



Conseil municipal

Législature 2015-2020
Délibération **D 112-2018**
Séance du 27 mars 2018

DELIBERATION

relative au crédit d'engagement de 1 360 000 F en vue de la réalisation d'un mini-réseau CAD pour le groupe des bâtiments communaux du secteur de Champ-Joly à Plan-les-Ouates

Vu les avantages environnementaux, techniques et économiques de développer des réseaux de chauffage à distance,

vu que la Commune a reçu le prestigieux label Cité de l'énergie Gold en septembre dernier,

vu les importantes économies d'énergie fossile réalisables avec ce projet,

vu la votation par le Conseil municipal en date du 19 juin 2012 de la résolution R 07-2012 « pour que tous les bâtiments communaux soient énergétiquement autosuffisants »,

vu la délibération D 82-2017 d'un montant de 96 000 F pour l'étude en vue de la réalisation d'un mini-réseau CAD pour le groupe de bâtiments communaux dans le secteur de Champ-Joly, approuvée le 23 mai 2017 par le Conseil municipal,

vu l'exposé des motifs EM 112-2018, de février 2018, 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 21 oui (unanimité)

1. D'accepter la réalisation d'un mini-réseau de chauffage à distance (CAD) pour le groupe de bâtiments communaux du secteur de Champ-Joly (l'école Champ-Joly CE, l'école Champ-Joly CM, l'Espace Vélodrome et la maison Champ-Ravy).
2. D'ouvrir à cet effet au Conseil administratif un crédit d'engagement de 1 360 000 F, destiné à réaliser la mise en œuvre d'un mini-réseau CAD pour le groupe de bâtiments précités, y compris les frais d'étude, les recettes escomptées étant estimées à 100 000 F,
3. De comptabiliser la dépense brute prévue de 1 360 000 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 1 260 000 F au moyen de 30 annuités qui figureront au budget du compte de résultats, sous rubrique N° 3300.4 « amortissements planifiés des terrains bâtis du patrimoine administratif », dès 2019.

SCA/JV – SF/PL – 27.03.2018



Commune de Plan-les-Ouates

EXPOSE DES MOTIFS N° 112-2018

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

OBJET:

Réalisation d'un mini-réseau CAD pour le groupe des bâtiments communaux du secteur de Champ-Joly

1 360 000 F

Plan-les-Ouates – février 2018

Réalisation d'un mini-réseau CAD pour le groupe des bâtiments communaux du secteur de Champ-Joly

CREDIT D'ENGAGEMENT

EXPLICATIONS COMPLEMENTAIRES

1. Préambule

Dans sa séance du 23 mai 2017, le Conseil municipal acceptait le crédit d'engagement D 82-2017 pour l'étude de la réalisation d'un mini-réseau CAD pour le groupe des bâtiments communaux dans le secteur Champ-Joly. Ce crédit d'étude prévoyait de couvrir également l'organisation de l'appel d'offres, dont le délai pour les soumissions était fixé au 22 janvier 2018.

Bien que la Commune soit assez exemplaire pour sa gestion de l'énergie et le développement des énergies renouvelables, il reste un long chemin à parcourir pour effectuer le tournant énergétique au sein de l'administration et plus généralement sur le territoire communal.

En effet, l'essentiel des besoins thermiques de nos bâtiments est encore couvert par de l'énergie fossile. Nous devons donc poursuivre nos efforts, voire les augmenter, en vue de s'en affranchir le plus possible à l'avenir, et à ce titre, ce projet de CAD représente un grand pas vers cet objectif.

Le déplacement (et la transformation) de l'école des Serves à Champ-Joly (→ maison de quartier de Champ Ravy) a fait ressortir l'opportunité de développer un CAD qui raccorderait les quatre bâtiments communaux du secteur ; l'école Champ-Joly CE, l'école Champ-Joly CM, l'Espace Vélodrome et la maison Champ-Ravy.

Un CAD représente des avantages environnementaux et techniques, surtout si les bâtiments sont proches les uns des autres. Cela permet d'économiser de l'énergie car il est plus efficace d'utiliser une grande chaudière plutôt que plusieurs « petites ». Il est également plus fiable et économique d'entretenir une seule grande chaudière. Ce projet permettrait surtout de diminuer considérablement la part de gaz, car 70% des besoins de chaleur seraient couverts par des pompes à chaleur (ci-après PAC).

Ce projet a aussi pour objectif de répondre au mieux à la résolution R 07-2012 « *Pour que tous les bâtiments communaux soient énergétiquement auto-suffisants* ».

Nous devrions pouvoir profiter d'une subvention généreuse, car une enveloppe de 25 millions de francs a été dévolue à ce type de projets dans le Canton en 2018.

Nous l'appelons « mini » CAD car les bâtiments en question sont très proches les uns des autres et qu'il n'y en a que quatre, aussi si grands soient-ils.

2. Généralités et objectifs du projet

Ce projet concerne environ 40% de la surface chauffée du patrimoine administratif. Il permettrait d'économiser env. 500'000 kWh/an de gaz naturel, ce qui représente 100 tonnes de CO₂ en moins.

Une quantité d'électricité équivalente à celle consommée par les quatre bâtiments concernés (dont les PAC) pourrait être produite par les centrales photovoltaïques (ci-après PV) actuelles et futures sur les toitures de ces mêmes bâtiments. Outre la grande centrale existante (Espace Vélodrome et Champ-Joly CM), une partie du toit de la future maison de quartier Champ-Ravy sera très prochainement équipée d'une centrale PV, et il est envisagé d'en construire une sur l'école de Champ-Joly CE.

Nous pourrions ainsi considérer que ces bâtiments seront chauffés à 70% par une énergie locale et renouvelable : **le soleil**. Les 30% restants correspondent au gaz, qui sera surtout sollicité lors de températures très basses.

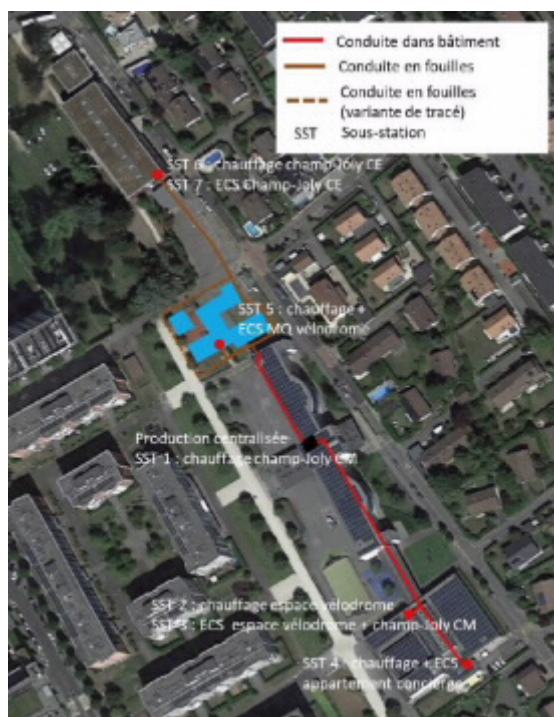
3. Explications techniques

Le principe général de la production centralisée consiste à utiliser deux PAC air/eau qui fonctionneront en cascade avec deux chaudières existantes, celles installées dans l'Espace Vélodrome et l'école Champ-Joly CM.

La production centralisée sera installée dans la chaufferie de l'école Champ-Joly CM, qui est la seule disposant de suffisamment d'espace. Les deux PAC seront posées sur le toit du bâtiment. Les deux chaudières resteront à leur emplacement actuel mais seront reliées afin de pouvoir fonctionner en cascade.

La distribution de chaleur via le CAD sera raccordée directement aux installations de chauffage existantes des différents bâtiments, et un nouveau système d'expansion sera installé dans la chaufferie de l'école Champ-Joly CM en remplacement des systèmes actuels répartis dans les différents bâtiments.

Des fouilles doivent être faites pour faire passer les conduites entre les bâtiments de Champ-Joly CM, la maison Champ-Ravy et Champ-Joly CE. Les autres conduites passeront dans les sous-sols de Champ-Joly CM et l'Espace Vélodrome.



Si les travaux commencent comme prévu en mai 2018, le CAD pourra être opérationnel pour le début de la prochaine saison de chauffe, fin septembre 2019. Certains travaux doivent avoir lieu pendant la période des vacances scolaires d'été, afin de ne pas péjorer le bon déroulement des cours.

4. Investissements, flux financiers annuels, prix de revient de l'énergie et amortissement

Lot 1 – chauffage/MCRC		596'000 CHF
Lot 2 - électricité		37'700 CHF
Lot 3 – Génie Civil		142'328 CHF
Frais supplémentaires		285'341 CHF
Prix total HT		1'061'369 CHF
TVA 7,7 %		81'725 CHF
Prix total TTC		1'143'094 CHF
subvention		-100'000 CHF
total investissements		1'043'094 CHF
Chaleur annuelle livrée	CHF/kWh	0,18
	kWh	598'608
Consommation gaz annuelle	CHF/kWh (consommateur de 120 à 250 MWh/an – abonnement et prime de puissance incluse)	0,12
	kWh	198'817
Consommation électricité annuelle de la PAC	CHF/kWh (tarif possible si > 100 000 kWh/an)	0,16
	kWh	205'098
rendement annuel de l'investissement		0,5%
Durée amortissement (ans)		30
Prix de revient annuel de la chaleur livrée		107'474 CHF
Achat énergie annuelle (gaz + électricité PAC)		56'775 CHF
maintenance et exploitation annuelle (2,2 cts/kWh utile – selon ratio SIG)		13'169 CHF
Amortissement		37'529 CHF
Part variable kWh- coût de l'énergie achetée (R1) - centimes		9,48
Part fixe kWh - coût de maintenance et exploitation (R2) - centimes		2,20
Part fixe kWh - prix amortissement (R3) - centimes		6,27
Prix de revient total du kWh chaleur - centimes		17,95

Prix de revient annuel de la chaleur avec amortissement		CHF	107'474
Prix de revient annuel de la chaleur hors amortissement (R1 + R2 uniquement)		CHF	69'945
Coût annuel existant (données PLO pour 2016)	achat gaz	CHF	67'305
	entretien maintenance	CHF	30'000
	total	CHF	97'305

Le but premier du projet est plus d'accélérer le tournant énergétique de la Commune que d'être rentable. On voit dans le tableau ci-dessus que le prix de revient annuel « net » sera inférieur au prix de revient actuel, mais que ce n'est pas le cas si l'on compte l'amortissement. Il faut toutefois considérer que la comparaison est faite selon le prix actuel du gaz.

Le cours des énergies fossiles, qui dépend de multiples facteurs imprévisibles, peut varier fortement et rapidement. Les prix devraient vraisemblablement augmenter à l'avenir : si ce n'est provoqué par le marché ou d'autres événements (conflits au Proche-Orient etc.), ça le sera vraisemblablement avec des taxes incitatives visant à atteindre les objectifs fixés lors de la COP 21 de Paris.

La taxe CO₂ a augmenté le 1er janvier dernier pour atteindre son plafond, mais d'autres taxes seront appliquées dans le futur si l'on n'atteint pas les objectifs fixés.

Un avantage de chauffer avec des PAC, outre l'importante réduction des émissions de CO₂, est d'avoir plus de stabilité sur les coûts car le prix de l'électricité varie moins. Les tarifs sont d'ailleurs fixés sur trois ans pour les gros consommateurs, à l'instar de l'école de Champ-Joly CM où sera installée la chaudière.

5. Procédure administrative

La demande d'autorisation de construire a été déposée en date du 20.11.2017 et devrait être accordée courant mars ou avril.

Un bureau d'ingénieurs spécialisé s'est chargé d'organiser l'appel d'offres. Nous sommes passés par les marchés publics (AIMP) pour le lot 1, et en procédure de gré à gré pour les lots 2 et 3.

Chaque entreprise respectait les critères exigés et toutes ont présenté les attestations demandées. Il n'y a pas eu de grandes variations de prix, et ce sont les moins-disantes qui ont été sélectionnées.

6. Calcul du montant du crédit d'engagement

Les « gros travaux » ont été attribués à 3 entreprises.

Nous avons compté un montant de 56 000 F pour le surcoût des heures supplémentaires. Les contraintes de temps et de bruit (lors des périodes de cours) engendreront en effet un certain nombre d'heures de travail facturées plus cher par les entreprises. Le montant de 56 000 F constitue cependant un « grand maximum » que nous ne devrions pas atteindre. Le montant total pour ces « gros travaux » est de 832 028 F HT.

Des travaux divers sont aussi prévus, pour un montant pouvant atteindre 131 800 F HT.

Les « honoraires et constats » comprennent le suivi du chantier et les frais d'étude de l'EM 82-2017 (déjà payés), pour un montant total de 177 716 F HT.

Enfin, la catégorie « débours, hausses et imprévus » comprend les frais de reproduction, de cadastre, des frais administratifs, d'héliographie, d'assurance, d'inspection officielle pour la conformité des installations et 10% de divers et imprévus sur la partie des travaux. Le total HT est de 114 596 F.

L'ajout de la TVA et un arrondi à la hausse (+ env. 7 000 F) donne un total de 1 360 000 F.

Les détails peuvent être consultés dans l'estimation des coûts en annexe.

7. Conclusion

Le Conseil administratif a prévu, avec votre accord et collaboration, de mettre en œuvre ce projet et vous demande de voter ce crédit d'engagement de 1 360 000 F TTC, selon l'estimation des coûts.

Le Conseil administratif

Réalisation d'un mini-réseau CAD pour le groupe de bâtiments communaux du secteur de Champ-Joly

Annexe 1

Estimation des coûts

SCA /février 2018



Commune de Plan-les-Ouates

n d'un mini-réseau CAD pour le groupe de bâtiments communaux du secteur de Champ-Joly

CREDIT D' ENGAGEMENT

A. Travaux

Lot 1 A "Chauffage"	Alpiq Intec Suisse SA	556'000.00	F
Lot 1 B "MCRC-Tableaux"	Alpiq Intec Suisse SA	40'000.00	F
Lot 2 "Electricité"	Sedelec	37'700.00	F
Lot 3 "Génie civil"	CSR-TAJ Sàrl	142'328.00	F
Heures supplémentaires pour finir les travaux dans les temps	Entreprises des 3 lots	56'000.00	F

Total Travaux HT 832'028.00F

B. Travaux divers

Structure métallique pour répartir le poids des PAC		15'000.00	F
Démontage, évacuation et recyclage d'équipements		34'800.00	F
Démontage des panneaux solaires et compensation aux SIG		82'000.00	F

Total Travaux divers HT 131'800.00F

C. Honoraires et constat

Honoraires chauffage	Enercore Sàrl	39'981.00	F
Honoraires ventilation	Leadair Sàrl	28'952.00	F
Honoraires électricité	Electro-techniques AZ	19'894.00	F
Frais d'étude (EM 82-2017)		88'889.00	F

Total honoraires et constat HT 177'716.00F

D. Débours, hausses et imprévus

Frais de reproduction		1'500.00	F
Frais du cadastre		3'000.00	F
Emoluments et frais administratifs		1'000.00	F
Frais d'héliographie		3'714.00	
Frais d'assurance RCMO		4'000.00	
Inspection officielle conformité des équipements électriques		5'000.00	F
Divers et imprévus sur les travaux : 10%	963'828.00	96'382.80	F

Total débours et imprévus HT 114'596.80F

Total des coûts, études, frais, débours et hausses 1'256'140.80 F
TVA 7.7% dès le 01.01.18 96'722.90F

TOTAL DU CREDIT D'ENGAGEMENT

Fr 1'360'000.00

**Réalisation d'un mini-réseau CAD pour le
groupe de bâtiments communaux du secteur
□ □ de Champ-Joly □ □**

Annexe 2

**Financement et coûts induits
Investissement**

SCA /février 2018

Financement

Réalisation d'un mini-réseau CAD pour le groupe de bâtiments communaux du secteur □□ de
Champ-Joly □□

1	Crédit brut	1'360'000.00
---	-------------	--------------

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 (Fonds des collectivités publiques)	100'000.00

	Crédit net	1'260'000.00
--	------------	--------------

3 Commentaires

Evaluation des coûts induits

Réalisation d'un mini-réseau CAD pour le groupe de bâtiments communaux du secteur de Champ-Joly

1 Revenus annuels	0.00
--------------------------	-------------

Total des revenus annuels

2 Charges annuelles pour la première année	Durée	Montant	Taux	
2.1 Charges financières		1'260'000.00	2.00%	25'200.00
2.2 Amortissements	30	1'260'000.00	3.33%	42'000.00
2.3 Charges de personnel			0.00%	
2.4 Energie		0.00	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				67'200.00

3 Coûts induits pour la première année	67'200.00
---	------------------

Investissement

Réalisation d'un mini-réseau CAD pour le groupe de bâtiments communaux du secteur □□ de Champ-Joly □□

PREVISION Plan annuel des investissements

Crédit global (étude projetée uniquement) **1'360'000.00**

Répartition selon plan des investissements

Dépenses brutes prévues

Recettes estimées

Total dépenses nettes

2018

2019

Total

0.00

0.00

0.00

0.00

PREVISIBLE Coûts des travaux

Crédit brut pour la réalisation **1'360'000.00**

Répartition selon exécution

Dépenses brutes prévues

Recettes estimées

Total dépenses nettes

2018

2019

Total

460'000.00

900'000.00

1'360'000.00

-100'000.00

-100'000.00

460'000.00

800'000.00

1'260'000.00

**Réalisation d'un mini-réseau CAD pour le
groupe de bâtiments communaux du secteur
□ □ de Champ-Joly □ □**

Annexe 3

Documents techniques

**Pré-étude_presentation_janvier 2017
Analyse des offres_proposition d'adjudication_budget**

SCA /février 2018



Groupe de bâtiments communaux du secteur Champ-Joly à Plan-les-Ouates

Pré-étude pour la substitution partielle du gaz par une installation centralisée avec l'appui de pompes à chaleur

Présentation de rendu
Janvier 2017

Daniel Gasser

Périmètre et bâtiments concernés

Ecole petites fontaines (Champ-Joly CE)

Emplacement future MQ vélodrome (ex école des Serves)

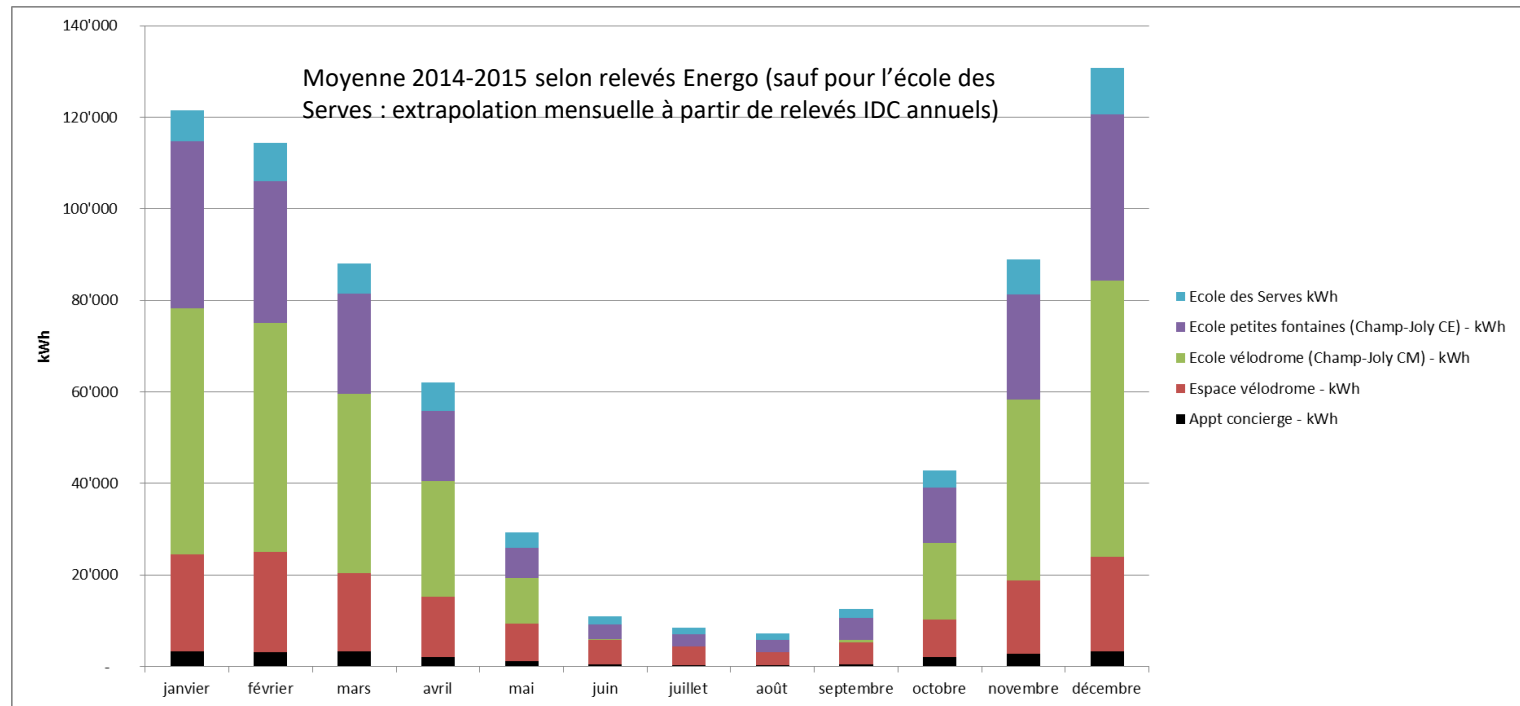
Ecole du vélodrome (Champ-Joly CM)

Espace Vélodrome

Appartement du concierge

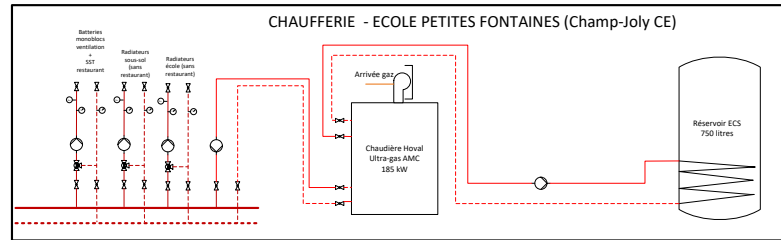
- Installation PV de 2 089 m² et 322 kWc sur les toits de l'espace vélodrome (+ apt concierge) et de l'école du vélodrome
- Le bâtiment de l'école de Serves sera déplacé pour devenir une maison de quartier
- La toiture de l'école des petites fontaines est végétalisée

Consommations actuelles de gaz

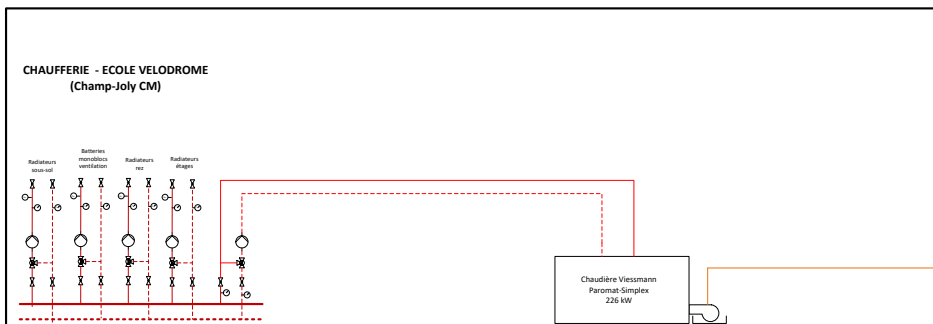


- Production de chaleur par chaudières au gaz décentralisées pour : espace vélodrome, appartement concierge, école du vélodrome, école des petites fontaines.
- Utilisation continue toute l'année de l'espace vélodrome et de l'école des petites fontaines
- L'école des Serves, qui n'est plus utilisée à ce jour, était chauffée (jusqu'en 2015) au propane à son emplacement actuel (chemin de l'Essartage)

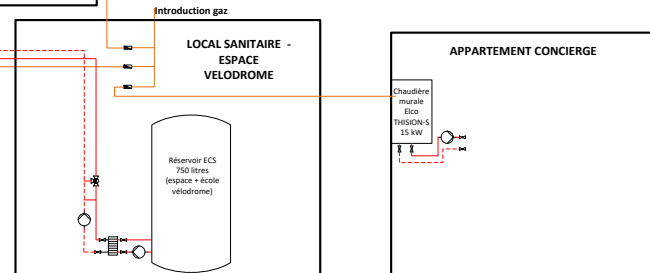
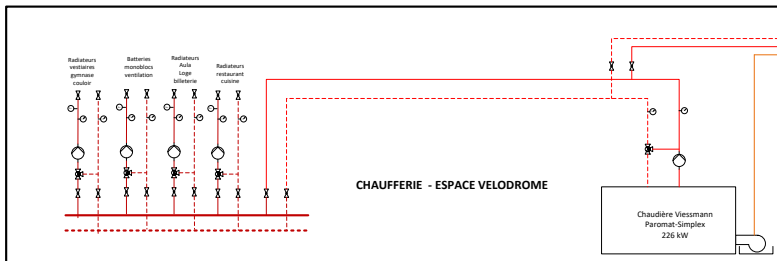
Principe de production de chaleur – situation actuelle



- 1 chaudière pour l'école des petites fontaines : marque Hoval/Ultra-gas AMC – 185 kW
- Production chauffage + ECS

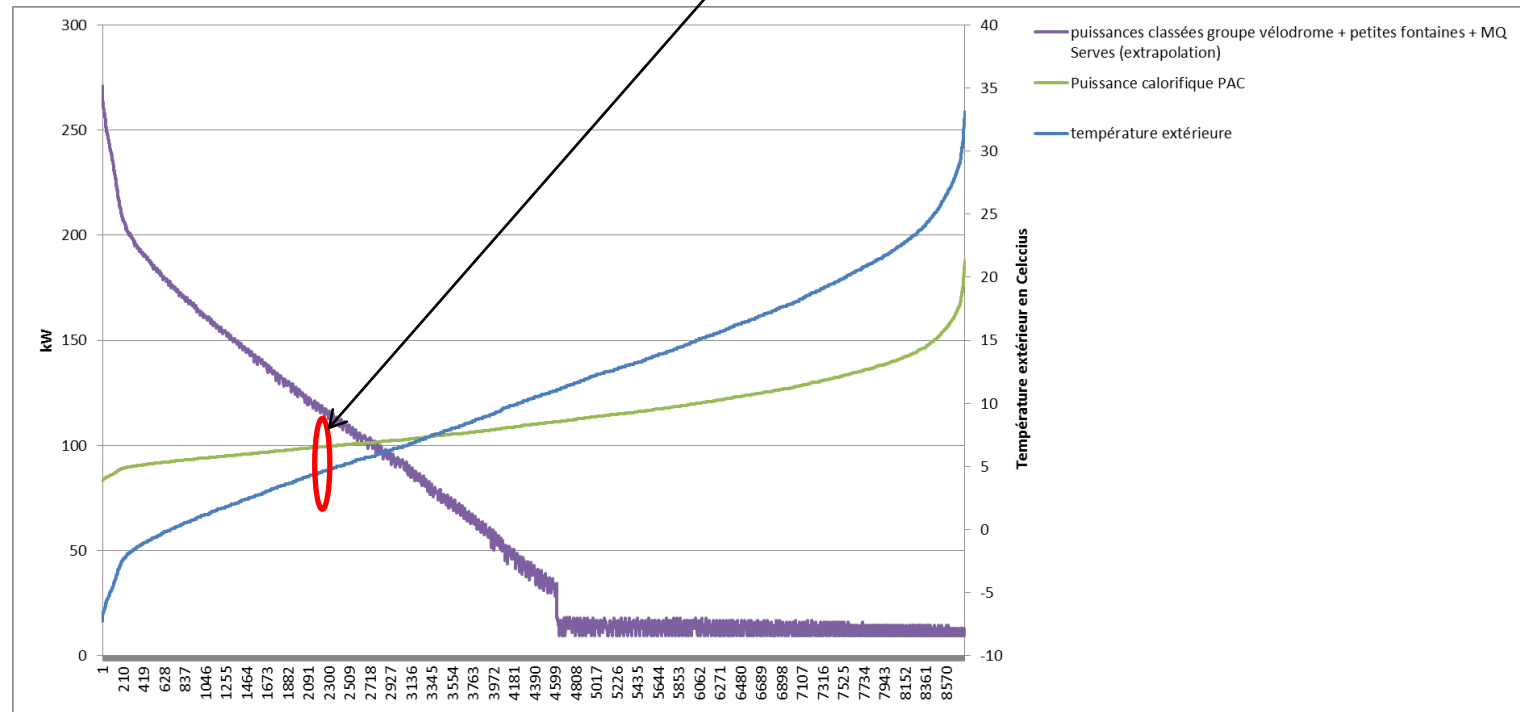


- Introduction gaz commune pour le groupe vélodrome (espace, appt concierge et école) et distribution vers les 3 chaudières :
 - Espace : marque Viessmann/paromat simplex - 226 kW
 - Ecole : marque Viessmann/paromat simplex - 226 kW
 - Appt Concierge : marque Elco/Thirion-S – 15 kW
- Production ECS commune pour espace et école.



Possibilité de mise en œuvre d'une production de chaleur avec l'appui de PAC centralisée utilisant l'air comme source de chaleur

Point de fonctionnement PAC avec air comme source de chaleur :
Tair 5°C/Puissance 100 kW

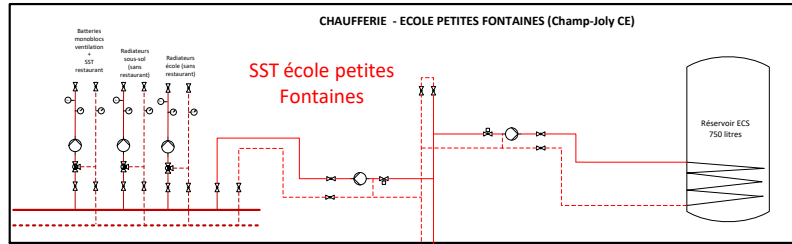


Contraintes et possibilités pratiques

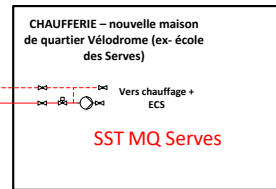
- Utilisation de la chaufferie de l'école du vélodrome pour l'installation des équipements d'une production centralisée (plus grand volume disponible)
- Deux options proposées
 - PAC air/eau : nécessité d'une installation à l'extérieur avec contrainte de place (présence de l'installation PV sur le toit).
 - PAC eau/eau avec aérochauffeurs : possibilité de raccordement ultérieur à un CAD BT avec augmentation de la puissance et suppression du gaz en appoint. Contrainte de place pour l'installation des aérochauffeurs à l'extérieur.
- Options équivalentes en termes de performances et d'investissement global

Principe de production de chaleur

PAC centralisées eau/eau avec aérochauffeurs+ gaz

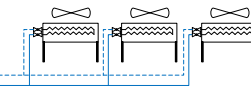
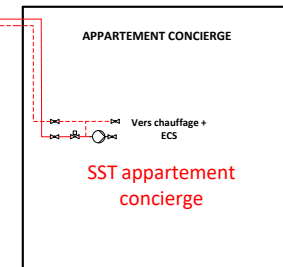
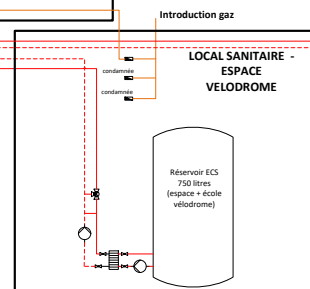
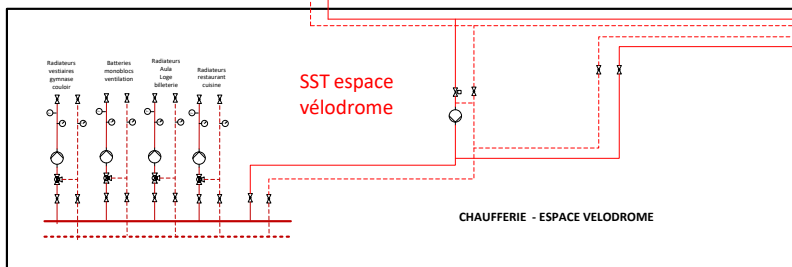
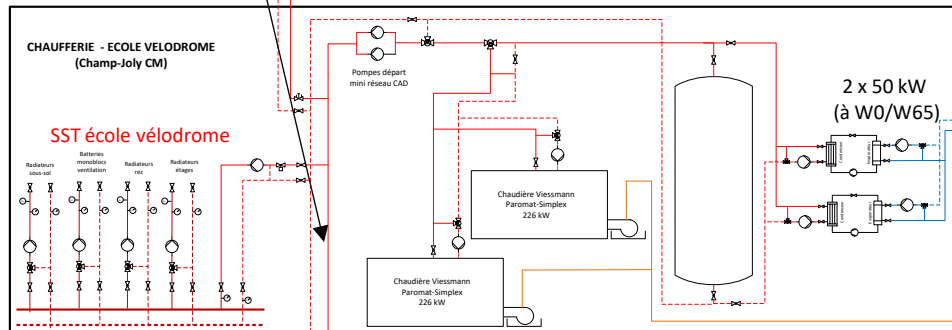


Conduite à distance en fouille : depuis chaufferie école vélodrome vers MQ Serves et école petites fontaines



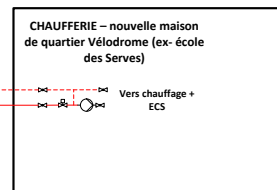
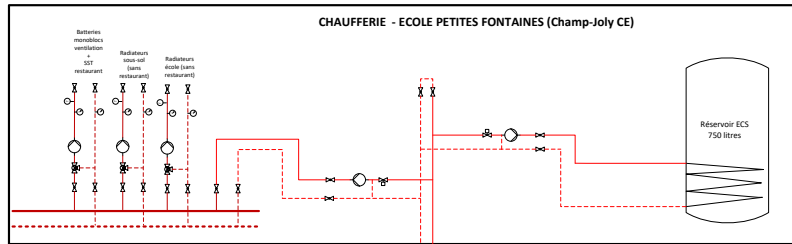
- Création d'une production centralisée dans chaufferie école vélodrome
- Ajout de 2 PAC eau/eau avec aérochauffeurs à l'extérieur
- Déplacement de la chaudière de l'espace vélodrome vers l'école
- Ballon d'accumulation thermique de 2,5 m³

Conduite de liaison via tunnel de liaison : depuis chaufferie école vélodrome vers espace vélodrome et appartement concierge

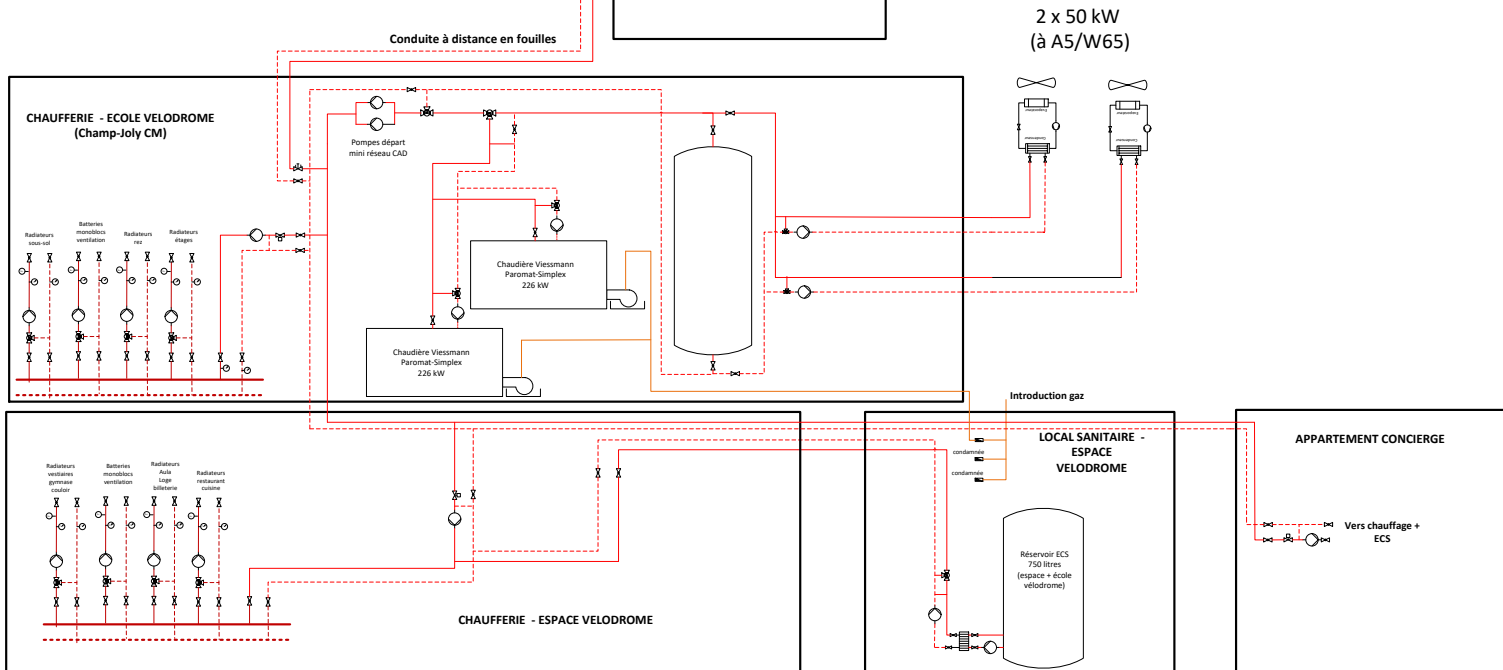


Principe de production de chaleur

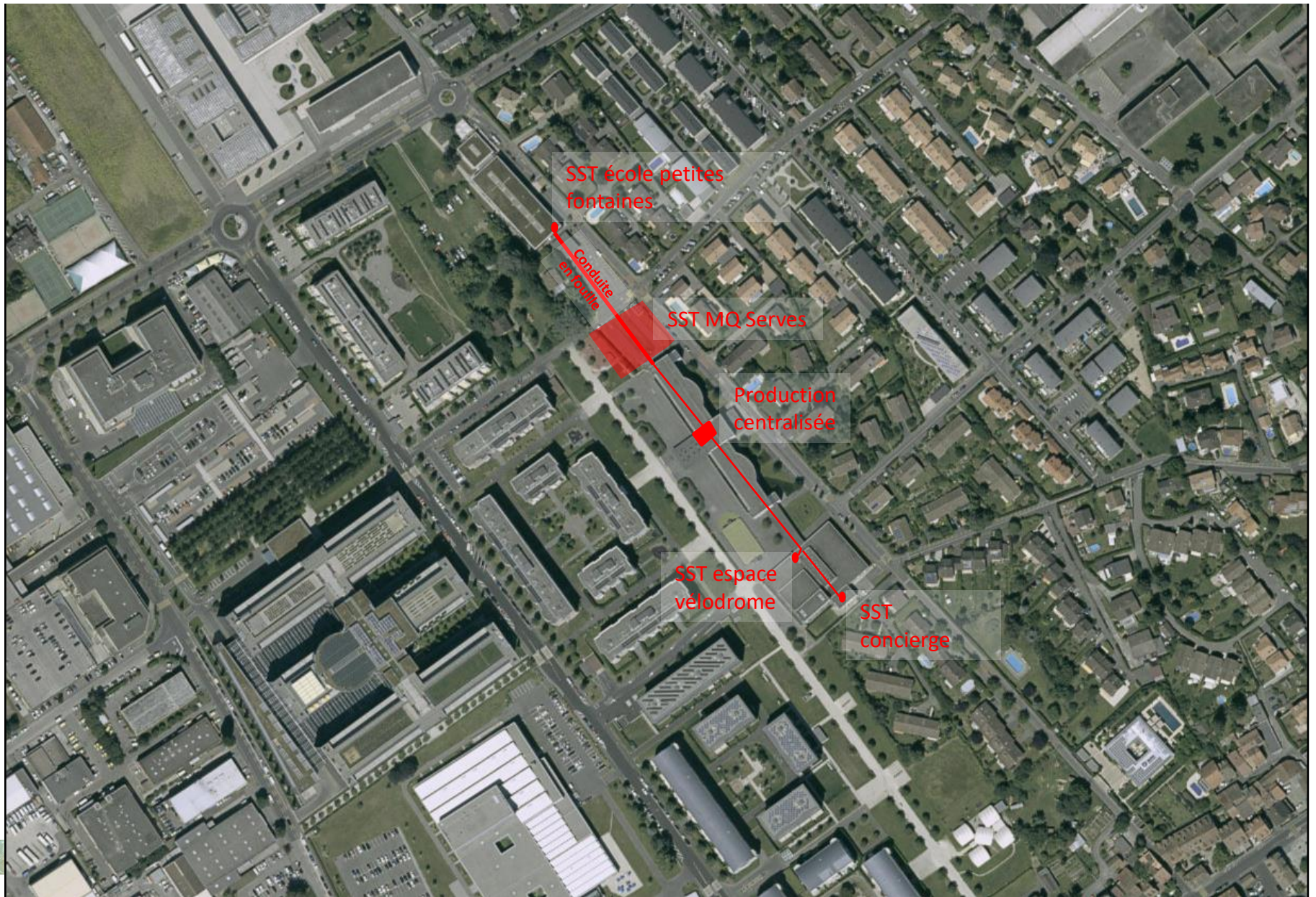
PAC centralisées air/eau + gaz



- Idem à situation précédente avec 2 PAC air/eau à l'extérieur à la place des aérochauffeurs.



Implantation des équipements dans le secteur



Lieux d'implantation dans les bâtiments



Chaufferie école vélodrome



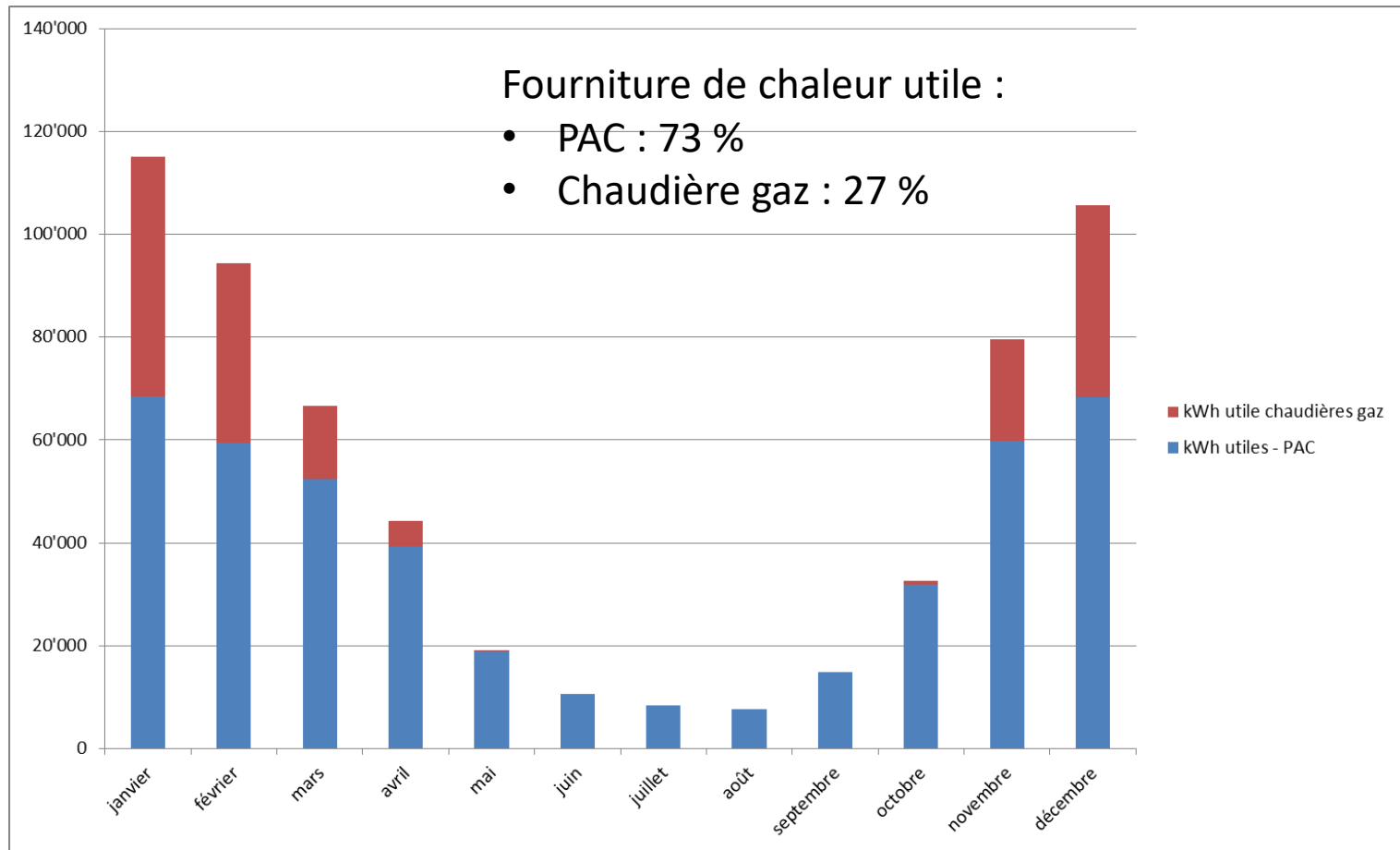
Emplacement possible aérochauffeurs ou PAC air/eau derrière la chaufferie (en l'absence de place sur le toit)



Tunnel de liaison école/espace vélodrome

Estimation des performances avec une installation centralisée

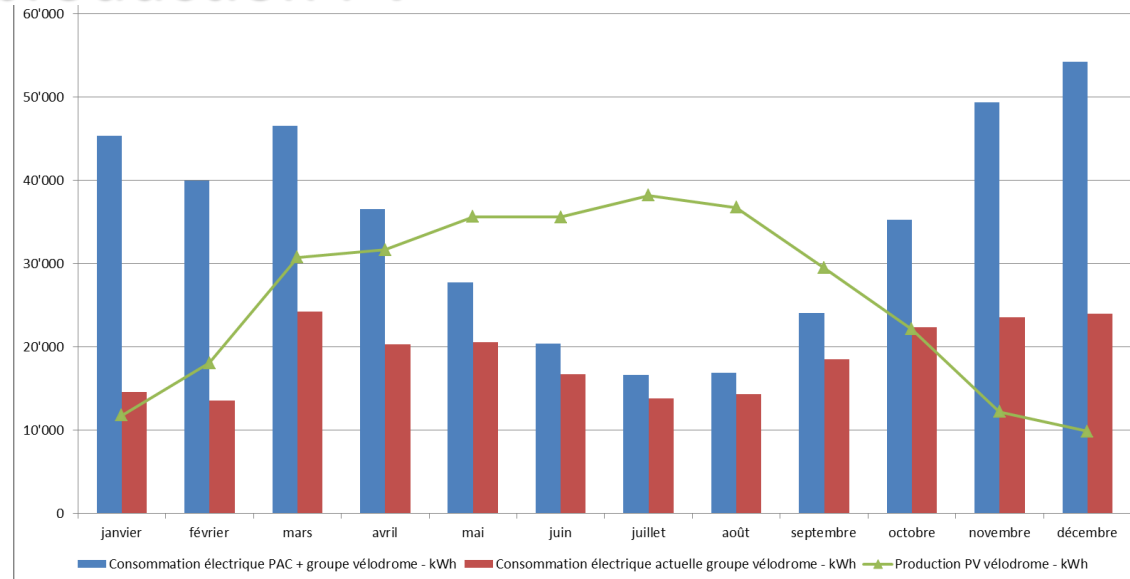
PAC + chaudière gaz



Comparaison des consommations électriques avec la production PV

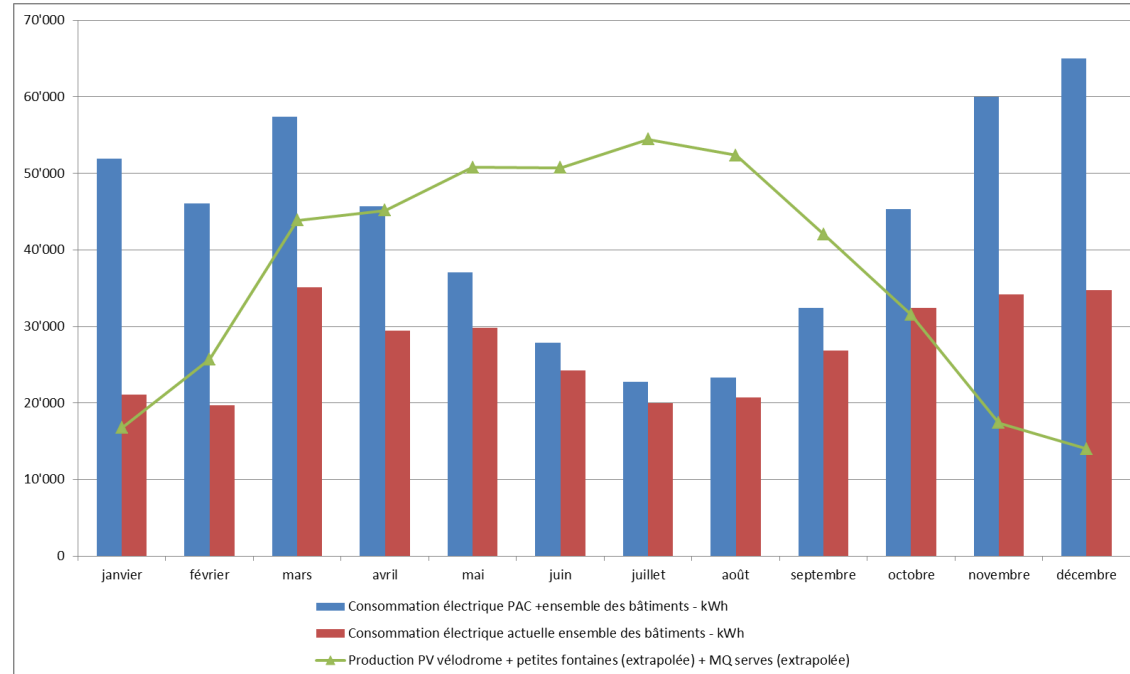
Comparaison de profils mensuels

- Production PV vélodrome (courbe verte)
- Consommation électrique actuelle groupe vélodrome (histogrammes rouges)
- Consommation électrique actuelle groupe vélodrome + consommation PAC installation centralisée (histogrammes bleus)



Même comparaison de que précédemment en considérant

- Une production PV additionnelle sur la toiture de l'école des petites fontaines (extrapolation avec environ 700 m² de panneaux supplémentaires)
- Une production PV additionnelle sur la toiture de la MQ Serves (déjà planifiée) à 30 kWc et selon facteur 950 kWh/an/kWc
- La consommation électrique actuelle de l'ensemble des bâtiments du secteur champ-Joly (groupe vélodrome + MQ Serves + petites fontaines)



Installation PV sur la toiture de l'école des petites fontaines

- La toiture végétalisée est réalisée avec un substrat minéral en pierre de Pouzzolane.
- Pas de fauche nécessaire
- La pose de panneaux PV sur châssis inclinés est a priori possible, en tenant compte toutefois :
 - D'une adaptation éventuelle du substrat pour permettre un arrimage adéquat des panneaux
 - De la bonne tenue statique de la toiture

Investissements, flux financiers annuels et prix de revient de la chaleur

Lot 1 – chauffage/MCRC		596'000 CHF
Lot 2 - électricité		37'700 CHF
Lot 3 – Génie Civil		142'328 CHF
Frais supplémentaires		285'341 CHF
Prix total HT		1'061'369 CHF
TVA 7,7 %		81'725 CHF
Prix total TTC		1'143'094 CHF
subvention		-100'000 CHF
total investissements		1'043'094 CHF
Chaleur annuelle livrée	CHF/kWh	0,18
	kWh	598'608
Consommation gaz annuelle	CHF/kWh (consommateur de 120 à 250 MWh/an – abonnement et prime de puissance incluse)	0,12
	kWh	198'817
Consommation électricité annuelle de la PAC	CHF/kWh (tarif possible si > 100 000 kWh/an)	0,16
	kWh	205'098
rendement annuel de l'investissement		0,5%
Durée amortissement (ans)		30
Vente énergie annuelle		107'474 CHF
Achat énergie annuelle		56'775 CHF
maintenance et exploitation annuelle (2,2 cts/kWh utile – selon ratio SIG)		13'169 CHF
Amortissement		37'529 CHF
Part variable kWh- coût de l'énergie achetée (R1) - centimes		9,48
Part fixe kWh - coût de maintenance et exploitation (R2) - centimes		2,20
Part fixe kWh - prix amortissement (R3) - centimes		6,27
Prix de revient total du kWh chaleur - centimes		17,95

Comparaison du prix de revient annuel de la production de chaleur avec la situation existante

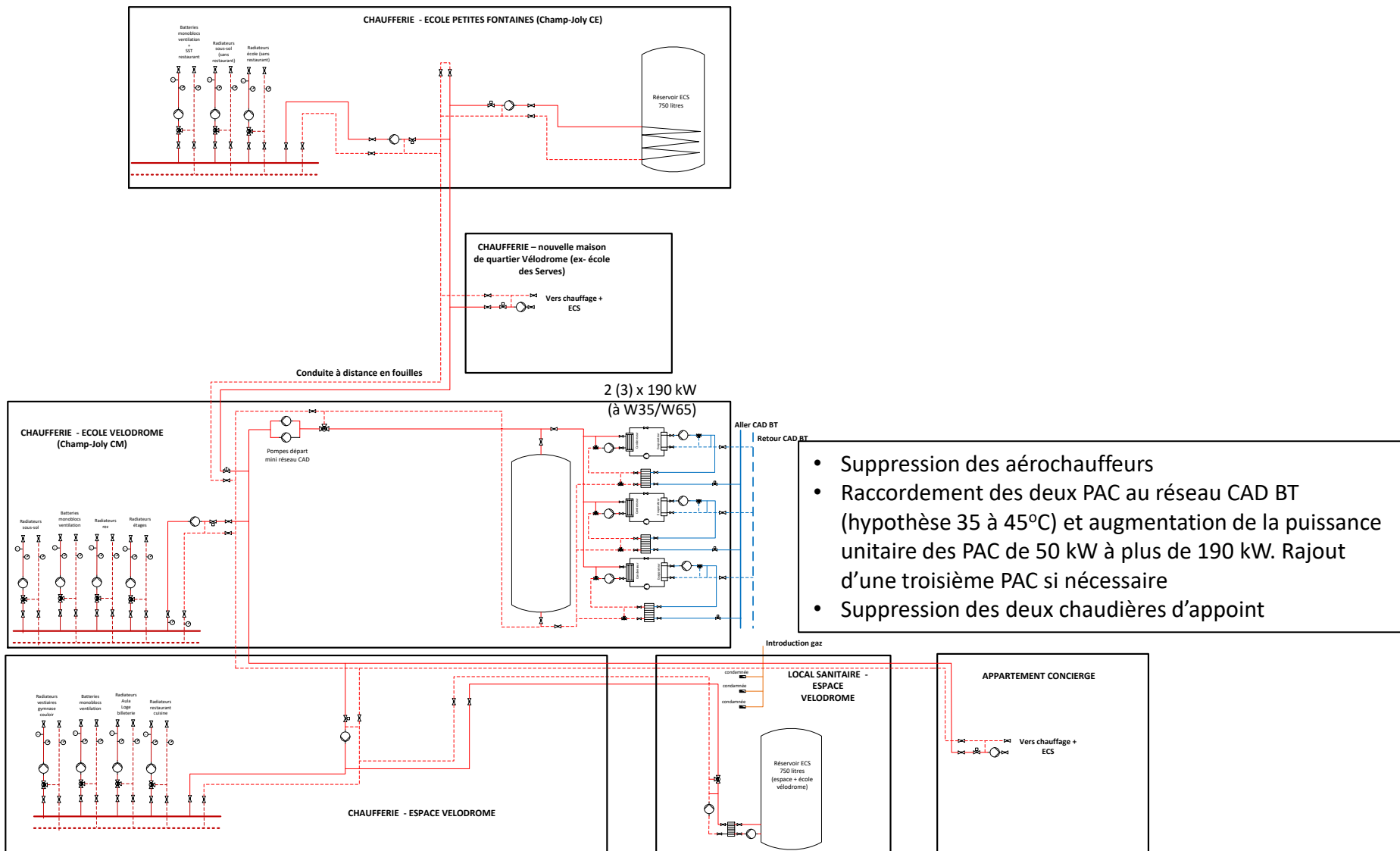
Prix de revient annuel de la chaleur avec amortissement		CHF	107'474
Prix de revient annuel de la chaleur hors amortissement (R1 + R2 uniquement)		CHF	69'945
Coût annuel existant (données PLO pour 2016)	achat gaz	CHF	67'305
	entretien maintenance	CHF	30'000
	total	CHF	97'305

Subventions possibles :

- Soit selon nouveau barème OCEN 2017 (fusionné avec SIG) : réalisation d'un réseau CAD : $(600 \text{ MWh th/an}) * 130 \text{ CHF} * \text{part renouvelable } 73 \% = 56'940 \text{ CHF}$
- Soit avec le fond des collectivités.

Principe de production de chaleur

Hyp : raccordement ultérieur des PAC eau/eau à un réseau CAD à basse température



Pour la suite ...

- Prendre en compte la stratégie de développement de réseaux thermiques dans la zone (CàD à BT? Avec source géothermique?)
- Opportunité d'un tiers investisseur (contracteur)



Commune de Plan-les-Ouates
3, route des Chevaliers-de-Malte
1228 Plan-les-Ouates

Réalisation d'une production centralisée par pompe à chaleur et d'un mini-réseau de CàD pour le groupe de bâtiments communaux du secteur Champ-Joly

Analyse des offres/proposition d'adjudication/proposition de budget

Mandataires

Enercore Sàrl
Rue du Champ-Blanchod, 13
1228 Plan-les-Ouates



Leadair Sàrl
Rue du Champ-Blanchod, 13
1228 Plan-les-Ouates



Electro-techniques AZ S.A.
Route du Signal 31
1091 Grandvaux



Table des matières

1	Rappel de l’organisation de l’appel d’offre	1
2	Lot1.....	2
2.1	Ouverture des offres	2
2.2	Analyse des offres et proposition d’adjudication.....	2
2.2.1	Analyse du cahier de soumission 1.....	2
2.2.2	Analyse du cahier de soumission 2.....	3
2.2.3	Proposition d’adjudication	3
3	Lot 2.....	4
3.1	Analyse des offres et proposition d’adjudication.....	4
4	Lot 3.....	5
4.1	Analyse des offres et proposition d’adjudication.....	5
5	Proposition de budget.....	6
5.1	Frais supplémentaires	6
5.2	Proposition finale de budget	7
6	Annexe.....	8

1 Rappel de l'organisation de l'appel d'offre

L'appel d'offre est réparti en trois lots

- Lot 1 : chauffage/MCRC/Tableaux électriques
 - Cahier de soumission 1 : chauffage
 - Cahier de soumission 2 : tableaux électriques et MCRC
- Lot 2 : électricité (un seul cahier de soumission)
- Lot 3 : génie civil (un seul cahier de soumission)

Les procédures de sélection sont les suivantes :

- Lot 1 : en procédure ouverte (plateforme SIMAP)
- Lot 2 : sur invitation
- Lot 3 : sur invitation

Chaque lot est donc adjugé séparément.

Les offres des trois lots ont été ouvertes à la mairie de Plan-les-Ouates le 23 janvier à 13h30.

2 Lot1

2.1 Ouverture des offres

4 entreprises ont répondu à ce lot :

- TECH BUILDING S.A.
- ALPIQ INTEC SUISSE S.A.
- MINO S.A.
- CGC ENERGIE S.A.

L'ouverture des offres a montré que les 4 entreprises répondent aux prérequis en matière d'engagement, d'assurances sociales, impôts, assurances accident et emploi du personnel. Elles ont toutes des tailles jugées suffisante pour la réalisation des travaux.

Le résultat des offres financières est résumé dans le tableau suivant.

		TECH-BUILDING	MINO	ALPIQ	CGC ENERGIE
Cahier soumission 1 : chauffage	Prix total HT	620'000 CHF	707'325 CHF	556'000 CHF	645'000 CHF
	TVA 7,7 %	47'740 CHF	54'464 CHF	42'812 CHF	49'665 CHF
	Prix total TTC	667'740 CHF	761'789 CHF	598'812 CHF	694'665 CHF
Cahier soumission 2 : tableaux MCRC	Prix total HT	37'000 CHF	47'991 CHF	40'000 CHF	55'000 CHF
	TVA 7,7 %	2'849 CHF	3'695 CHF	3'080 CHF	4'235 CHF
	Prix total TTC	39'849 CHF	51'686 CHF	43'080 CHF	59'235 CHF
Total cahier 1 + 2	Prix total TTC	707'589 CHF	813'475 CHF	641'892 CHF	753'900 CHF

Pour les entreprises ALPIQ et MINO, des différences de prix très minimes sur les montant TTC pourront s'observer par rapport à ce qui a été noté sur le procès-verbal d'ouverture. En effet celles-ci ont appliqué le taux de TVA 2017 de 8% au lieu de 7,7 %. Cette constatation est bien sûr sans effet sur l'adjudication.

La comparaison des montants proposés montre que ceux-ci se trouvent dans des ordres de grandeur équivalents.

L'entreprise ALPIQ propose l'offre la moins chère.

2.2 Analyse des offres et proposition d'adjudication

Les prix et quantités indiquées dans les deux cahiers de soumission sont contrôlés du point de vue de leur cohérence pour les différents postes de travaux.

2.2.1 Analyse du cahier de soumission 1

En ce qui concerne le cahier 1 (voir le premier tableau de synthèse en annexe), les valeurs indiquées pour les différents postes de travaux sont globalement cohérentes d'une entreprise à l'autre. Les montants annoncés sont dans l'ordre de grandeur du budget qui avait été estimé. Les coûts de la main d'œuvre et les jr.homme annoncés sont cohérents par rapport au planning des travaux.



On constate cependant, une différence notable sur les coûts de fourniture de la tuyauterie entre l'entreprise ALPIQ et la moyenne de ses concurrentes. Ces coûts représentent une moins-value moyenne estimée au total à environ 48'000 CHF H.T (voir tableau de synthèse dernière colonne). Cette différence ne concerne toutefois pas la tuyauterie posée en fouilles. L'entreprise ALPIQ, compte-tenu de sa taille, bénéficie probablement de conditions d'achat préférentielles auprès de ses fournisseurs.

2.2.2 Analyse du cahier de soumission 2

Ce cahier ne présente aucune incohérence sur les prix des différents postes (voir le deuxième tableau de synthèse en annexe). Les montants correspondent aux ordres de grandeur du budget estimé.

2.2.3 Proposition d'adjudication

Nous proposons d'adjuger le lot 1 à l'entreprise **ALPIQ INTEC SUISS S.A.**

3 Lot 2

3 entreprises avaient été invitées à répondre :

- SEDELEC S.A.
- COMETEL S.A.
- FANAC & ROBAS S.A.

L'entreprise FANAC & ROBAS n'a pas répondu à l'offre.

L'ouverture des offres a montré que les 2 entreprises en lice répondent aux prérequis en matière d'engagement, d'assurances sociales, impôts, assurances accident et emploi du personnel. Elles ont toutes des tailles jugées suffisante pour la réalisation des travaux.

Le résultat des offres financières est résumé dans le tableau suivant.

		SEDELEC	COMETEL
Cahier soumission unique	Prix total HT	37'700,00 CHF	46'425,26 CHF
	TVA 7,7 %	2'902,90 CHF	3'574,75 CHF
	Prix total TTC	40'602,90 CHF	50'000,01 CHF

La comparaison des montants proposés montre que ceux-ci se trouvent dans des ordres de grandeur équivalents.

L'entreprise SEDELEC propose l'offre la moins chère.

3.1 Analyse des offres et proposition d'adjudication

Les prix et quantités indiquées dans le cahier de soumission sont cohérents et dans l'ordre de grandeur du budget estimé.

Nous proposons d'adjuger le lot 2 à l'entreprise **SEDELEC**

4 Lot 3

4 entreprises avaient été invitées à répondre :

- SCRASA S.A.
- CSR-TAJ SARL
- PIASIO S.A.
- RAMPINI S.A.

L'entreprise RAMPINI n'a pas répondu à l'offre.

L'ouverture des offres a montré que les 3 entreprises en lice répondent aux prérequis en matière d'engagement, d'assurances sociales, impôts, assurances accident et emploi du personnel. Elles ont toutes des tailles jugées suffisante pour la réalisation des travaux.

Le résultat des offres financières est résumé dans le tableau suivant.

		PIASIO	SCRASA	CSR-TAJ
Cahier soumission unique	Prix total HT	153'203,35 CHF	149'553,00 CHF	142'327,85 CHF
	TVA 7,7 %	11'796,66 CHF	11'515,58 CHF	10'959,24 CHF
	Prix total TTC	165'000,01 CHF	161'068,58 CHF	153'287,09 CHF

La comparaison des montants proposés montre que ceux-ci se trouvent dans des ordres de grandeur équivalents.

L'entreprise CSR-TAJ propose l'offre la moins chère.

4.1 Analyse des offres et proposition d'adjudication

Les prix et quantités indiquées dans le cahier de soumission sont cohérents et dans l'ordre de grandeur du budget estimé

Nous proposons d'adjuger le lot 2 à l'entreprise **CSR-TAJ**

5 Proposition de budget

5.1 Frais supplémentaires

Des frais, en plus des montants des appels d'offres, doivent être prévus, ils concernent :

- La réalisation d'heures supplémentaire pour finir les travaux dans les temps. En effet, il se peut qu'il soit nécessaire, pendant les phases de travaux en dehors des vacances scolaires, de réaliser un grand nombre d'heures en dehors des heures ouvrables afin de ne pas perturber les cours. Nous les estimons au maximum à environ à 30 jr.homme, à 232 Frs/heures (majoration de 60% du tarif) soit 56'000 CHF environ.
- La pose d'une petite structure métallique sur le toit afin de répartir la charge des PAC.
- Le démontage l'évacuation et le recyclage de certains équipements hydrauliques existants afin d'y raccorder le CàD en lieu et place. Ce point était bien indiqué dans le descriptif de l'appel d'offre, mais il n'était pas inclus dans le cahier de soumission correspondant (cahier 1 – chauffage). Il faut donc rajouter le budget correspondant qui concerne uniquement la main-d'œuvre et les taxes d'évacuation et de recyclage.
- Les frais d'inspection officielle de conformité des équipements électriques installés.
- Les frais de démontage des panneaux solaire sur le toit de l'école du vélodrome pour laisser la place aux PAC (selon offre SIG).
- Les honoraires d'ingénieur chauffage/MCRC/électricité.
- Les frais d'héliographie.

Les prix de ces différents postes sont donnés dans le tableau suivant

heures supplémentaires nécessaires pour respecter les délais du planning (majoration de 60% sur 50% des heures de travail)	56'000 CHF
Structure métallique pour répartir le poids des PAC sur le toit	15'000 CHF
Démontage, évacuation et recyclage de certains équipements hydrauliques	34'800 CHF
Inspection officielle conformité des équipements électrique	5'000 CHF
Démontage des panneaux solaires	82'000 CHF
honoraires ingénieur Chauffage-MCRC- Electricité	88'827 CHF
héliographie	3'714 CHF
Prix total H.T.	285'341 CHF



5.2 Proposition finale de budget

La proposition de budget se monte à **1'143'094 CHF** selon le récapitulatif du tableau suivant.

Lot 1	596'000 CHF
Lot 2	37'700 CHF
Lot 3	142'328 CHF
Frais supplémentaires	285'341 CHF
Prix total HT	1'061'369 CHF
TVA 7,7 %	81'725 CHF
Prix total TTC	1'143'094 CHF

6 Annexe

		ALPIQ		MINO		TECHBUILDING		CGC ENERGIE		Différence moyenne entre ALPIQ et les autres pour la tuyauterie
		PRIX	Jr.homme	PRIX	Jr.homme	PRIX	Jr.équipe	PRIX	Jr.homme	
242	PRODUCTION DE CHALEUR PAR PAC	190'015 CHF		227'911 CHF		191'980 CHF		217'354 CHF		
242.1	FOURNITURE DES APPAREILS	135'207 CHF		147'314 CHF		124'395 CHF		140'922 CHF		
242.2	VANNES ACCESSOIRES ET INSTRUMENTATION	8'575 CHF		9'839 CHF		8'270 CHF		9'376 CHF		
242.3	TUYAUTERIE	2'223 CHF		13'982 CHF		8'926 CHF		9'271 CHF		8'503 CHF
242.4	REALISATION DES PLANS D'EXECUTION ET DE MONTAGE, MONTAGE ET INSTALLATION, TESTS ET MISE EN SERVICE	29'886 CHF		36'242 CHF		29'310 CHF		39'885 CHF		
242.4.1	REALISATION DES PLANS D'EXECUTION ET DE MONTAGE	1'924 CHF		- CHF		672 CHF		987 CHF		
242.4.2	MONTAGE ET INSTALLATION (pour CFC 242)	27'130 CHF	26	36'242 CHF	32	25'362 CHF	18	37'542 CHF	26,5	
242.4.3	TESTS ET MISE EN SERVICE (pour CFC 242)	832 CHF		- CHF	0	3'276 CHF	3	1'356 CHF	1,5	
242.5	ISOLATION DES CONDUITES	14'124 CHF		20'514 CHF		20'479 CHF		17'900 CHF		
243.0	DISTRIBUTION DE LA CHALEUR AVEC APPOINT CHAUDIERE	86'712 CHF		112'165 CHF		103'278 CHF		107'696 CHF		
243.0.1	FOURNITURE DES APPAREILS	14'427 CHF		16'051 CHF		14'056 CHF		15'601 CHF		
243.0.2	VANNES ACCESSOIRES ET INSTRUMENTATION	9'829 CHF		13'666 CHF		11'236 CHF		11'974 CHF		
243.0.3	TUYAUTERIE	3'700 CHF		18'953 CHF		14'859 CHF		11'855 CHF		11'522 CHF
243.0.4	REALISATION DES PLANS D'EXECUTION ET DE MONTAGE, MONTAGE ET INSTALLATION, TESTS ET MISE EN SERVICE	39'314 CHF		34'706 CHF		34'879 CHF		43'564 CHF		
243.0.4.1	REALISATION DES PLANS D'EXECUTION ET DE MONTAGE	1'248 CHF		- CHF		1'008 CHF		1'191 CHF		
243.0.4.2	MONTAGE ET INSTALLATION (pour CFC 243.0)	37'182 CHF	35	34'706 CHF	31	32'233 CHF	27	40'734 CHF	32	
243.0.4.3	TESTS ET MISE EN SERVICE (pour CFC 243.0)	884 CHF		- CHF		1'638 CHF	1,5	1'639 CHF	1	
243.0.5	ISOLATION DES CONDUITES	19'442 CHF		28'788 CHF		28'248 CHF		24'702 CHF		
243.1	DISTRIBUTION CAD SECTEUR 1	86'465 CHF		138'566 CHF		122'958 CHF		111'727 CHF		
243.1.1	FOURNITURE DES APPAREILS	10'129 CHF		13'683 CHF		10'493 CHF		4'777 CHF		
243.1.2	VANNES ACCESSOIRES ET INSTRUMENTATION	19'505 CHF		19'513 CHF		19'470 CHF		17'595 CHF		
243.1.3	TUYAUTERIE	3'363 CHF		23'435 CHF		14'965 CHF		12'985 CHF		13'765 CHF
243.1.4	REALISATION DES PLANS D'EXECUTION ET DE MONTAGE, MONTAGE ET INSTALLATION, TESTS ET MISE EN SERVICE	32'426 CHF		43'198 CHF		40'018 CHF		47'014 CHF		
243.1.4.1	REALISATION DES PLANS D'EXECUTION ET DE MONTAGE	- CHF		- CHF		672 CHF		1'292 CHF		
243.1.4.2	MONTAGE ET INSTALLATION (pour CFC 243.1)	31'230 CHF	29	43'198 CHF	38	38'254 CHF	32	43'946 CHF	34	
243.1.4.3	TESTS ET MISE EN SERVICE (pour CFC 243.1)	1'196 CHF		- CHF		1'092 CHF	1,5	1'776 CHF	2	
243.1.5	ISOLATION DES CONDUITES	21'042 CHF		38'737 CHF		38'012 CHF		29'356 CHF		
243.2	DISTRIBUTION CAD SECTEUR 2	194'525 CHF		228'684 CHF		205'005 CHF		212'766 CHF		
243.2.1	FOURNITURE DES APPAREILS	6'391 CHF		9'365 CHF		6'699 CHF		4'637 CHF		
243.2.2	VANNES ACCESSOIRES ET INSTRUMENTATION	13'212 CHF		16'503 CHF		19'051 CHF		14'717 CHF		
243.2.3	TUYAUTERIE	81'452 CHF		98'944 CHF		75'970 CHF		74'442 CHF		14'146 CHF
243.2.3.0	TUYAUTERIE EN BATIMENT	3'567 CHF		24'367 CHF		15'174 CHF		13'597 CHF		
243.2.3.1	TUYAUTERIE EN FOUILLES RIGIDES	68'178 CHF		52'971 CHF		51'971 CHF		51'997 CHF		
243.2.3.2	TUYAUTERIE EN FOUILLES SOUPLES	9'707 CHF		21'606 CHF		8'825 CHF		8'848 CHF		
243.2.4	REALISATION DES PLANS D'EXECUTION ET DE MONTAGE, MONTAGE ET INSTALLATION, TESTS ET MISE EN SERVICE	73'484 CHF		66'867 CHF		64'887 CHF		91'078 CHF		
243.2.4.1	REALISATION DES PLANS D'EXECUTION ET DE MONTAGE	52 CHF		- CHF		672 CHF		2'491 CHF		
243.2.4.2	MONTAGE ET INSTALLATION (pour CFC 243.2)	72'288 CHF	67	66'867 CHF	59	60'939 CHF	49	85'163 CHF	34	
243.2.4.3	TESTS ET MISE EN SERVICE (pour CFC 243.2)	1'144 CHF		- CHF		3'276 CHF	3	3'424 CHF	2	
243.2.5	ISOLATION DES CONDUITES	19'986 CHF		37'005 CHF		38'998 CHF		27'892 CHF		
	Coût totaux (H.T.)	557'711,00 CHF		707'326 CHF		622'621 CHF		649'543 CHF		47'937 CHF
	Coûts totaux main d'œuvre (H.T.)	175'110 CHF	165	181'013 CHF	160	169'094 CHF	135	221'541 CHF	133	

Tableaux synthèse analyse du lot 1/ cahier 1 - chauffage

		ALPIQ	MINO	TECH BUILDING	CGC ENERGIE
232.1	TABLEAUX ELECTRIQUES ET DE MCRC CHAUFFERIE CHAMP JOLY CM	10'911 CHF	12'091 CHF	8'050 CHF	16'430 CHF
232.2	TABLEAUX ELECTRIQUES ET DE MCRC CHAUFFERIE ESPACE VELODROME	4'588 CHF	5'671 CHF	4'800 CHF	4'603 CHF
232.3	TABLEAUX ELECTRIQUES ET DE MCRC CHAUFFERIE APPARTEMENT CONCIERGE	1'945 CHF	5'136 CHF	3'600 CHF	3'938 CHF
232.4	TABLEAUX ELECTRIQUES ET DE MCRC LOCAL SANITAIRE ESPACE VELODROME	1'963 CHF	5'136 CHF	3'200 CHF	2'014 CHF
232.5	TABLEAUX ELECTRIQUES ET DE MCRC CHAUFFERIE MAISON DE QUARTIER VELODROME	1'806 CHF	5'136 CHF	3'600 CHF	3'938 CHF
232.6	TABLEAUX ELECTRIQUES ET DE MCRC CHAUFFERIE ECOLE CHAMP JOLY CE	2'389 CHF	5'671 CHF	3'800 CHF	6'233 CHF
232.7	REALISATION DES SCHEMAS ELECTRIQUES DES TABLEAUX	3'480 CHF	2'542 CHF	2'200 CHF	3'953 CHF
232.8	ANALYSE FONCTIONNELLE	4'080 CHF	1'412 CHF	4'100 CHF	6'047 CHF
232.9	TESTS ET MISE EN SERVICE	8'520 CHF	4'378 CHF	3'200 CHF	6'494 CHF
232.10	DOSSIER DE REVISION	1'200 CHF	817 CHF	1'200 CHF	1'882 CHF
Total		40'882 CHF	47'992 CHF	37'750 CHF	55'532 CHF

Tableaux synthèse analyse du lot 1/ cahier 2 – Tableaux MCRC