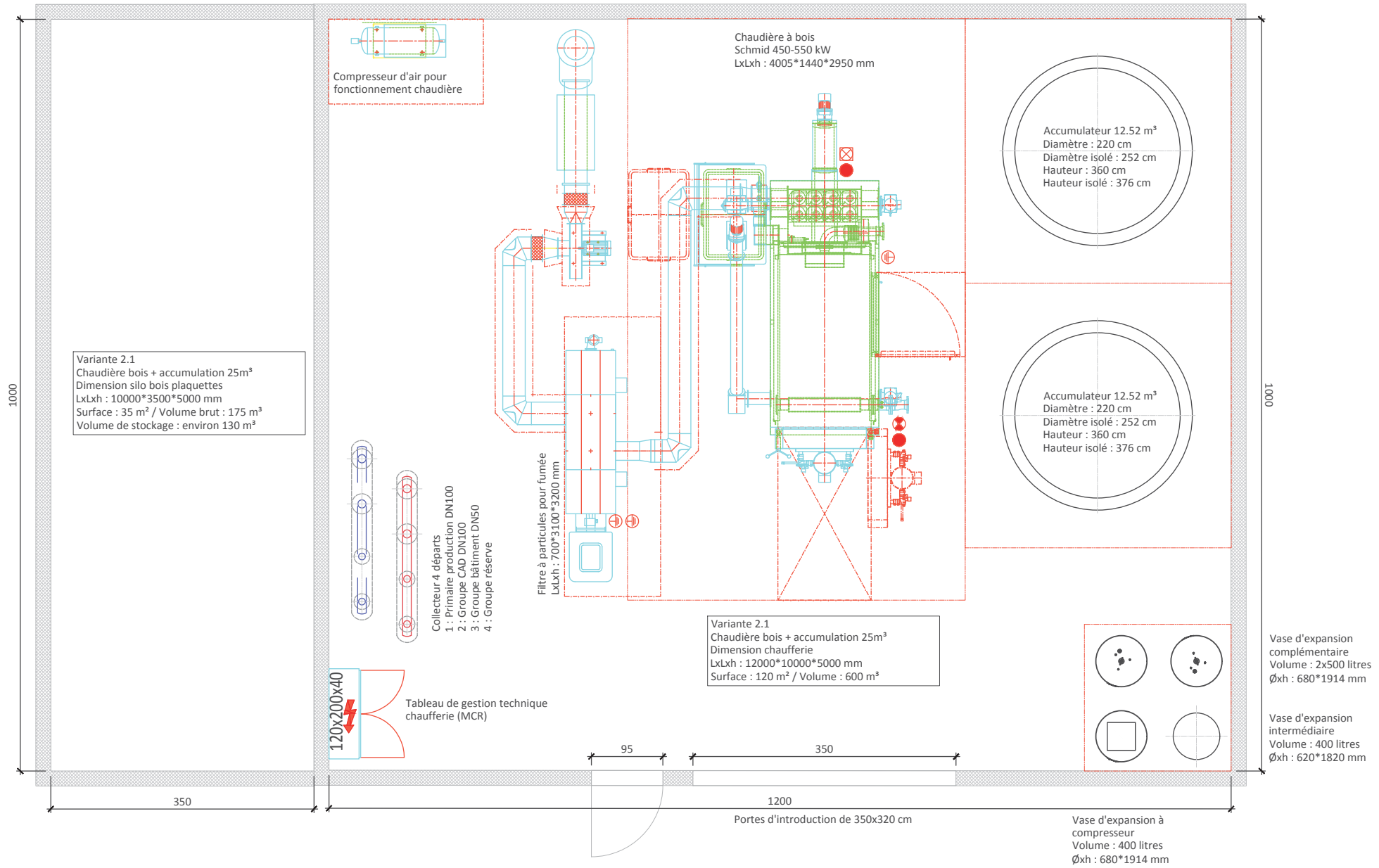
REFERENCE INFORMATIQUE	N° AFFAIRE	ZONE	DOMAINE	TYPE	ETAGE	INDICE	ECHELLE	FORMAT	DATE DE CREATION
15544_HYD_PLN_N00	15544	-/-	CHA	PLN	-/-	00	1/50	A3	12.12.2019

# AVP

**PLANAIR**  
Ingénieurs conseils en énergies et environnement

GE	Avenue des Morgines 12 - CH - 1213 PETIT-LANCY	+41 (0) 22 552 05 40
VD	Rue Gallée 6 - CH - 1400 YVERDON-LES-BAINS	+41 (0) 24 556 52 00
NE	Rue du Crêt 108a - CH - 2314 LA SAGNE	+41 (0) 32 933 88 40
FR	Route André-Pillet 43 - CH - 1720 CORMINBOEUF	+41 (0) 20 566 70 91
JU	Rue de la Jeunesse 2 - CH - 2800 DELEMONT	+41 (0) 32 421 03 30





# CHAUFFAGE

## Agrandissement du CAD

CH 2022 Bevaix

Nouvelle chaufferie - scénario 2.1

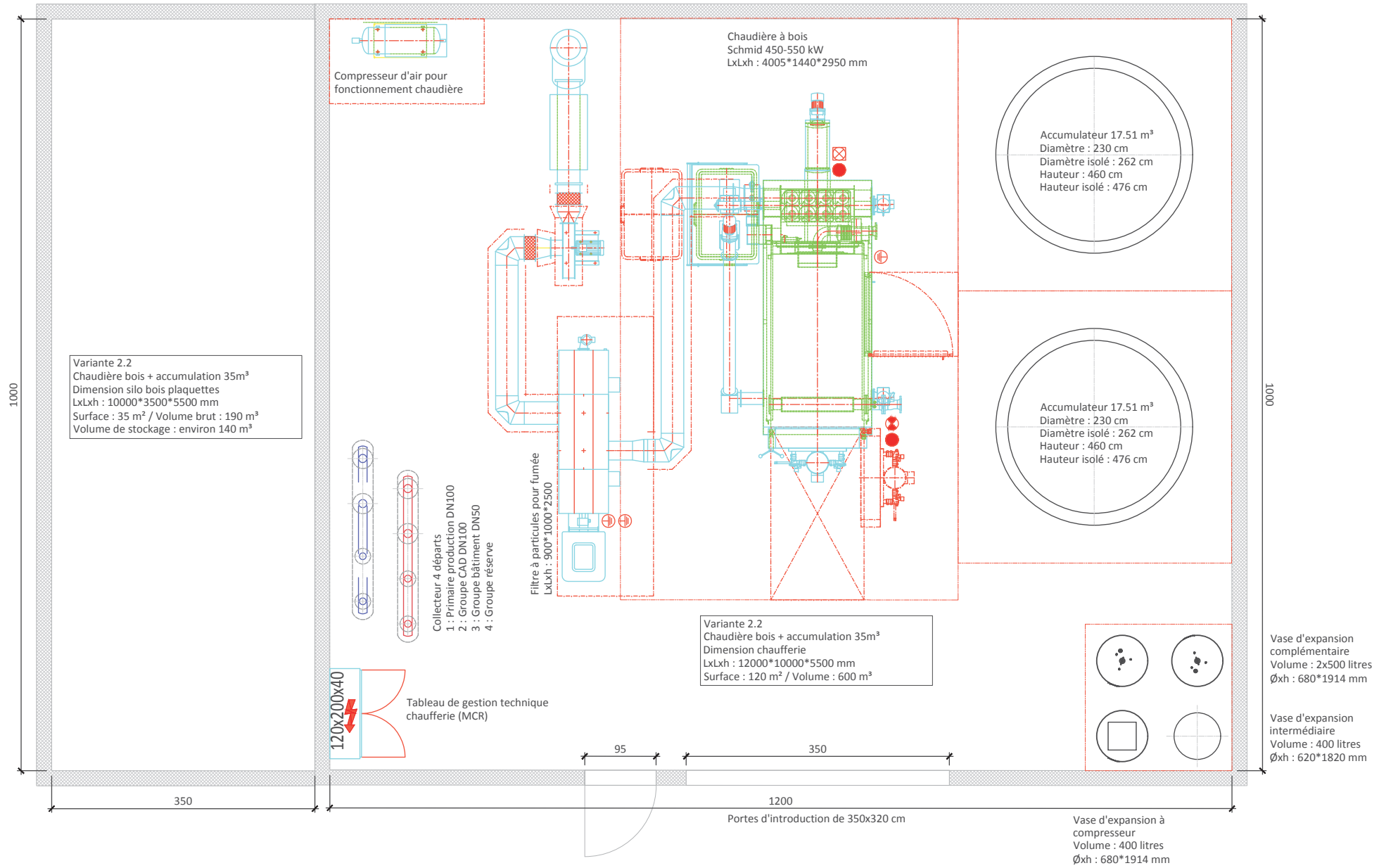
DESSINE	DESIGNATION	DATE	INDICE
LBR	-/-	12.12.2019	00

REFERENCE INFORMATIQUE	N° AFFAIRE	ZONE	DOMAINE	TYPE	ETAGE	INDICE	ECHELLE	FORMAT	DATE DE CREATION
15544_HYD_PLN_N00	15544	-/-	CHA	PLN	-/-	00	1/50	A3	12.12.2019

# AVP

**PLANAIR**  
 Ingénieurs conseils en énergies et environnement

GE	Avenue des Morgines 12 - CH - 1213 PETIT-LANCY	+41 (0) 22 552 05 40
VD	Rue Gallien 6 - CH - 1400 YVERDON-LES-BAINS	+41 (0) 24 556 52 00
NE	Rue du Crêt 108a - CH - 2314 LA SAGONE	+41 (0) 32 933 88 40
FR	Route André-Pillet 43 - CH - 1720 CORMINBOEUF	+41 (0) 20 566 70 91
JU	Rue de la Jeunesse 2 - CH - 2800 DELEMONT	+41 (0) 32 421 03 30



# CHAUFFAGE

## Agrandissement du CAD

CH 2022 Bevaix

Nouvelle chaufferie - scénario 2.2

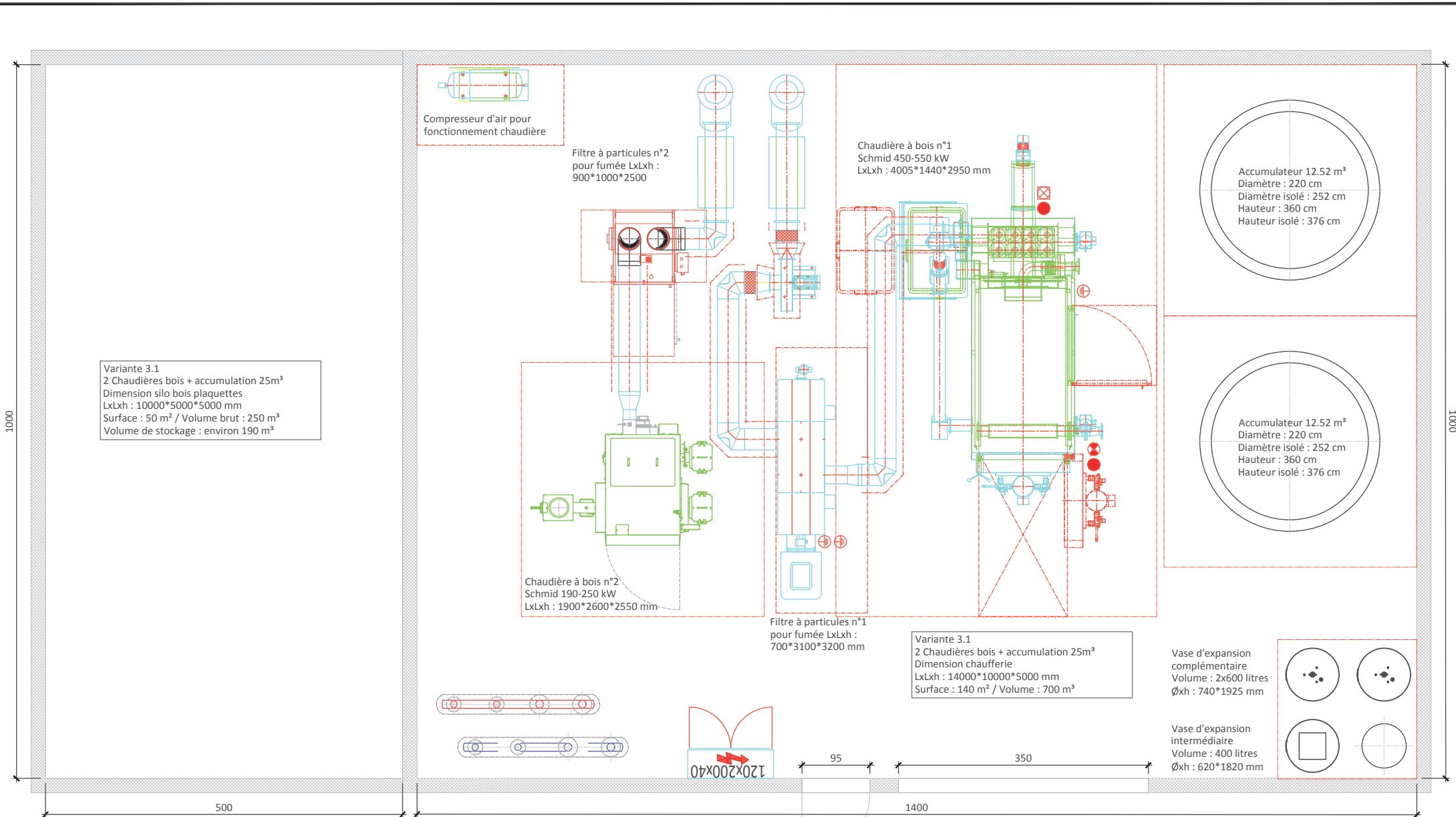
DESSINE	DESIGNATION	DATE	INDICE
LBR	-/-	12.12.2019	00

REFERENCE INFORMATIQUE	N° AFFAIRE	ZONE	DOMAINE	TYPE	ETAGE	INDICE	ECHELLE	FORMAT	DATE DE CREATION
15544_HYD_PLN_N00	15544	-/-	CHA	PLN	-/-	00	1/50	A3	12.12.2019

AVP

**PLANAIR**  
Ingénieurs conseils en énergies et environnement

GE	Avenue des Morgins 12 - CH - 1213 PETIT-LANCY	+41 (0) 22 552 05 40
VD	Rue Gallien 6 - CH - 1400 YVERDON-LES-BAINS	+41 (0) 24 556 52 00
NE	Rue du Crêt 108a - CH - 2314 LA SAGNE	+41 (0) 32 933 88 40
FR	Route André-Pillet 43 - CH - 1720 COIRMINBOEUF	+41 (0) 20 566 70 91
JU	Rue de la Jeunesse 2 - CH - 2800 DELEMONT	+41 (0) 32 421 03 30



Variante 3.1  
 2 Chaudières bois + accumulation 25m³  
 Dimension silo bois plaquettes  
 LxLxh : 10000\*5000\*5000 mm  
 Surface : 50 m² / Volume brut : 250 m³  
 Volume de stockage : environ 190 m³

Chaudière à bois n°2  
 Schmid 190-250 kW  
 LxLxh : 1900\*2600\*2550 mm

Chaudière à bois n°1  
 Schmid 450-550 kW  
 LxLxh : 4005\*1440\*2950 mm

Accumulateur 12.52 m³  
 Diamètre : 220 cm  
 Hauteur : 360 cm  
 Hauteur isolé : 376 cm

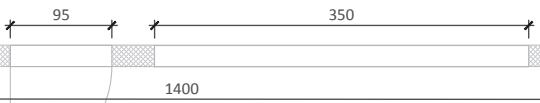
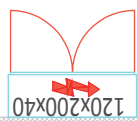
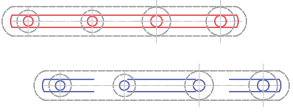
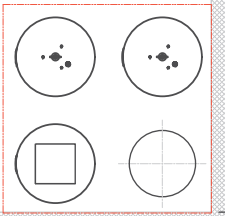
Accumulateur 12.52 m³  
 Diamètre : 220 cm  
 Hauteur : 360 cm  
 Hauteur isolé : 376 cm

Filter à particules n°1  
 pour fumée LxLxh :  
 700\*3100\*3200 mm

Variante 3.1  
 2 Chaudières bois + accumulation 25m³  
 Dimension chaufferie  
 LxLxh : 14000\*10000\*5000 mm  
 Surface : 140 m² / Volume : 700 m³

Vase d'expansion  
 complémentaire  
 Volume : 2x600 litres  
 Øxh : 740\*1925 mm

Vase d'expansion  
 intermédiaire  
 Volume : 400 litres  
 Øxh : 620\*1820 mm



Collecteur 4 départs  
 1 : Primaire production DN100  
 2 : Groupe CAD DN100  
 3 : Groupe bâtiment DN50  
 4 : Groupe réserve

Tableau de gestion technique  
 chaufferie (MCR)

Portes d'introduction de 350x320 cm

Vase d'expansion à  
 compresseur  
 Volume : 600 litres  
 Øxh : 740\*1925 mm

# CHAUFFAGE

## Agrandissement du CAD

CH 2022 Bevaix

Nouvelle chaufferie - scénario 3.1

DESSINE	DESIGNATION	DATE	INDICE
LBR	-/-	12.12.2019	00

REFERENCE INFORMATIQUE	N° AFFAIRE	ZONE	DOMAINE	TYPE	ETAGE	INDICE	ECHELLE	FORMAT	DATE DE CREATION
15544_HYD_PLN_N00	15544	-/-	CHA	PLN	-/-	00	1/50	A3	12.12.2019

# AVP

**PLANAIR**  
 Ingénieurs conseils en énergies et environnement

GE	Avenue des Morgines 12 - CH - 1213 PETIT-LANCY	+41 (0) 22 552 05 40
VD	Rue Gallée 6 - CH - 1400 YVERDON-LES-BAINS	+41 (0) 24 556 52 00
NE	Rue du Crêt 108a - CH - 2314 LA SAGNE	+41 (0) 32 933 88 40
FR	Route André-Pillet 43 - CH - 1720 CORMINBOEUF	+41 (0) 20 566 70 91
JU	Rue de la Jeunesse 2 - CH - 2800 DELEMONT	+41 (0) 32 421 03 30

Le plan est la propriété exclusive de l'entreprise Planair SA et est protégé par le droit suisse applicable. Ce plan ainsi que les informations qu'il contient doivent être traités de façon strictement confidentielle par la partie au sein de laquelle il est communiqué et ne peuvent être copiés ou utilisés de quelque façon que ce soit sans l'accord préalable écrit de Planair SA.

1000

1000

Variante 3.2  
 2 Chaudières bois + accumulation 40m<sup>3</sup>  
 Dimension silo bois plaquettes  
 LxLxh : 10000\*5000\*5500 mm  
 Surface : 50 m<sup>2</sup> / Volume brut : 275 m<sup>3</sup>  
 Volume de stockage : environ 210 m<sup>3</sup>

Compresseur d'air pour  
 fonctionnement chaudière

Filtre à particules n°2  
 pour fumée LxLxh :  
 900\*1000\*2500

Chaudière à bois n°1  
 Schmid 450-550 kW  
 LxLxh : 4005\*1440\*2950 mm

Accumulateur 20.57 m<sup>3</sup>  
 Diamètre : 250 cm  
 Diamètre isolé : 282 cm  
 Hauteur : 460 cm  
 Hauteur isolé : 476 cm

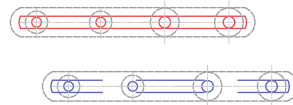
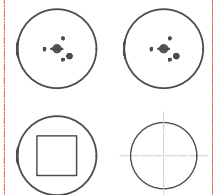
Chaudière à bois n°2  
 Schmid 190-250 kW  
 LxLxh : 1900\*2600\*2550 mm

Filtre à particules n°1  
 pour fumée LxLxh :  
 700\*3100\*3200 mm

Variante 3.2  
 2 Chaudières bois + accumulation 40m<sup>3</sup>  
 Dimension chaufferie  
 LxLxh : 14000\*10000\*5500 mm  
 Surface : 140 m<sup>2</sup> / Volume : 770 m<sup>3</sup>

Vase d'expansion  
 complémentaire  
 Volume : 2x600 litres  
 Øxh : 740\*1925 mm

Vase d'expansion  
 intermédiaire  
 Volume : 400 litres  
 Øxh : 620\*1820 mm



95

350

1400

500

Collecteur 4 départs  
 1 : Primaire production DN100  
 2 : Groupe CAD DN100  
 3 : Groupe bâtiment DN50  
 4 : Groupe réserve

Tableau de gestion technique  
 chaufferie (MCR)

Portes d'introduction de 350x320 cm

Vase d'expansion à  
 compresseur  
 Volume : 600 litres  
 Øxh : 740\*1925 mm

# CHAUFFAGE

## Agrandissement du CAD

CH 2022 Bevaix

Nouvelle chaufferie - scénario 3.2

DESSINE

LBR

DESIGNATION

-/-

DATE

12.12.2019

INDICE

00

REFERENCE INFORMATIQUE

15544\_HYD\_PLN\_N00

N° AFFAIRE

15544

ZONE

-/-

DOMAINE

CHA

TYPE

PLN

ETAGE

-/-

INDICE

00

ECHELLE

1/50

FORMAT

A3

DATE DE CREATION

12.12.2019

# AVP

**PLANAIR**  
 Ingénieurs conseils en énergies et environnement

GE	Avenue des Morgines 12 - CH - 1213 PETIT-LANCY	+41 (0) 22 552 05 40
VD	Rue Gallée 6 - CH - 1400 YVERDON-LES-BAINS	+41 (0) 24 550 52 00
NE	Rue du Crêt 108a - CH - 2314 LA SAGONE	+41 (0) 32 933 88 40
FR	Route André-Pillet 43 - CH - 1720 CORMINGEOLP	+41 (0) 20 560 70 91
JU	Rue de la Jeunesse 2 - CH - 2800 DELEMONT	+41 (0) 32 421 03 30