



Préavis N° 1 / 2019

## **RAPPORT DE LA MUNICIPALITÉ AU CONSEIL COMMUNAL**

*relatif à la demande*

***d'un crédit pour la réalisation d'une installation de production d'énergie chaleur-force  
(CFC) pour les bâtiments communaux – Demande de crédit de CHF 370'000.00***



Monsieur le Président,  
Mesdames et Messieurs les conseillers communaux,

## **1. Avancement de la politique énergétique communale**

Comme indiqué dans le préavis municipal N° 4 / 2017 (demande de crédit pour la réalisation d'une installation de production d'énergie photovoltaïque, d'une puissance totale de 95 kW), dès 2015, de nombreux contacts ont eu lieu dans le domaine de cogénération ou couplage chaleur-force (CCF) avec CoGen Sàrl, représentée par M. Heinz Eichenberger, dont deux visites d'entreprise, une à Bienne et une à Granges-Marnand, toutes deux utilisatrices de ce procédé permettant de combiner au mieux la production de chaleur et d'électricité à partir de gaz naturel et d'énergie solaire photovoltaïque.

Depuis lors la commission de l'énergie et la municipalité ont continué à être convaincues du bien-fondé de remplacer le mode de chauffage des bâtiments communaux (plus de 3'000 m<sup>2</sup> à chauffer, nécessitant un apport thermique de l'ordre de 140 kW), actuellement assuré au moyen de combustibles uniquement fossiles (mazout, gaz et électricité directe), par un système moins gourmand et plus écologique ; en particulier le gaz, bien qu'il soit un combustible fossile, est clairement moins défavorable à l'environnement que le mazout.

L'intention initiale était de présenter ce projet en 2018, mais les imprévus liés à l'introduction de l'accueil parascolaire et à la construction urgente d'un pavillon scolaire ont surchargé la municipalité et l'ont obligée à retarder le dépôt du présent préavis ; afin d'assurer la continuité du chauffage du bâtiment communal principal, dont la citerne était devenue obsolète, une solution provisoire a été mise en place. Par ailleurs, le surplus d'énergie photovoltaïque produite depuis la mise en service de cette installation (de 465 m<sup>2</sup>) en novembre 2017, a été réinjecté dans le réseau ; ce procédé étant cependant moins avantageux que l'utilisation du surplus par le CCF, il se justifie de préférer désormais ce dernier emploi de l'énergie électrique non directement consommée.

## **2. Solution retenue en matière de fourniture d'énergie**

Les immeubles à alimenter sont le centre administratif communal, y compris le bâtiment abritant la garderie du Petit Navire, l'église et les locaux scolaires, y compris la salle de gymnastique ; par contre, l'éloignement des immeubles de logement (Le Chalet-Vert et Le Frêne) de celui de la voirie n'autorisent pas de les inclure dans ce projet.

Se basant sur une étude de faisabilité de BG Ingénieurs Conseils SA de décembre 2017, la municipalité retient que le projet prévu, alimentant aussi bien un système de batteries (pour stocker le surplus d'énergie photovoltaïque) qu'un mini-réseau de distribution de chaleur à distance (CAD) et d'électricité permettra l'alimentation en chaleur et en électricité des immeubles concernés avec un taux d'autoconsommation de l'électricité supérieur à 80 %.

Pour faire face au besoin d'un apport thermique de quelque 140 kW, l'étude montre qu'un CCF de 20 kW thermiques suffira, la différence étant fournie par les surplus solaires immédiats ou stockés, qui permettent à la chaudière à gaz de rester fréquemment à l'arrêt, sauf en plein hiver. La mise en réseau des bâtiments exige de poser deux canalisations, l'une pour acheminer le fluide calorifique et l'autre pour le retour de ce fluide à son point de départ, la fouille accueillant, en outre, un câblage électrique ; il y aura pour chaque bâtiment une sous-station dotée d'un échangeur thermique permettant le transfert de chaleur aux locaux en question. Une batterie de stockage de 80 kWh devra être installée.

### 3. Coût et performances économiques

En chiffres ronds, les investissements s'élèvent à **CHF 370'000.00**, selon le calcul suivant :

Production CCF et ECS, selon devis fournisseur	63'887.00 HT
Tranchées et remblayage, selon devis d'un fournisseur	52'247.00 HT
Réseau de chaleur et sous-stations, selon étude de faisabilité BG	80'830.00 HT
Réseau électrique, raccordements et batterie de stockage électrique selon estimation d'un fournisseur	90'000.00 HT
Honoraires bureau d'étude (ingénieur CVS et ingénieur électricien) selon devis	70'000.00 HT
Divers et imprévus	13'036.00 HT
<b>Total du crédit demandé (arrondi)</b>	<b>370'000.00 HT</b>

En principe, une subvention cantonale de l'ordre de CHF 30'000.00 HT devrait pouvoir être obtenue pour la batterie électrique et viendrait en déduction du montant total ci-dessus indiqué ; la prudence commande toutefois de ne pas le déduire de la présente demande de crédit.

La maintenance et l'entretien annuels sont évalués à CHF 8'800.00 (voir l'annexe, page 9).

L'amortissement a été prévu sur une durée de vingt ans, correspondant pour l'essentiel à celle des principaux éléments (batterie, installations techniques et infrastructures de réseau) et le coût annuel, à savoir l'amortissement, l'achat et la vente d'électricité et de gaz, ainsi que la maintenance, estimé à environ CHF 57'000.00 (voir l'annexe, page 10). Ce coût annuel de l'installation est inférieur à celui d'une installation conventionnelle (chauffage au gaz, coût annuel total de CHF 62'000.00).

#### 4. Conclusions

Fondé sur ce qui précède, nous vous proposons, Monsieur le Président, Mesdames, Messieurs les conseillers communaux, de prendre les décisions suivantes :

#### Le conseil communal

- vu le rapport de la municipalité (préavis N° 1 / 2019)
- vu le rapport de la commission ad hoc,
- vu le rapport de la commission des finances,
- considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour,

#### décide

1. d'octroyer à la municipalité un crédit de **CHF 370'000.00** pour la réalisation d'une installation de production d'énergie chaleur-force (CFC) pour les bâtiments communaux ;
2. d'autoriser la municipalité à financer cette dépense au moyen de la trésorerie courante ou par le recours aux lignes de crédits existantes;
3. d'amortir cette dépense sur une durée de vingt ans.

AU NOM DE LA MUNICIPALITE

Le Syndic

La Secrétaire



Serge Roy

Camille Bergmann

Jouxten-Mézery, le 17 janvier 2019.

Délégué de la municipalité : M. Luc Recordon.

Adopté par la municipalité lors de sa séance du 12 février 2019.

Annexe : Rapport de BG Ingénieurs Conseils SA de décembre 2017 (Installation de production centralisée de chaleur et d'électricité – étude d'opportunité).



7298.36-RN005a  
14 décembre 2017

**Municipalité Jouxens-Mézery**

**INSTALLATION DE PRODUCTION CENTRALISÉE DE  
CHALEUR ET D'ÉLECTRICITÉ**

**ETUDE D'OPPORTUNITÉ**

**BG Ingénieurs Conseils SA**  
Avenue de Cour 61 - Case postale 241 - CH-1001 Lausanne (Suisse)  
T +41 58 424 11 11 – lausanne@bg-21.com – www.bg-21.com  
CHE-116.329.587 TVA

■ INGENIOUS SOLUTIONS



**INSTALLATION DE PRODUCTION CENTRALISÉE DE CHALEUR ET D'ÉLECTRICITÉ**  
**ETUDE D'OPPORTUNITÉ**

---

VERSION	-	a	b
DOCUMENT	7298.36-RN005	7298.36-RN005a	
DATE	7 décembre 2017	14 décembre 2017	
ELABORATION	Marine Tissot-Schalk	Marine Tissot-Schalk	
VISA	Frank Doppenberg	Frank Doppenberg	
COLLABORATION	Johan Poirot Benjamin Mubiayi	Johan Poirot Benjamin Mubiayi	
DISTRIBUTION	Commission énergie	Commission énergie	



## ETUDE D'OPPORTUNITÉ INSTALLATION DE COGÉNÉRATION

### TABLE DES MATIÈRES

	Page
<b>1. Introduction</b>	<b>1</b>
<b>2. Description de l'état actuel</b>	<b>1</b>
2.1 Bâtiments intégrés dans l'étude et installations existantes	1
2.2 Évaluation des besoins énergétique du site	2
2.3 Besoin de chauffage et de production d'ECS	3
2.4 Besoins électriques	4
<b>3. Description du concept énergétique</b>	<b>5</b>
<b>4. Méthodologie</b>	<b>7</b>
4.1 Paramètres de simulation	7
<b>5. Résultat du modèle</b>	<b>8</b>
<b>6. Calcul économique</b>	<b>9</b>
6.1 Détail des coûts	9
<b>7. Conclusion</b>	<b>10</b>

### ANNEXES

1. Plan cadastral	7298.36-PG00001
2. Schéma fonctionnel	7298.36-PG00005



## 1. Introduction

Dans le cadre de la mise en œuvre de la révision du Plan Directeur Communal (PDCoM), une étude de planification énergétique territoriale sur le territoire de la Commune de Jouxens-Mézery a été réalisée et mis à disposition de BG.

Il ressort du diagnostic énergétique, une nette prédominance des vecteurs énergétiques fossiles : le gaz et le mazout représentant, respectivement, 41% et 39% des consommations finales à usage thermique. En effet, le réseau de gaz est présent de manière relativement dense sur le territoire de la Commune de Jouxens-Mézery. Toutefois, dans la perspective d'une transition vers des modes d'approvisionnement renouvelables, le réseau de gaz a un rôle déterminant à jouer. En effet, un enjeu de la transition énergétique est la mise en place de système d'approvisionnement jouant sur la complémentarité entre les ressources existantes et renouvelables, afin de maintenir un équilibre entre productions thermiques et électriques locales, tout en maximisant l'autonomie énergétique du territoire.

Une réflexion de la commission de l'énergie sur la mise en place d'une installation centralisée pour les bâtiments communaux basée sur cette complémentarité ressources existantes, ressources renouvelables a abouti à la présente étude d'opportunité. En effet, le concept novateur envisagé, pour la production, la distribution et le stockage de l'énergie électrique et thermique, repose sur un groupe de couplage chaleur-force (CCF) fonctionnant au gaz, couplé à une installation photovoltaïque et un stock de batterie. Ce système distribue la chaleur et l'électricité aux bâtiments communaux via le raccordement par un mini réseau de chauffage à distance (CAD) et d'électricité.

Étant donné que l'inventaire des filières énergétiques renouvelables a mis en évidence un potentiel solaire important. La Municipalité a initié un premier projet de production d'énergie renouvelable, par l'implantation de panneaux photovoltaïques sur les toitures de l'école et la salle de gym (puissance totale: 95 kWp), en mai 2017. La production est utilisée en priorité pour l'autoconsommation afin d'absorber au maximum les pointes de consommation, le surplus étant, pour l'heure, réinjecté dans le réseau du distributeur.

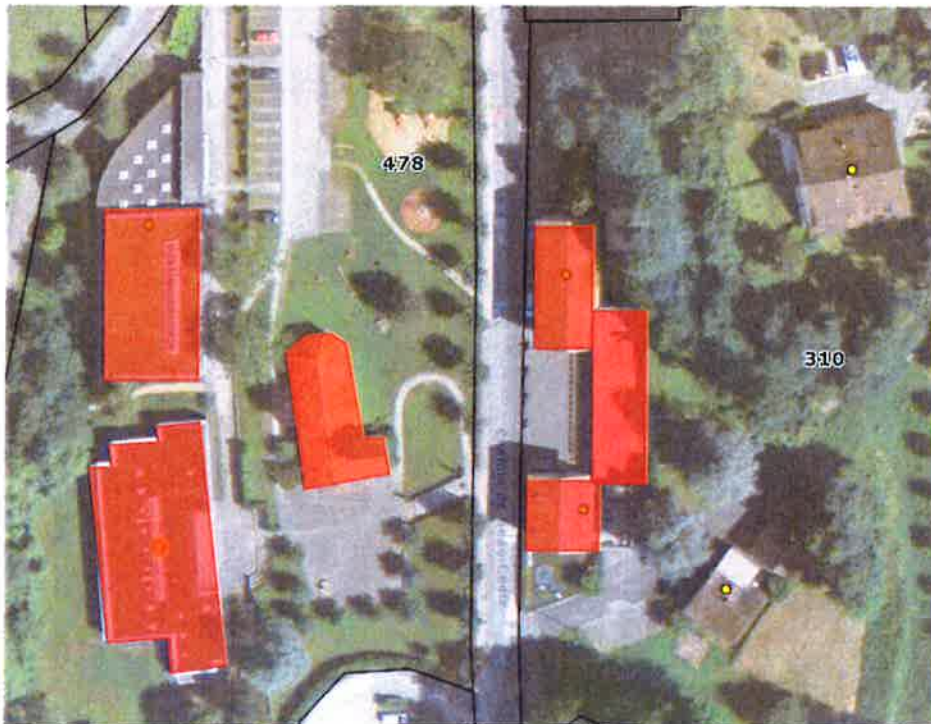
Ainsi, la présente étude comporte trois objectifs:

- simuler le fonctionnement d'une infrastructure collective de production, distribution et stockage d'électricité et chaleur permettant de combiner différentes ressources et valoriser la complémentarité entre leurs caractéristiques respectives,
- valider le concept de production de chaleur et d'électricité proposé par la commission énergie
- évaluer le coût de l'installation d'une cogénération et le comparer au coût du système existant au gaz

## 2. Description de l'état actuel

### 2.1 Bâtiments intégrés dans l'étude et installations existantes

La Commune de Jouxens-Mézery souhaite raccorder les bureaux de l'Administration communale se trouvant au chemin de Beau-Cèdre 1-3 avec les bâtiments de l'école et salle de gym au n°2 du chemin de Beau-Cèdre. La figure ci-dessous illustre les bâtiments inclus dans le périmètre d'étude (bâtiment communal, bâtiment adjacent comprenant la garderie (Le Petit Navire) et un appartement de service à l'étage, école et salle de gym, église).



**Figure 1 Périmètre d'étude**

Les surfaces de référence énergétique et affectations des bâtiments sont présentées dans le **Tableau 1**.

**Tableau 1. Surface et affectation bâtiment**

Surface	Bâtiment scolaire	Salle de gym	Eglise	Bâtiment administratif	Garderie/logement concierge	Bistro
m <sup>2</sup>	583	1069	267	620	334	167
%	19	35	9	20	11	5

Actuellement, la production de chaleur est réalisée de manière décentralisée:

- les bâtiments communaux (situés à droite du chemin de Beau-Cèdre) sont alimentés en chauffage par une chaudière à mazout de 117 kW. L'eau chaude sanitaire est produite par des boilers électriques individuels.
- l'église est chauffée au moyen de radiateurs électriques.
- la salle de gym est équipée d'une chaudière gaz d'une puissance de 116 kW. Elle alimente un accumulateur d'eau chaude sanitaire de 1000 L.
- l'école est équipée d'une chaudière gaz d'une puissance de 50 kW. Des boilers électriques couvrent les besoins d'eau chaude sanitaire.

## 2.2 Évaluation des besoins énergétique du site

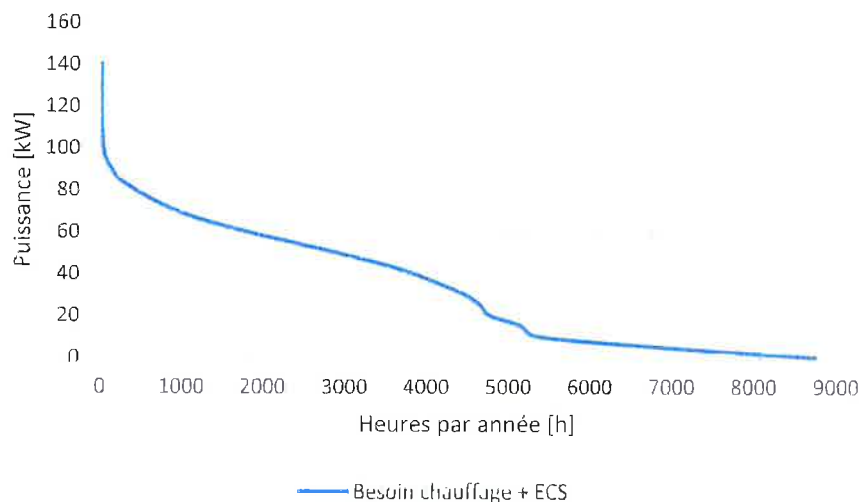
Les besoins énergétiques comprennent les besoins pour le chauffage des bâtiments, pour la production d'eau chaude sanitaire (ECS) et les installations électriques. Les besoins électriques évalués comprennent tous les consommateurs raccordés sur les compteurs communs du site.

Les profils horaires des besoins ont été reconstitués sur la base des données suivantes:

- a. Données météorologiques de Jouxens-Mézery
- b. Taux d'utilisation et d'occupation caractéristiques des affectations selon une estimation de la commune
- c. Relevés des consommations d'énergie finale pour chaque bâtiment du site

### 2.3 Besoin de chauffage et de production d'ECS

Les besoins en puissance pour le chauffage et la production d'ECS du site entier sont présentés dans la **Figure 2**. Cette illustration permet de mettre en évidence la durée de fonctionnement à une puissance donnée pour une année complète. Les puissances thermiques affichées représentent le besoin des bâtiments et non pas du producteur de chaleur.

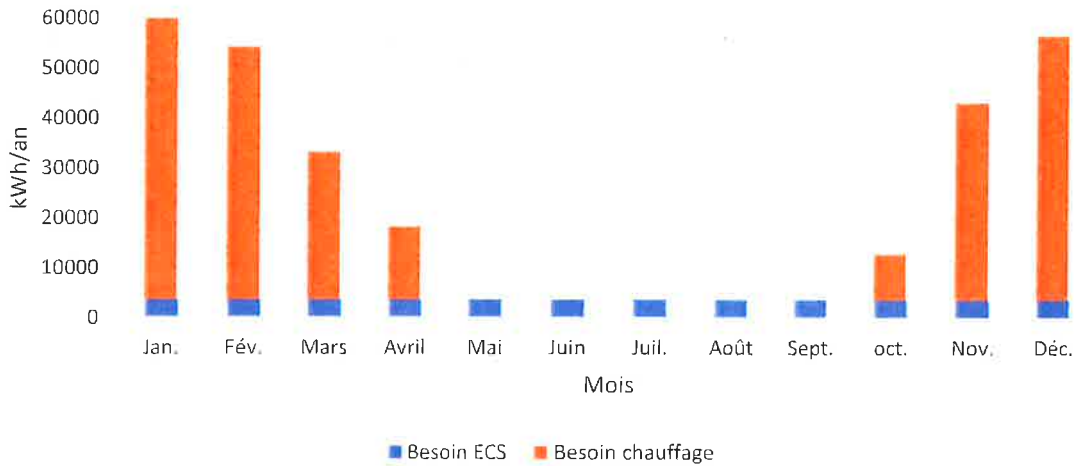


**Figure 2** Courbe des puissances classées pour le chauffage et l'ECS

Ce calcul de répartition de puissance ne tient pas compte de certains aspects dynamiques tels que la relance matinale et autres pics de consommation pour lesquels une réserve de puissance est prévue lors du dimensionnement de la chaudière. Ainsi, la puissance moyenne horaire maximum est inférieure à la puissance nominale de la chaudière.

Cette vision de la puissance de chauffe est appropriée pour l'analyse du potentiel de mise en place d'un CCF, étant donné que le dimensionnement de ce type de producteur de chaleur est basé sur une bande moyenne de puissance et non pas sur les pics de production. Les pics de puissance sont assurés par une chaudière d'appoint. En effet, la puissance nécessaire pour alimenter le site entier en chaleur est estimée à 139 kW.

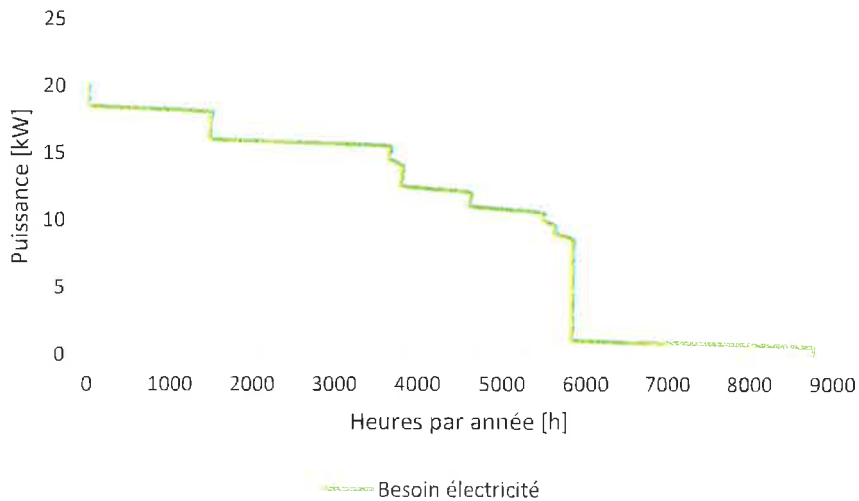
Les besoins thermiques annuel du bâtiment en fonction du mois de l'année sont illustrés dans la **Figure 3** ci-dessous.



**Figure 3 : Besoins de chaleur du bâtiment en fonction du mois de l'année**

#### 2.4 Besoins électriques

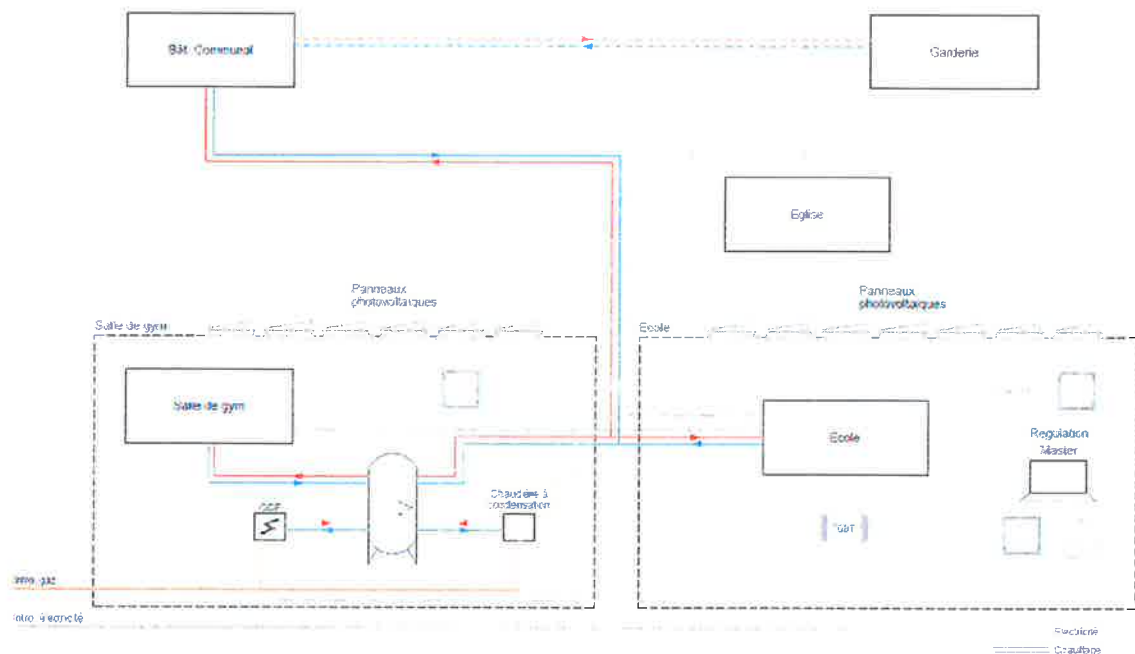
Les besoins en puissance électrique sur le site sont présentés dans la **Figure 4**. Cette illustration permet de mettre en évidence la durée de fonctionnement à une puissance donnée pour une année complète.



**Figure 4 Courbe des puissances classées pour l'électricité**

### 3. Description du concept énergétique

Dans le système étudié (voir **Figure 5**), le CCF d'une puissance de  $20\text{kW}_{\text{thermique}}$ , fonctionnant au gaz, produit en même temps du courant et de la chaleur. Le courant produit par le fonctionnement du CCF peut être consommé en propre. De même, le champ photovoltaïque (PV) alimente directement les utilisateurs. L'excédent du courant solaire et celui produit par le CCF peut être soit utilisé pour produire de la chaleur au moyen d'un corps de chauffe intégré à l'accumulateur thermique, soit stocké dans un système d'accumulateur électrique, soit réinjecté sur le réseau du gestionnaire local. Lorsque le champ solaire et le CCF ne peuvent pas fournir la totalité de la demande d'électricité, celle-ci est prélevée du réseau local. Un système de gestion intelligent des accumulateurs permet le contrôle des installations de production CCF et photovoltaïques afin d'optimiser l'autoconsommation de l'électricité produite.

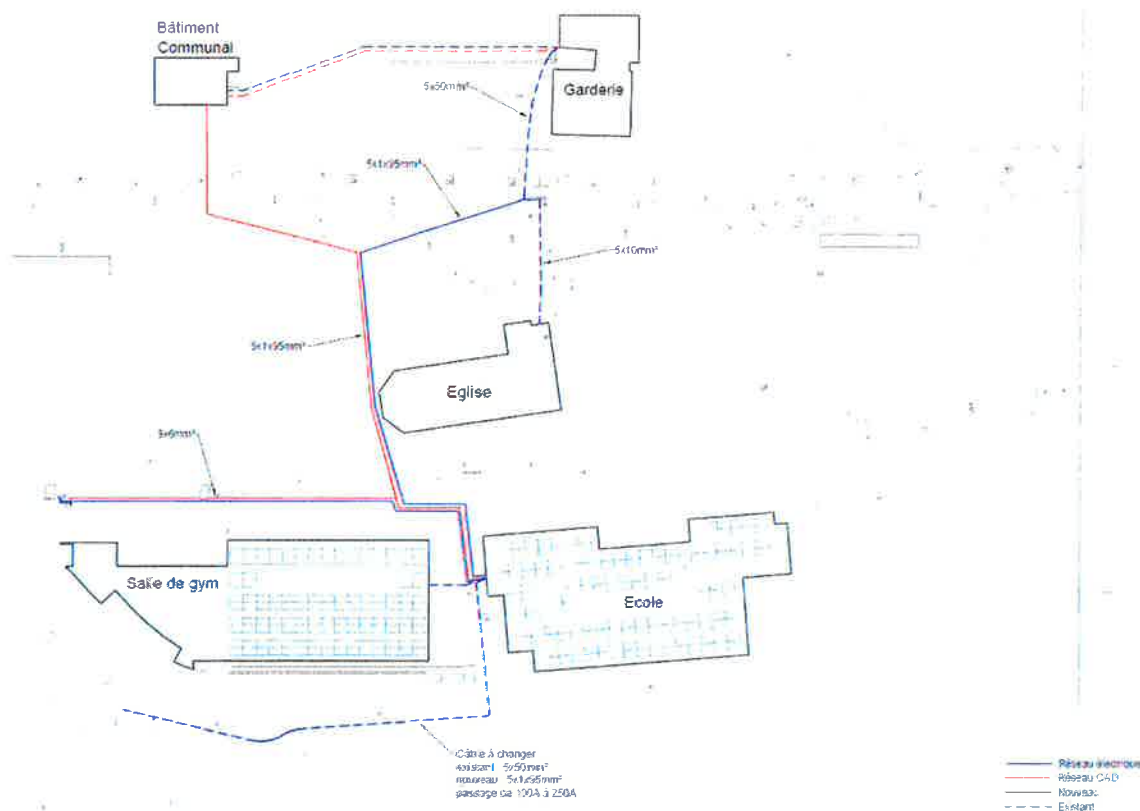


**Figure 5 Schéma de principe du concept énergétique**

La mise en réseau des bâtiments suppose la réalisation d'une boucle thermique, en circuit fermé, comprenant deux canalisations, l'une pour distribuer la chaleur vers les utilisateurs, l'autre pour le retour du fluide refroidi vers les installations de production ainsi qu'une conduite électrique.

Le tracé proposé est présenté dans la **Figure 6**, ci-dessous.

De plus, chaque bâtiment raccordé au réseau de chaleur est pourvu d'une sous-station qui abrite le poste de livraison où l'eau chaude transfère sa chaleur aux installations du bâtiment via un échangeur thermique.



**Figure 6 Plan du mini-réseau**

Le pack d'accumulateurs permet de garantir la continuité de l'approvisionnement électrique en cas de coupure de courant.

De plus, il est important de noter que ce concept s'inscrit parfaitement dans la stratégie énergétique 2050. En effet, la révision de la loi sur l'énergie vise à réduire la consommation d'énergie, à améliorer l'efficacité énergétique et à promouvoir les énergies renouvelables. En conséquence, la Suisse pourra diminuer sa dépendance à l'égard des importations d'énergies fossiles et promouvoir les énergies renouvelables indigènes. Dans sa phase transitoire, le recours aux nouvelles technologies telles que le couplage chaleur-force sera nécessaire pour accompagner l'augmentation de la production d'énergie renouvelable.

La production simultanée de chaleur et d'énergie électrique, surtout pendant le semestre d'hiver, permet de compenser la diminution d'énergie solaire, éolienne et hydraulique à cette période. De plus, ces installations apportent une contribution essentielle à la stabilité du réseau et à la sécurité d'alimentation parce qu'elles peuvent être rapidement connectées ou déconnectées du réseau public selon les besoins.

## 4. Méthodologie

Un modèle de simulation de la production d'électricité et de chaleur par le système décrit au chapitre précédent est établi à partir des besoins énergétiques horaires du bâtiment définis au point 2. Le modèle de simulation de la production inclut l'utilisation de la chaleur pour le chauffage du site ainsi que l'ECS, l'autoconsommation d'électricité (PV+CCF) quand cela est possible, le stockage de l'électricité et la revente d'électricité sur le réseau quand l'autoconsommation n'est pas possible ou limitée.

### 4.1 Paramètres de simulation

Les données d'entrées sont présentées dans le **Tableau 2**. Il s'agit des catégories de bâtiment, plages horaires d'ouverture et d'activité et facture de consommation réelle permettant de déterminer le profil de consommation global du site.

**Tableau 2 Données de consommation**

	Catégorie SIA 380/1 + 2024	Présence journalière	Fermeture annuelle	Saison de chauffé	Type de combustible	Consommation d'énergie finale (chauffage + ECS) [kWh/an]
Bât scolaire	IV - Ecole / salle d'école	08h00 - 17h00 LU-VE	Toutes les vacances scolaires vaudoises	D'octobre à avril	Gaz	58167
salle de gym	XI - Installations sportives / salle omnisports	09h00 - 22h00 LU-VE	Toutes les vacances scolaires vaudoises	D'octobre à avril	Gaz	123035
Eglise	VII - Lieux de rassemblement / Salle de spectacle	Aucune régularité - selon cultes (irrégularités sur les dimanches)	Aucune	D'octobre à avril uniquement sur besoin sinon non chauffé	Electricité	15200
Bât admin	III - Administration / Réception + bureau paysagé	07h00 - 22h00 LU-VE	Du 25 déc. au 2 janvier	D'octobre à avril	Mazout	57360
Garderie/logement	I - habitat collectif / séjour	Garderie : 07h00 - 18h00 LU-VE	Garderie : toutes les vacances scolaires vaudoises Logement : aucun	D'octobre à avril	Mazout	40860
Bistro	VII - Lieux de rassemblement / Salle de spectacle	Présence aléatoire LU-VE + locations week-end	Vacances scolaires estivales + hivernales	D'octobre à avril	Mazout	19134

Les données de production CFF ont été simulées pour une installation de type EC POWER (P<sub>therm</sub> 20kW, P<sub>élec</sub>: 6.4kW). La simulation de la production photovoltaïque a été obtenue à partir du programme PVsyst.

## 5. Résultat du modèle

Sur la base des différentes catégories de consommateur, un profil de consommation a été défini comme étant une courbe de charge typique indiquant la forme de la courbe de charge réelle. Il ressort de l'analyse qu'une puissance de chauffe (chauffage + ECS) de 139 kW permettrait de couvrir l'ensemble des besoins du site (contre 283 kW installé actuellement). Le détail des puissances pour chaque bâtiment est présenté ci-dessous.

	Bâtiment scolaire	Salle de gym	Église	Bâtiment admin	Garderie/logement concierge	Bistro
Puissance de chauffe [kW]	23	49	7	30	21	9

Pour le dimensionnement choisi, l'installation CCF produirait 33% de la chaleur nécessaire pour alimenter en chauffage et eau chaude sanitaire l'entier des bâtiments du site.

Les chaudières gaz existantes étant conservées pour réaliser l'appoint lors de forte demande de puissance ou pour la préparation de l'ECS en été.

Dans cette configuration, l'autoconsommation de l'électricité photovoltaïque et de cogénération est autoconsommation à 78.7%. L'ajout d'une batterie de 20kWh permet d'augmenter l'autoconsommation (détail ci-dessous).

	kWh
Production PV	108112
Production CCF	29958
Consommation d'électricité directe	67584
Chauffage par résistance électrique	41034
<b>Autoconsommation (avec batterie)</b>	<b>80.6%</b>

L'utilisation conjointe d'une batterie de stockage permet d'optimiser l'utilisation du courant produit localement. Une augmentation de la capacité jusqu'à 80 kWh pourra être envisagée après quelques années d'exploitation.

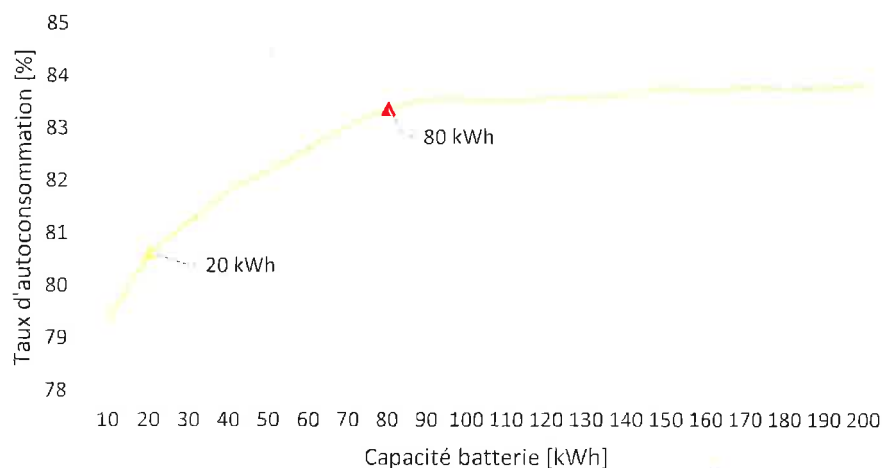


Figure 7 Évolution du taux d'autoconsommation en fonction de la capacité de la batterie



Selon la simulation réalisée, l'optimum est trouvé pour la configuration suivante:

- Capacité de batterie: 80 kWh
- Amélioration de l'autoconsommation: 10%

Une autre possibilité pour la commune, serait d'installer une capacité de batterie supérieure au besoin (entre 90 et 100 kWh) et de mettre à disposition du gestionnaire de réseau ce surplus de capacité afin de gérer les pics de consommation sur le réseau. L'investissement supplémentaire serait assumé par les Services Industriels. Cette proposition doit toutefois être discutée et validée par le gestionnaire de réseau local.

## 6. Calcul économique

### 6.1 Détail des coûts

Les coûts d'investissement présentés sont valable pour une variante d'accumulateur de 20 kWh.

#### ***P1 : Investissements***

Production CCF et ECS	61 196	CHF HT
Tranchée et remblayages	75 399	CHF HT
Réseau de chaleur et sous-stations	80 830	CHF HT
Réseau électrique et raccordements	28 750	CHF HT
Batterie de stockage électrique	51 020	CHF HT
Installation photovoltaïque	179 089	CHF HT
Subvention batterie	-10 000	CHF HT
Honoraires bureau d'étude	71 443	CHF HT
<b>TOTAL</b>	<b>537 727</b>	<b>CHF HT</b>

Remplacement chaudière	164 140	CHF HT
Raccordement gaz	14 160	CHF HT
Honoraires bureau d'étude	35 660	CHF HT
<b>TOTAL</b>	<b>213 960</b>	<b>CHF HT</b>

#### ***P2 : Exploitation***

Achat électricité réseau	25.60	ct/kWh
Revente électricité CCF réseau	4.20	ct/kWh
Revente électricité PV réseau	7.00	ct/kWh
Gaz	7.22	ct/kWh

#### ***P3 : Maintenance-Entretien***

CCF	1 836	CHF HT
PV solaire	2 052	CHF HT
<b>TOTAL</b>	<b>3 888</b>	<b>CHF HT</b>

Chaudière	4 924	CHF HT
<b>TOTAL</b>	<b>4 924</b>	<b>CHF HT</b>

Les coûts de création, exploitation et maintenance du concept énergétique présenté au chapitre 3 ont été comparés aux coûts d'exploitation et maintenance d'un système fonctionnant au gaz (selon le concept existant).

Les durées d'amortissements suivantes ont été considérées pour le calcul économique:

- Batterie: 10 ans
- Installations technique: 20 ans
- Infrastructure réseau: 50 ans

Le **Tableau 3** présente les résultats du calcul économique.

**Tableau 3 Comparatif des coûts des systèmes**

	<b>Variante innovante: CCF+PV+batterie</b>	<b>Variante minimaliste</b>
	<b>CHF</b>	<b>CHF</b>
Amortissement	25624	10273
Coût d'exploitation (achat - vente)	25763	46217
Coût de maintenance	5529	4 924
<b>Coût total annuel (CHF/an)</b>	<b>56916</b>	<b>61414</b>

Le coût de maintenance de la variante innovante inclut la maintenance de la chaudière d'appoint.

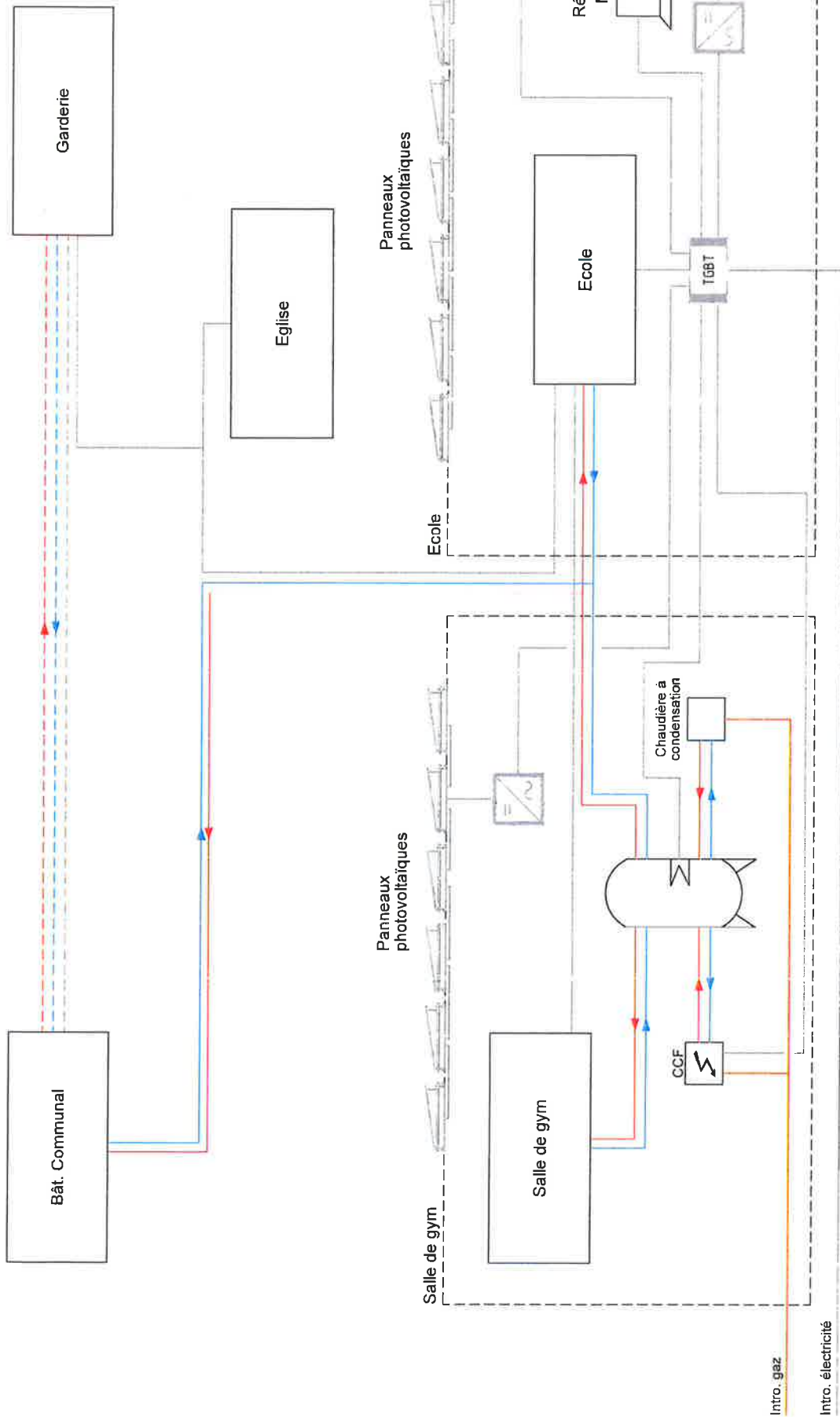
## 7. Conclusion

La réalisation d'une installation de cogénération couplée à l'installation photovoltaïque, récemment réalisée, alimentant à la fois un système de batterie et un mini-réseau de chaleur et d'électricité permettrait d'accroître l'autosuffisance du site à plus de 80.6%.

L'amélioration de l'indépendance vis-à-vis du réseau électrique local permet de réduire la facture énergétique. En effet, l'électricité est produite quand il y a de la demande: la production et la consommation sont ainsi synchronisées et s'accordent selon les besoins et les périodes comme par exemple en hiver où il y a un besoin plus élevé en chaleur et en électricité. La majorité de la production est ainsi consommée pour les besoins. Toutefois, si la production est excédentaire, le surplus est injecté sur le réseau public.

D'autre part, l'énergie thermique produite par l'installation de cogénération est valorisée dans le chauffage et la production d'eau chaude entraînant une augmentation significative du rendement global. Ce rendement permet de diminuer les émissions polluantes et gaz à effet de serre.

Le projet de la commune, tel que décrit dans les paragraphes précédents, s'inscrit dans la stratégie énergétique 2050, en participant à l'augmentation de la part d'énergie renouvelable sur le territoire et en contribuant à la diminution de la dépendance de la Suisse pour les importations d'énergies fossiles.



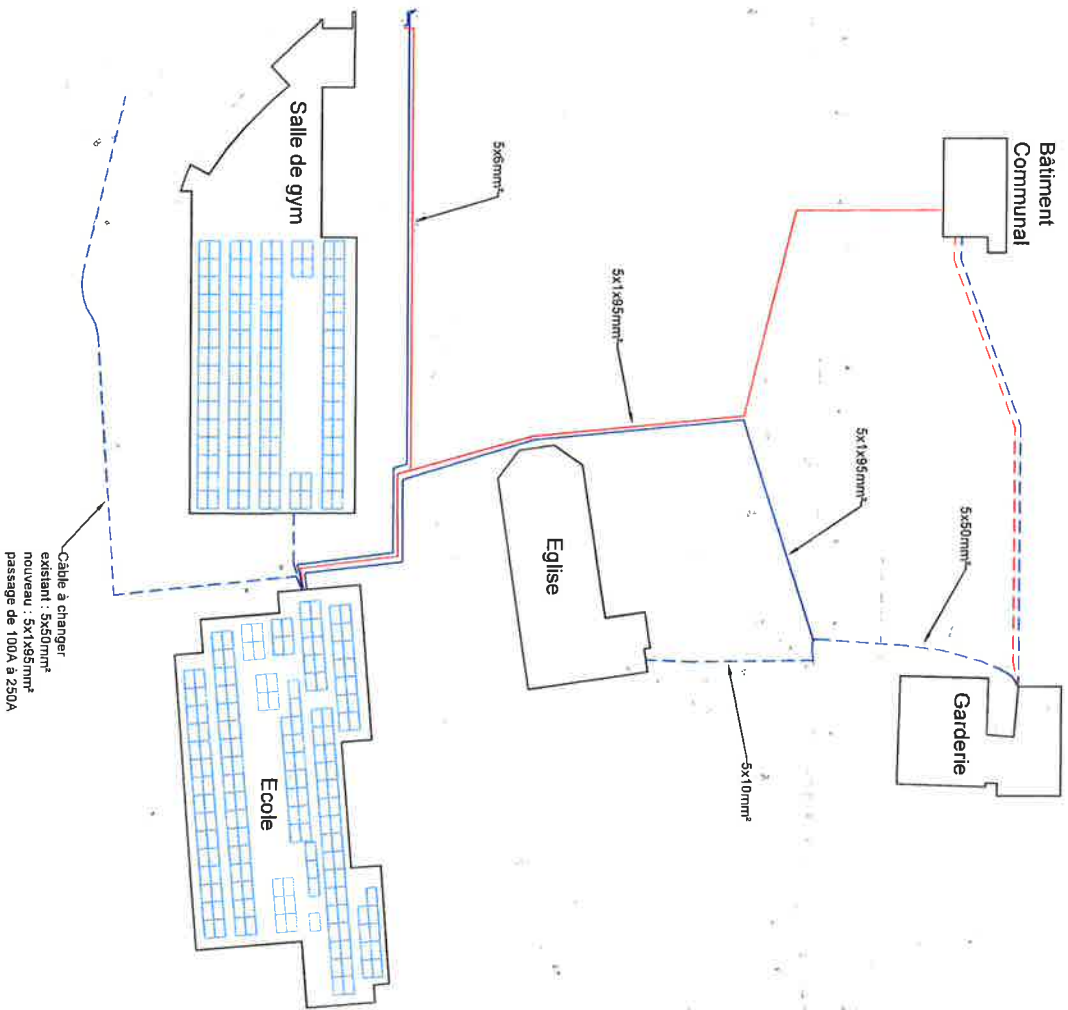
# CCF Jouxkens-Mézery

## Etude énergétique

### Schéma fonctionnel

N°	34.12.2017	Ville	Jouxkens-Mézery	Mais	Max
Date		Devis	Diagnostic de Performance de Bâtiment	Cote	Voie
Coordination	A3	Avant-Projet	N° BC	7298.36-FG00005	0

P.zz d'écouler  
 BG Ingénieurs Conseils SA  
 Avenue de cour 51 - Case postale 241  
 CH-1001 Leysin  
 T +41 59 424 11 11 F +41 59 424 11 22 E bureau@bg-21.com www.bg-21.com



— Réseau électrique  
— Réseau CAD  
- - - Nouveau  
- - - Existant

# CCF Jouxtiens-Mézery

## Etude énergétique

### Distribution électrique et chauffage

1	MA 17/2017	VISÉ	Projet de permis de bâtir				
2		Date	Chargé	Description de l'intervention et de l'ouvrage			
Coordination		A3	Avant-Projet	N° de	7298-36-PC00001	0	


 BGS Ingénieurs Conseils SA  
 Avenue de laud 81 - Case postale 241  
 CH-1001 Yverland  
 T +41 58 624 11 11 F +41 58 624 11 22 E [business@bg.ch](mailto:business@bg.ch) [www.bg.ch](http://www.bg.ch)


 0 5m 10m 15m

I:\7200\7298 Etudes energetiques\7298\_36\_CCF - Jouxtiens-Mézery\7298-36-CP\B-GC\tracé\7298-36-PC0001\_Chauffage.dwg

