



Conseil municipal

Législature 2015-2020
Délibération **D 166-2019 R**
Séance du 24 septembre 2019

PROJET DE DÉLIBÉRATION

relatif au crédit d'engagement de 320 000 F pour l'assainissement énergétique de l'ancienne école d'Arare à Plan-les-Ouates

Vu le bâtiment anciennement utilisé comme école primaire à Arare de 1900 à 2015 et actuellement mis à disposition du public depuis 2016,

vu l'absence totale d'isolation de cette construction et les dépenses énergétiques excessives qu'elle génère (Indice de Dépense de Chaleur supérieur à 600 MJ/m²/an),

vu la présence éventuelle de substances toxiques dans ce bâtiment,

vu la nécessité de remplacer la chaudière actuelle qui se trouve être en fin de vie,

vu l'acoustique médiocre de la salle,

vu les améliorations à prévoir sur le coin cuisine de ce bâtiment,

vu l'exposé des motifs EM 166-2019, de juin 2019, comprenant l'ensemble des éléments techniques et financiers relatifs à cette opération,

conformément à l'article 30, alinéa 1, lettres e et m de la loi sur l'administration des communes du 13 avril 1984,

sur proposition du Conseil administratif,

le Conseil municipal

DECIDE

par x oui, x non et x abstention

1. D'accepter de réaliser les travaux pour l'assainissement énergétique de l'ancienne école d'Arare à Plan-les-Ouates.
2. D'ouvrir à cet effet au Conseil administratif un crédit d'engagement de 320 000 F, destiné à financer cette réalisation.
3. De comptabiliser la dépense brute prévue de 320 000 F dans le compte des investissements, sous rubrique N° 5040, puis de la porter à l'actif du bilan de la commune de Plan-les-Ouates, dans le patrimoine administratif.

4. D'amortir le montant net prévu de 320 000 F au moyen de 10 annuités qui figureront au budget du compte de résultats, sous rubrique N° 3300 « amortissements planifiés des immobilisations corporelles du patrimoine administratif », dès la première année d'utilisation du bien, estimée à 2021.

SCA/EH – SF/PL - #65'358 juin 2019



Commune de Plan-les-Ouates

EXPOSÉ DES MOTIFS N° 166-2019

▪ **Message aux membres du Conseil municipal** ▪

OBJET:

**CREDIT D'ENGAGEMENT
POUR LES TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT
ÉNERGÉTIQUE DE L'ANCIENNE ÉCOLE D'ARARE A PLAN-
LES-OUATES**

320 000 F

Plan-les-Ouates, juin 2019

CREDIT D'ENGAGEMENT

POUR LES TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT ÉNERGÉTIQUE DE L'ANCIENNE ÉCOLE D'ARARE A PLAN- LES-OUATES

EXPLICATIONS COMPLÉMENTAIRES

1. Préambule

Généralités et objectifs du projet

Le bâtiment de l'ancienne école d'Arare, inauguré en 1900, est de construction traditionnelle, avec des matériaux nobles tels que la pierre naturelle montée à la chaux, l'ardoise ou le chêne. Il n'est toutefois ni classé, ni inscrit à l'inventaire. Situé en périphérie de Plan-les-Ouates, dans le quartier d'Arare, il a servi d'école primaire de 1900 à 2015.

Depuis sa construction, aucune transformation majeure n'a été entreprise, pas même la pose de double-vitrage. La Commune a toutefois fait établir un audit de sécurité fin 2015 à l'issue duquel des travaux mineurs ont été entrepris pour rendre le bâtiment conforme en termes d'évacuation, ceci afin de pouvoir le rendre disponible à la location. Il a été mis à disposition du public depuis 2016 et permet d'accueillir des groupes pouvant aller jusqu'à 20 personnes.

Le bâtiment comprend une grande salle d'environ 70 m², un évier de cuisine, un coin vestiaire, des sanitaires et quelques armoires de rangement. Les installations existantes sont en bon état de fonctionnement. Le local technique, qui accueille entre autre la chaudière, est accessible par l'extérieur. Ce même accès permet de monter dans les combles, qui ne sont toutefois pas aménagés.

Les dépenses énergétiques de ce bâtiment étant excessives en raison de l'absence totale d'isolation, la Commune a mandaté le bureau Després Études Énergétiques fin 2018 afin d'établir un audit énergétique de celui-ci. L'indice de dépense de chaleur actuel moyen (IDC) s'élevait, lorsque le bâtiment était utilisé comme école primaire, à 612 MJ/m²/an (moyenne des 3 dernières années).

Cet indice est à considérer comme élevé, compte tenu du faible besoin de production d'eau chaude sanitaire, comparé à du logement. Des travaux d'assainissement sont par conséquent à prévoir dans les meilleurs délais.

2. Explications techniques et description du projet

A l'issue de cet audit, les déperditions suivantes ont été identifiées :

- * 35% par les façades
- * 23% par le plancher
- * 19% par les fenêtres
- * 19% par la toiture
- * 4% par l'aération

Afin de palier à ces déperditions énergétiques, les travaux envisagés se situent à plusieurs niveaux :

1. Les façades

La valeur U des façades est de 1.33 W/m²K. La norme SIA 380/1 impose une valeur inférieure à 0.25.

Pour y parvenir, la solution consiste à mettre en place une isolation intérieure avec 10 cm de HiCompact® dont le λ est égal à 0.014 et qui permettra d'atteindre un U de 0.20 W/m²K. Cette solution est préférée à l'isolation périphérique qui ne permettrait pas de conserver les embrasures des fenêtres en pierre de taille et en brique apparente.

2. Le plancher

Le plancher du rez-de-chaussée, situé sur un vide sanitaire ventilé, est posé sur des solives en bois de 22 cm de hauteur. La valeur U actuelle est de 2.29 W/m²K alors que la norme impose aujourd'hui une valeur maximale de 0.25.

L'accès par en-dessous étant impossible, la solution consiste à déposer le plancher actuel, à mettre en place une épaisseur de 20 cm de laine de verre entre les solives et à reposer un nouveau plancher. En effet, le plancher actuel n'a plus la couche d'usure suffisante pour le réutiliser et il commence à se fissurer par endroits. Ces travaux permettront d'atteindre un U de 0.22 W/m²K.

3. La toiture

La toiture est composée d'un plancher sur chevrons recouvert d'ardoises. Elle ne sera pas touchée dans le cadre de cet assainissement, à part quelques réparations nécessaires suite à la constatation d'infiltrations d'eau.

C'est plutôt la dalle sur rez, constituée de solives de 22 cm sur lesquelles est posé un plancher, qui sera considérée comme enveloppe

thermique du bâtiment. Elle a aujourd'hui un U de 1.26 alors qu'il devrait être égal ou inférieur à 0.25.

Pour atteindre cette valeur, la solution consiste à poser sur ce plancher des plaques de laine de pierre de 18 cm d'épaisseur et créer, par-dessus, des chemins de marche ou un autre plancher complet. Le coefficient U sera dès lors de 0.16 W/m²K.

Ce troisième point, ajouté aux deux premiers, permettra de mettre en place une isolation intérieure complète, en réduisant au maximum les ponts de froid et les déperditions thermiques.

4. Les fenêtres

Les menuiseries actuelles, en bon état, sont composées de simples vitrages sur cadre chêne de 40 mm. Elles ont une valeur U de 5.08 W/m²K alors que la norme SIA 380/1 en matière de rénovation impose une valeur maximale de 1.30 W/m²K. Selon l'Art. 56a RCI du 31.01.2016, il est obligatoire de rénover les fenêtres dont le U est supérieur à 3.

Il est proposé d'appliquer la recommandation FEN.a du Service des monuments et des sites (fiche technique n° 6) en conservant les cadres et les vantaux et en changeant simplement le simple vitrage par un double (moyennant l'approfondissement de la battue et l'ajout de parclozes extérieures en applique). Le résultat permettra d'obtenir un U de 1.51 W/m²K. Il permettra également une conservation patrimoniale de ces menuiseries.

Bien que le chiffre obtenu après travaux soit supérieur aux 1.30 W/m²K requis par la norme SIA, ce n'est pas un souci dans la mesure où l'Office cantonal de l'énergie accorde sans difficulté des dérogations dans ce type de cas précis.

5. L'aération

Actuellement, aucun système de ventilation n'est installé. Il conviendrait de mettre en place une extraction simple flux à plusieurs vitesses (double flux inadapté pour ce type de bâtiment). La distribution pourrait se faire au plafond depuis les combles. Des barrettes seraient mises en place dans les menuiseries extérieures (bouches hydro-réglables permettant un débit de 5 à 35 m³/h). Le tout se déclencherait par détecteurs.

6. Les autres travaux à envisager

a. Substances toxiques :

Certains matériaux employés dans la construction depuis 100 ans ont introduit des substances toxiques pour l'homme et l'environnement. Interdites en Suisse, trois d'entre elles - l'amiante, les PCB (polychlorobiphényles) et le plomb - sont encore présentes aujourd'hui dans le parc immobilier genevois. Lorsque l'on prévoit des travaux sur des matériaux susceptibles de contenir de l'amiante, des PCB et du plomb, rénover et démolir dans les règles est essentiel pour éviter tout dommage sur la santé et l'environnement. Un budget a donc été prévu dans ce crédit pour rechercher et éventuellement éliminer ces substances.

b. Chaudière :

En fin de vie, la chaudière au gaz doit impérativement être remplacée. Elle est aujourd'hui équipée d'une production d'eau chaude sanitaire en direct, sans ballon. La nouvelle chaudière aura les mêmes caractéristiques, sans être aussi puissante puisqu'elle sera dimensionnée au regard de l'assainissement énergétique réalisé.

Selon le bureau Després, il ne semble pas raisonnable de considérer la mise en place d'une PAC et de panneaux solaires photovoltaïques, pas plus d'ailleurs que d'installer des panneaux solaires thermiques, les besoins en énergie de ce bâtiment étant trop faibles.

c. Cuisine :

Nous vous proposons de profiter de ces travaux pour améliorer l'équipement de ce bâtiment en ajoutant une kitchenette, ce qui permettra de proposer de meilleures prestations aux locataires. Sans être professionnel, ce coin offrira néanmoins une double plaque de cuisson, une hotte, un four à micro-ondes combi, un réfrigérateur, un évier et quelques placards.

d. Acoustique :

Cette salle ayant une acoustique particulièrement mauvaise, nous proposons la mise en place, sous le plafond, de panneaux absorbeurs afin de stopper les réverbérations désagréables, selon les exigences de la norme SIA 181:2006.

L'ensemble de ces travaux sera suivi en interne par le SCA.

3. Procédure administrative

Ce projet doit faire l'objet d'une demande d'autorisation de construire en procédure accélérée (APA). Le dossier a été préparé par le SCA et il est prêt à être déposé.

4. Calcul du montant du crédit d'engagement

Ces montants sont proposés sur la base du devis général, qui a été calculé par l'entreprise Sagnetra Travaux du Bâtiment SA, entreprise générale de Plan-les-Ouates.

5. Planning estimatif des travaux

Les travaux pourront commencer une fois l'autorisation accordée et le délai référendaire échu. Ils dureront environ 3 à 4 mois.

6. Conclusion

Le Conseil administratif a prévu, avec votre accord et collaboration, de mettre en œuvre ce projet et vous recommande de voter ce crédit d'engagement de 320 000 F.

administratif

Le Conseil

SCA/EH-vlm-phz, mai 2019

ASSAINISSEMENT ÉNERGÉTIQUE DE L'ANCIENNE ÉCOLE D'ARARE A PLAN-LES-OUATES

Annexe 1

Estimation des coûts

SCA / juin 2019



Commune de Plan-les-Ouates

ASSAINISSEMENT ÉNERGÉTIQUE □ □ DE L'ANCIENNE ÉCOLE D'ARARE A PLAN-LES-OUATES

CREDIT D' ENGAGEMENT

A. Travaux

106	Budget pour éliminer les éventuelles substances dangereuses	20'000.00	F
112	Démolition	1'500.00	F
130	Installation de chantier	1'000.00	F
211	Échafaudages	8'600.00	F
214	Charpente, isolation et toiture	57'800.00	F
221	Menuiseries extérieures - Rénovation des vitrages	22'300.00	F
230	Électricité	13'300.00	F
240	Chauffage et ventilation	31'800.00	F
258	Budget pour la création d'un coin kitchenette	10'000.00	F
271	Plâtrerie	38'400.00	F
281	Parquet neuf sur panneaux	15'200.00	F
283	Plafonds acoustiques	4'900.00	F
285	Peinture	10'700.00	F

Total Travaux HT 235'500.00F

B. Honoraires et constat

Coordination, suivi du chantier, risques et bénéfices : 8.0 % 18'840.00 F

Total honoraires et constat HT 18'840.00F

C. Débours, hausses et imprévus

Frais de reproduction		1'000.00	F
Assurance TC / MO		1'000.00	F
Emoluments et frais administratifs		1'000.00	F
Hausses 2020 : 3.0 %	254'340.00	7'630.20	F
Divers et imprévus : 10.0 %	254'340.00	25'434.00	F

Total débours et imprévus HT 36'064.20F

Total des coûts, études, frais, débours et hausses 290'404.20 F

TVA 7.7 % 22'361.12 F

TOTAL DU CREDIT D'ENGAGEMENT ARRondi

320'000.00

ASSAINISSEMENT ÉNERGÉTIQUE □ □ DE L'ANCIENNE ÉCOLE D'ARARE A PLAN-LES-OUATES

Annexe 2

Financement et coûts induits Investissement

SCA / juin 2019

Financement

ASSAINISSEMENT ÉNERGÉTIQUE □ □ DE L'ANCIENNE ÉCOLE D'ARARE A PLAN-LES-OUATES

1	Crédit brut	320'000.00
---	-------------	------------

2 Recettes

- 2.1 Subventions cantonales
- 2.2 Participation des routes cantonales
- 2.3 Taxe d'équipement
- 2.4 Taxe d'écoulement
- 2.5 Sport-Toto
- 2.6 Subventions fédérales
- 2.7 Divers

	Crédit net	320'000.00
--	------------	------------

3 Commentaires

Evaluation des coûts induits

ASSAINISSEMENT ÉNERGÉTIQUE □ □ DE L'ANCIENNE ÉCOLE D'ARARE A PLAN-LES-OUATES

1 Revenus annuels	0.00
Total des revenus annuels	

2 Charges annuelles pour la première année	Durée	Montant	Taux	
2.1 Charges financières		320'000.00	2.00%	6'400.00
2.2 Amortissements	10	320'000.00	10.00%	32'000.00
2.3 Charges de personnel			0.00%	
2.4 Energie		320'000.00	0.00%	
2.5 Matériel et fournitures				
2.6 Maintenance par des tiers				
2.7 Prestations de tiers				
2.8 Divers, subvention complémentaire				
Total des charges pour la première année				38'400.00

3 Coûts induits pour la première année	38'400.00
---	------------------

Investissement

ASSAINISSEMENT ÉNERGÉTIQUE □ □ DE L'ANCIENNE ÉCOLE D'ARARE A PLAN-LES-OUATES

PREVISION Plan annuel des investissements

Crédit global **900'000.00**

Répartition selon plan des investissements

	2019	2020	Total
Dépenses brutes prévues	100'000.00	800'000.00	900'000.00
Recettes estimées			0.00

Total dépenses nettes 100'000.00 800'000.00 900'000.00

PREVISIBLE Coûts des travaux

Crédit pour la réalisation **320'000.00**

Répartition selon exécution

	2019	2020	Total
Dépenses brutes prévues	50'000.00	270'000.00	320'000.00
Recettes estimées			

Total dépenses nettes 50'000.00 270'000.00 320'000.00

ASSAINISSEMENT ÉNERGÉTIQUE □ □ DE L'ANCIENNE ÉCOLE D'ARARE A PLAN-LES-OUATES

Annexe 3

Documents techniques

**Audit énergétique du bureau Després
plan et coupe**

SCA / juin 2019

AUDIT ENERGETIQUE

Rapport et Recommandations

Chemin des Vaulx, 1

Genève, le 15 novembre 2018

1. Synthèse

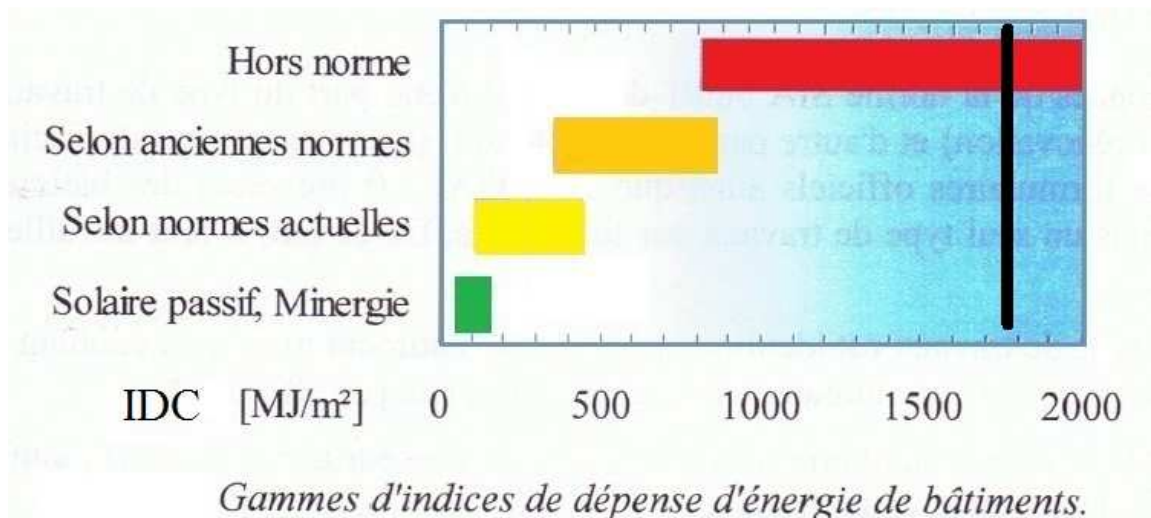


Figure 1 IDE Vaulx 1

L'Indice de Dépense de Chaleur actuel moyen ou IDE pour ce bâtiment est estimé à **1846 MJ/m²a**, il correspond donc bien à un bâtiment érigé au début du siècle passé sans aucune forme d'isolation.

Les options d'isolation de tous les éléments de l'enveloppe thermique sont présentées, une adoption de toutes ces recommandations permettront de ramener le besoins de chaleur pour le chauffage à 264 MJ/m²a.

La destination finale de ce bâtiment n'étant pas encore fixée, il nous faudra attendre pour conseiller sur les aspects et habitabilité de ce local ; soit ventilation, éclairage, ombrages, stores production ECS, etc...

2. Préambule

Le Bilan Energétique quantifie les transferts de chaleur au travers des divers éléments d'enveloppe du bâtiment.

Le transfert de chaleur vers l'extérieur est appelé déperdition thermique.

Les données primordiales dans l'estimation de ces déperditions sont :

- a) La surface des éléments d'enveloppe concernés*
- b) Leur **coefficient U** de transfert thermique qui dépend de la nature, de la composition et de l'épaisseur des différentes couches de cet élément.*

*Le coefficient **U** est exprimé en **W/m²K**, il indique la quantité de chaleur en Watt traversant un élément de 1 m², sous un différentiel de température de 1 degré.*

*Un autre paramètre important dans l'étude énergétique est le **déphasage** d'un élément d'enveloppe.*

Celui-ci correspond à la mesure du temps nécessaire à la chaleur extérieure pour traverser l'enveloppe et commencer à chauffer une pièce.

*Ce paramètre est déterminant en termes de **confort estival** dans un bâtiment. Un déphasage de plus de 10 heures garanti que la chaleur absorbée à partir de 9 heures du matin, en été, ne se transmettra à l'intérieur de la pièce qu'en fin d'après-midi. Il est primordial d'assurer une bonne ventilation nocturne afin d'évacuer la chaleur stockée pendant la journée.*

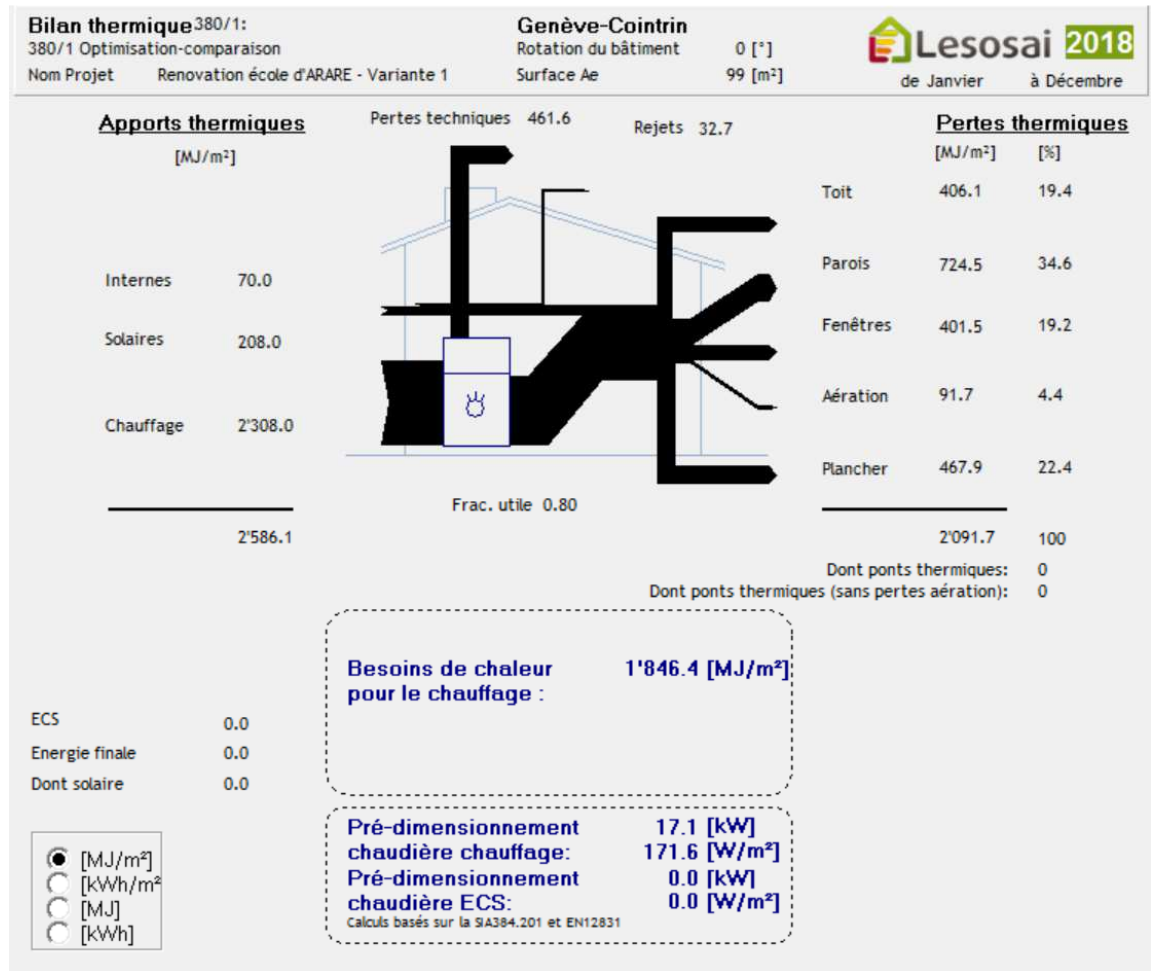
*Le résultat principal du bilan énergétique est l'évaluation des **besoins en chaleur pour le chauffage**. Cette donnée est exprimée en **MJ /m²** de surface de plancher chauffé (SRE).*

L'IDC, ou l'Indice de Dépense de chaleur se calcule à partir de la consommation réelle effective de l'immeuble. Il s'agit en fait de la somme des besoins en chaleur pour le chauffage et des besoins en chaleur pour la production de l'eau chaude sanitaire, augmentées des pertes thermiques des installations (principalement le rendement de la chaudière).

La simulation des transferts thermiques est effectuée sur une année, prenant en compte des données météo de Genève-Cointrin et des données propres au bâtiment telles que l'orientation, l'inclinaison, ombrage, etc.

3. Calcul du bilan thermique

Le bilan thermique a été calculé avec une zone chauffée et une zone non chauffée à la chaufferie.



3.1 Calcul de la Surface de Référence énergétique, SRE

La surface de référence énergétique est de 100 m².

3.2 Enveloppe et déperditions thermiques

Le graphique suivant décrit en pourcentage les déperditions thermiques de l'enveloppe du bâtiment. Les pertes de rendement des installations thermiques ne sont pas prises en compte.

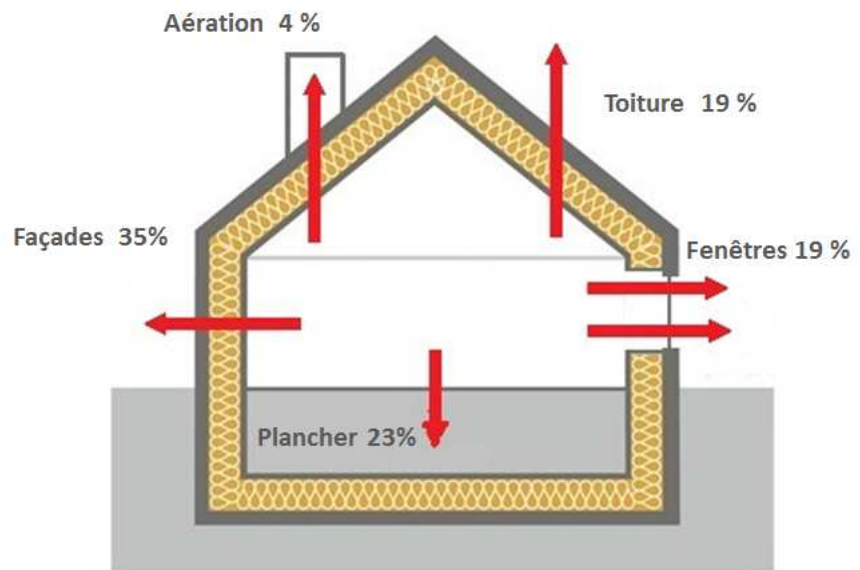


Figure 2 Pertes thermiques du bâtiment

4. Analyse des éléments de l'enveloppe

4.1 Toitures :

Constat : La toiture est composée d'un plan incliné à 30° plancher sur chevron recouvert d'ardoise. L'élément d'enveloppe déterminant thermiquement est le plancher des combles constitué de plancher, solives de 22 cm et planches pour un U de 1.26 W/m²K

La norme SIA 380/1 en matière de rénovation impose aujourd'hui une valeur limite de U inférieure ou égale à 0.25 W/m²K pour les rénovations d'éléments d'enveloppe opaques contre non chauffé.

Le toit représente le 19 % des déperditions thermiques de l'immeuble.

Recommandation : Déposer sur le plancher (totalement accessible) des plaques de laine de pierre de 18 cm avec chemin de marche ou autre plancher complet. Cette opération est aisée, économique et permettra d'atteindre un coefficient U de 0.16 W/m²K. Les besoins en chaleur pour le chauffage vont baisser de 370 MJ/m²a.



Figure 3 Toiture



Figure 4 Plancher des combles.

4.2 Façades

Constat : Les quatre façades sont identiques, elles sont composées de maçonnerie de moellons d'une épaisseur de 55 cm. La valeur U de ces façades est de $1.33 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Globalement les façades représentent 35% des déperditions thermiques de ce bâtiment.

La norme SIA 380/1 en matière de rénovation impose aujourd'hui une valeur limite de U inférieure à 0.25 pour les rénovations d'éléments d'enveloppe opaques contre l'extérieur.

Recommandations : Une isolation périphérique extérieure est envisageable car les pignons sont libre de fenêtres et les cadres de fenêtre faciles à reproduire. Une isolation périphérique de 14cm de Swisspor lambda façade portera le U à $0.18 \text{ W/m}^2\text{K}$ et diminuera les besoins de chaleur pour le chauffage de $566 \text{ MJ/m}^2\text{a}$. Une isolation intérieure avec 10 cm de Hicomact aurait un U de $.20 \text{ W/m}^2\text{K}$ et le même effet (pas de condensation).



4.3 Fenêtres

Constat : Les fenêtres sont composées de simple vitrage sur cadre chêne de 40 mm, la valeur U de la fenêtre est de 5.08 W/m²K.

Globalement les fenêtres représentent 19% des déperditions thermiques de ce bâtiment.

La norme SIA 380/1 en matière de rénovation impose aujourd'hui une valeur limite de U inférieure ou égale à 1.30 W/m²K pour les rénovations de fenêtres. Selon l'article de loi, 56A RCI, entré en vigueur au 31 janvier 2016, concernant l'assainissement des fenêtres, la rénovation de toutes les fenêtres dont le U_w global estimé de la fenêtre est supérieur à 3 W/m²K **doivent être effectuées.**

Recommandations : Appliquer la recommandation 'FEN.a' du guide des bonnes pratiques de la CMNS soit ; garder les cadres et changer le simple vitrage par un double dont le U est voisin de 1.0 W/m²K (4/10/4 Vetrotherm Low E – U=0.9 – g=0.49) Les fenêtres sont globalement dans un bon état. La nouvelle fenêtre aura un U de 1.51 W/m²K et les gains en besoins de chaleur pour le chauffage seront de 219 MJ/m²a



4.4 Planchers

Constat : Le plancher du Rez, contre vide sanitaire, est composé d'un plancher sur solives de 22cm. La valeur U de cet élément est de 2.29 W/m²K.

La déperdition thermique du plancher représente 23% des pertes globales du bâtiment.

La norme SIA 380/1 en matière de rénovation impose aujourd'hui une valeur limite de U inférieure ou égale à 0.25 W/m²K pour les éléments opaques enterrés à moins de 2m.

Recommandation : *L'accès par dessous est impossible ; nous recommandons de démonter (et éventuellement changer ??) le plancher et installer une couche de 20cm de laine de verre bourrée entre solives pour un U de 0.22 W/m²K. Le gain en besoins de chaleur pour le chauffage sera de 427 MJ/m²a.*



4.5 Chaufferie :

Constat : Ancienne chaudière à gaz, production directe d'ECS, pas de ballon d'eau chaude.

Recommandation : Attendre une définition de la destination de ce bâtiment ainsi que l'étendue des travaux d'isolation avant de choisir un générateur de chaleur.



4.6 Ventilation :

Constat : Aucune ventilation.

Recommandation : Attendre une définition de la destination de ce bâtiment et installer une extraction simple à plusieurs vitesses en fonction. Une ventilation à double flux sera inadaptée si le bâtiment reste un lieu de rassemblement (portes et fenêtres ouvertes).

5. Consommation - Simulations

Dans la perspective de divers travaux d'assainissement, nous vous présentons un récapitulatif des impacts de ces travaux sur le présent bilan énergétique en MJ/m²a, en kWh gaz économisés et impact sur la puissance chaudière nécessaire.

Nature des travaux	Gain en chauff. MJ/m ² a	Economie		Besoins MJ/m ² a	Puissance chaudière
		kWh gaz	en %		
1. Isolation plancher de combles	370	10'213	20%	1476	14.2
2. Isolation des façades (int ou ext)	566	15'623	31%	910	9.2
3. Remplacement des fenêtres	219	6'045	12%	691	6.9
4. Isolation du plancher	427	1'089	23%	264	3.4
Toutes les rénovations ci-dessus	1'582	32'970	86%		

La puissance chaudière théorique avant travaux est de 17.1 kW.

La production de 100/litres jours d'ECS requiert une puissance chaudière additionnelle de 0.2 kW.

La destination future de ce local nous permettra de finaliser les aspects ECS, ventilation, éclairage et chaudière.

L'installation de panneaux solaires thermiques ne se justifie pas : peu ou pas d'ECS et réseau de chauffage haute température.

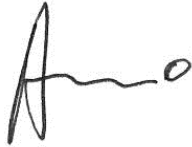
L'installation de panneaux solaire PV intégrés à la toiture sud-est est envisageable ; mais la production en autoconsommation, n'est pas évidente en fonction encore une fois de la destination de ce bâtiment.

Les calculs sont effectués pour une température de consigne de 20°C en permanence. Si la salle est inoccupée toute la semaine et que la température de consigne est réglée, par exemple, à 12°C, les besoins de chaleur pour le chauffage passent de 264 ci-dessus à 103 MJ/m²a.

Avec une si faible consommation, il ne nous semble pas raisonnable de considérer de changer la chaudière par une PAC fournie en électricité par les panneaux PV. La chaudière à gaz, bien que fossile et donc non renouvelable, est assez bien adaptée.

Nous tenons à votre disposition tous les éléments techniques, résultats de calcul, rapports, métrés, détails des valeurs U, qui ont permis la rédaction de ce diagnostic énergétique. Nous restons à votre disposition pour toutes informations complémentaires.

Dans cette attente, nous vous prions d'agréer nos meilleures salutations.

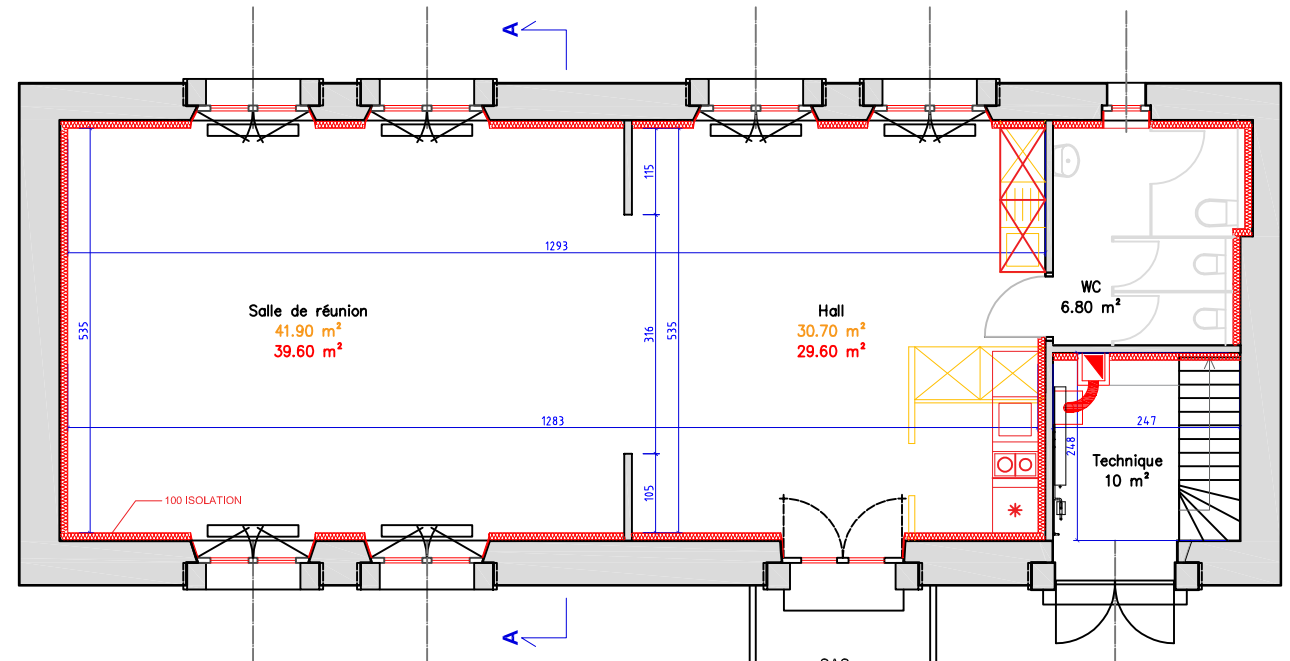
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A. Despres', with a stylized flourish at the end.

Alain DESPRES
Ing. Dipl. EPF

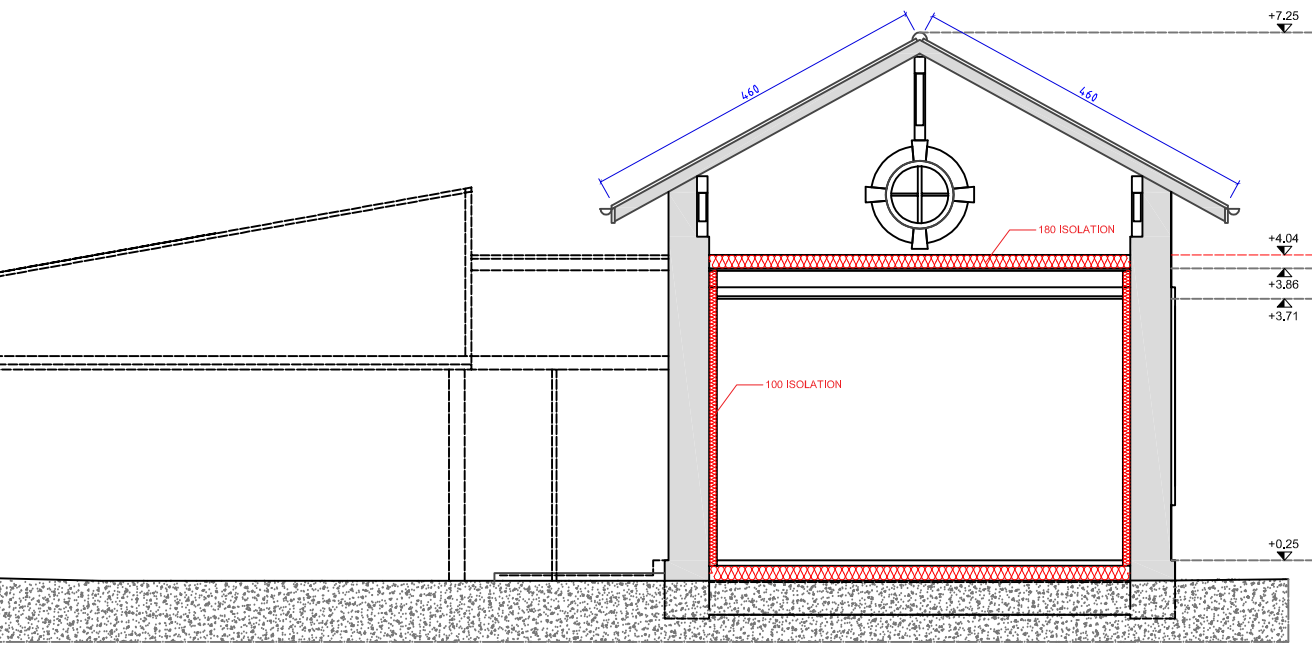
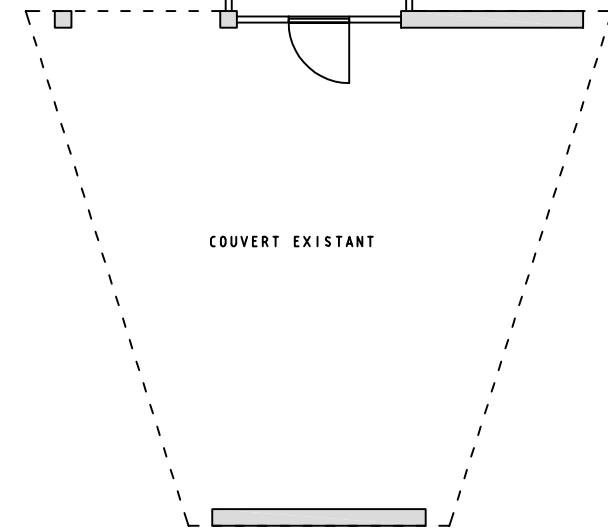


Ecole d'Arare
Chemin des Vaulx 1 - 1228 Plan-les-Ouates

Demande d'autorisation de construire			
Travaux d'assainissement du bâtiment		Echelle: 1/100	
Modifié le	10.05.2019	Modifié le	
Modifié par	Pisanello	Modifié par	



PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE



COUPE A-A



FACADE EST