

RAPPORT AU CONSEIL COMMUNAL D'YVERDON-LES-BAINS POUR

une demande de crédit d'investissement de fr. 1'450'000.- pour le remplacement des installations de chauffage des bâtiments de la rue Léon-Jaquier, comprenant un chauffage au gaz individuel et une installation de panneaux solaires thermiques sur chaque bâtiment.

Rappel des précédentes étapes	1
Chaufferie	2
Etudes	2
Variantes	3
1. Chauffages à gaz individuels dans chaque immeuble, à l'emplacement des sous-stations de chauffage, solution retenue	3
2. Chauffage à gaz centralisé au N° 12 avec conduites à distance refaites	3
3. Chauffage à pellets centralisé au N° 12, avec conduites à distance refaites et création d'un silo à pellets	4
4. Chauffage à plaquettes de bois centralisé au N° 12 avec conduites à distance refaites et création d'un silo à plaquettes	4
5. Chaque installation couplée avec des capteurs solaires	4
Position du délégué à l'énergie	5
Choix de la variante	5
Panneaux solaires thermiques	5
Economies d'énergie	5
Coût des travaux - chaufferie	6
Coût des travaux – panneaux solaires	6
Remarque	7
Demande de crédit	7

Monsieur le Président,
Mesdames et Messieurs les Conseillers,

Rappel des précédentes étapes

Dans notre préavis n° 19 du 2 septembre 2002, nous vous avons exposé la situation des locatifs communaux de la rue Léon-Jaquier et le plan de rénovation qui y est prévu. Ce plan comprend 5 étapes, soit :

1. intervention au bâtiment 14-16 qui était le plus préoccupant, avec réfection des ascenseurs ; un crédit d'investissement de fr. 1'009'000.- a été voté à cet effet par le Conseil communal le 7 novembre 2002 (préavis n° 19 du 2 septembre 2002 précité) ;
2. bâtiment n° 12 en 2003 ; un crédit d'investissement de fr. 997'000.- a été voté à cet effet par le Conseil communal le 5 février 2004 (préavis n° 38 du 16 décembre 2003) ;
3. bâtiment n° 10 en 2004 ; un crédit d'investissement de fr. 880'000.- a été voté à cet effet par le Conseil communal dans sa séance du 3 mars 2005 (préavis n° 5 du 1er février 2005) ;

4. bâtiment n° 13-15 en 2006 ; un crédit d'investissement de fr. 730'000.- a été voté à cet effet par le Conseil communal dans sa séance du 1^{er} juin 2006 (préavis n° 14 du 28 avril 2006) et enfin
5. bâtiment n° 9-11 en 2007 ; un crédit d'investissement de fr. 960'000.- a été voté à cet effet par le Conseil communal dans sa séance du 31 mai 2007 (préavis n° 7 du 12 avril 2007).

Dans le préavis n° 19 du 2 septembre 2002, ces 5 étapes étaient estimées comme suit :

	Estimation selon préavis n° 19 du 2.09.02	Montant de la demande de crédit
<u>1^{ère} étape</u>		
Travaux bâtiment 14-16 (20 appartements)		
Total	fr. 1'009'000.-	fr. 1'009'000.-
<u>2^{ème} étape</u>		
Travaux bâtiment 12 (24 appartements)		
Total	fr. 991'000.-	fr. 997'000.-
<u>3^{ème} étape</u>		
Travaux bâtiment 10 (20 appartements)		
Total	fr. 823'000.-	fr. 880'000.-
<u>4^{ème} étape</u>		
Travaux bâtiment 13-15 (16 appartements)		
Total	fr. 693'000.-	fr. 730'000.-
<u>5^{ème} étape</u>		
Travaux bâtiment 9-11 (16 appartements)		
Total	fr. 940'000.-	fr. 960'000.-
	fr. 4'456'000.-	fr. 4'576'000.-

La cinquième étape de travaux de rénovation des immeubles précités touche à sa fin. Le décompte n'est pas encore établi car les travaux de retouches sont encore en cours, mais selon le suivi des coûts devisé à fr. 960'000.- selon préavis n° 7 de 2007, il ne devrait pas y avoir de dépassement. Les travaux se sont parfaitement déroulés, tant du point de vue des délais que sur la qualité du travail des entreprises et de leur collaboration.

Il reste maintenant à remplacer l'ensemble de la production de chaleur de ces immeubles et du collège, pour le chauffage et l'eau sanitaire.

La chaufferie centralisée actuelle, qui est au sous-sol du bâtiment N° 12, fonctionne au gaz et alimente également les immeubles Léon-Jaquier N° 9-11, 13-15, 10, 14-16 ainsi que l'école. Les bâtiments sont raccordés entre eux par un réseau vétuste de conduites à distance placées dans des caniveaux. Actuellement, chaque bâtiment à sa propre sous-station ainsi que les chauffe-eau nécessaires à la production d'eau chaude sanitaire. Selon l'ordonnance fédérale sur la protection de l'air (Opair), le délai d'assainissement défini par le service de l'environnement et de l'énergie (Seven) échoit à mi-2008.

Chaufferie

Etudes

Concernant la rénovation de la chaufferie centralisée à Léon-Jaquier N° 12, qui doit être entreprise, l'estimation de l'époque (toujours selon chiffres du préavis N° 19 de 2002) est de fr. 572'000.-. Le montant des travaux avait alors été estimé sommairement avec une entreprise de la place, pour une installation de chauffage centralisée et le remplacement des conduites à distance.

Le bureau d'ingénieurs Weinmann Energies SA a été mandaté suite à un appel d'offres sur invitation, pour l'étude et la réalisation des travaux. Divers projets ont ainsi été développés avec eux sur plusieurs axes différents.

Aucune solution au mazout n'a été étudiée pour des raisons écologiques principalement, mais aussi de stockage.

Les bâtiments étant chauffés par radiateurs haute température, une variante par pompe à chaleur n'offrirait pas des performances suffisantes étant basée sur une production de chaleur basse température et qui nécessiterait le remplacement complet des distributions et radiateurs. De plus, il faudrait plus de 7'000 mètres de sondes géothermiques, ce qui n'est pas envisageable dans le contexte des bâtiments actuels. Cette solution n'a donc pas été retenue.

Une variante avec un couplage chaleur-force n'est également pas envisageable. Dans notre cas, les besoins en chaleur importants sont présents uniquement en période hivernale et restent aléatoires en période estivale (production eau chaude). Pour qu'un couplage chaleur force soit rentable, quelle que soit sa taille, il est nécessaire qu'il fonctionne au minimum 4'500 h. par an. Ce système n'est pas adapté dans le cas présent.

Quelle que soit la variante choisie pour la production de chaleur des immeubles, l'école sera équipée d'une chaufferie indépendante à gaz, les conduites à distances existantes l'alimentant étant aussi vétustes. Celles-ci devant être remplacées et comme elles devraient passer sous un immeuble dont la Ville n'est pas propriétaire, la solution n'est pas concevable.

Variantes

Cinq variantes ont particulièrement été étudiées, soit :

1. Chauffages à gaz individuels dans chaque immeuble, à l'emplacement des sous-stations de chauffage ;
2. Chauffage à gaz centralisé au N° 12 avec conduites à distance refaites ;
3. Chauffage à pellets centralisé au N° 12, avec conduites à distance refaites et création d'un silo à pellets ;
4. Chauffage à plaquettes de bois centralisé au N° 12 avec conduites à distance refaites et création d'un silo à plaquettes ;
5. Chaque installation couplée avec des capteurs solaires.

1. Chauffages à gaz individuels dans chaque immeuble, à l'emplacement des sous-stations de chauffage, solution retenue

La solution préconisée est la variante chauffages individuels à gaz couplés à des capteurs solaires pour la production d'eau chaude, qui est la plus favorable tant des points de vue de l'investissement, de l'amortissement et de la rentabilité, que du respect de l'environnement. Les introductions de gaz existent déjà dans chaque immeuble et sont utilisables sans modification. Un canal de fumée devra être créé sur tous les bâtiments en façade. Comme chaque bâtiment possède avec cette solution sa propre production de chaleur et d'eau sanitaire, le coût d'un complément solaire pour l'eau chaude est nettement plus économique. C'est donc la solution la plus adaptée pour ce projet.

2. Chauffage à gaz centralisé au N° 12 avec conduites à distance refaites

La variante avec la chaufferie centralisée à gaz nécessite obligatoirement la réfection du réseau de chauffage à distance existant, y compris sous un bâtiment n'appartenant pas à la Ville, pour alimenter le collège. L'utilisation de conduites à distance engendre aussi comme conséquence des pertes thermiques supplémentaires à l'exploitation (env. 5%). Cette

variante reste la plus importante en coûts d'énergie et l'investissement est plus onéreux que la variante N° 1.

Il en va de même pour coupler des capteurs solaires qui doivent se trouver individuellement sur chaque immeuble et qui en augmentent aussi considérablement le coût, du fait que cela nécessite une installation individuelle au sous-sol pour l'eau chaude en complément des sous-stations de chauffage. Au vu de ces éléments, cette variante est déconseillée.

3. Chauffage à pellets centralisé au N° 12, avec conduites à distance refaites et création d'un silo à pellets

La variante à pellets, quoique très intéressante au niveau écologique vu qu'elle utilise une énergie renouvelable à 100%, nécessite toutefois la création d'un silo enterré de 200 m³ pour le stockage du combustible, qui reste complexe à réaliser dans une zone habitée et au milieu d'immeubles existants. De plus, la fréquence des livraisons s'avère démesurée pour le quartier et la configuration des lieux. Cela représente au minimum 12 livraisons de 20 tonnes par an en période hivernale, auxquelles viennent s'ajouter 2,5 tonnes de cendres annuelles qu'il faut gérer. L'investissement pour l'installation est 56 % plus onéreux que la variante avec chauffages individuels à gaz.

L'installation de capteurs solaires a la même problématique que pour la variante N° 2, mais comme la production d'eau chaude se fait déjà avec une énergie renouvelable, l'installation de capteurs solaires s'en trouve presque superflue et le coût total en devient démesuré. Cette variante est aussi déconseillée.

4. Chauffage à plaquettes de bois centralisé au N° 12 avec conduites à distance refaites et création d'un silo à plaquettes

La variante à plaquettes de bois est également intéressante au niveau écologique vu qu'elle utilise aussi une énergie renouvelable à 100%, mais présente les mêmes désavantages que la variante à pellets, avec en plus une place insuffisante dans la chaufferie existante. Elle nécessite aussi la création du silo enterré de 200 m³ pour le stockage du combustible. La fréquence des livraisons est encore plus importante, qui représente au minimum 24 livraisons de 40 m³ par an en période hivernale, auxquelles viennent s'ajouter 2,0 tonnes de cendres annuelles à gérer. L'investissement pour l'installation est 62 % plus onéreux que la variante avec chauffages individuels à gaz.

L'installation de capteurs solaires a la même problématique que pour les variantes N° 2 et 3, et comme la production d'eau chaude se fait aussi déjà avec une énergie renouvelable, l'installation de capteurs solaires devient presque superflue et le coût total devient démesuré.

Cette variante est aussi déconseillée.

5. Chaque installation couplée avec des capteurs solaires

Dans le contexte actuel où la population prend de plus en plus conscience des enjeux liés à la protection de l'environnement et à l'utilisation parcimonieuse de l'énergie, une rénovation lourde comme effectuée sur les bâtiments de Léon-Jaquier doit intégrer le recours à des énergies renouvelables. Ces investissements apporteront une plus-value considérable à la valeur des bâtiments et permettront d'adapter des objets immobiliers anciens aux exigences actuelles.

La possibilité de coupler l'installation avec des capteurs solaires pour participer à la production de l'eau chaude sanitaire a fait l'objet d'une étude approfondie sur l'ensemble des solutions. Avec un taux de couverture moyen des besoins en chaleur pour la production d'eau chaude sanitaire admis à 45%, la surface nécessaire de panneaux solaires est de 35 m² par immeuble.

La mise en place des capteurs solaires individuels par immeuble pour la participation à la production d'eau chaude sanitaire est intéressante du point de vue énergétique car les cinq installations réunies représentent une réduction de 12% à 13% de l'énergie totale consommées pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire. Toutefois, dans ce cas particulier en raison des surcoûts inhérents à une transformation, le retour sur l'investissement est de 31.5 ans environ, basé sur les coûts actuels des énergies, ce qui est légèrement plus élevé que la moyenne qui est de 20 à 25 ans pour un immeuble neuf. Mais le rendement des installations est satisfaisant, et en fonction de la croissante augmentation du prix du gaz, l'amortissement se trouvera passablement réduit à l'avenir.

L'installation la plus performante reste celle liée avec un chauffage individuel à gaz par immeuble, la production d'eau chaude se trouvant dans chaque bâtiment, diminuant ainsi le coût de l'installation solaire qui devient complémentaire.

De manière à donner l'exemple, et au vu des fonds qui sont à disposition pour ce type de réalisation, la variante avec les chauffages individuels à gaz couplés à des capteurs solaires est aussi très intéressante.

Position du délégué à l'énergie

Choix de la variante

Un chauffage centralisé avec un réseau de distribution de chaleur dissipe 5% de l'énergie. Cette perte n'est pas compensée par des gains d'efficacité dus à une chaudière centralisée. C'est pourquoi le délégué à l'énergie préconise la variante avec des chauffages individuels à gaz.

Panneaux solaires thermiques

La pose de panneaux solaires thermiques sur les 5 bâtiments de Léon-Jaquier permettrait d'économiser 135'000 kWh/an ce qui correspond à environ 12% de la consommation annuelle de gaz de ces bâtiments. Du point de vue énergétique cette installation est performante. Le coût de cette installation reste néanmoins élevé car les conduites amenant la chaleur des panneaux en toiture au chauffe-eau, devront être intégrées dans des bâtiments existants, ce qui entraîne des frais supplémentaires.

Les panneaux solaires qui produisent de l'eau chaude sanitaire sont particulièrement appropriés pour des locatifs. Parmi l'ensemble des locatifs qui appartiennent à la commune, seul les HLM suivants sont potentiellement intéressants pour l'installation de panneaux solaires thermiques :

- Léon-Jaquier 9-11, 12, 13-15, 10, 14-16 (ces bâtiments font l'objet du présent rapport)
- Sous-Bois 11, 13, 15 (des travaux doivent se faire ces prochaines années, il serait intéressant d'en profiter pour installer des panneaux solaires thermiques)
- Bullet 3.

La Commune d'Yverdon-les-Bains a peu d'occasions de montrer l'exemple à ses concitoyens en installant des panneaux solaires sur ses immeubles. Il serait donc regrettable de ne pas saisir chaque opportunité qui se présente à elle.

Le délégué à l'énergie est donc favorable à l'installation de panneaux solaires thermiques sur les bâtiments 9 à 16 de la rue Léon-Jaquier.

Economies d'énergie

L'installation de nouvelles chaufferies performantes avec récupération des eaux de condensation et de panneaux solaires thermiques permettra d'économiser au total 285'000 kWh par an. Au coût actuel du gaz et sans tenir compte des augmentations futures, cela équivaut à une économie annuelle de Fr. 27'132.-.

Coût des travaux - chaufferie

Le coût total des travaux est devisé à fr. 765'000.- auquel il faut ajouter fr. 100'000.- correspondant aux honoraires du bureau d'ingénieurs, de même que fr. 45'000.- pour les intérêts intercalaires et divers et imprévus, soit un coût global de Fr. 910'000.-.

Le détail du devis est le suivant :

CFC	Descriptifs	Montants
1	Travaux préparatoires	
113	Démontage	33'000.00
	Total CFC 1	33'000.00
2	Bâtiment	
211	Travaux de l'entreprise de maçonnerie	48'000.00
23	Installations électriques	65'000.00
242	Production de chaleur	307'000.00
243	Distribution de chaleur	190'000.00
254	Conduites	111'000.00
255	Isolation	11'000.00
294	Honoraires ingénieurs CVSE	100'000.00
	Total CFC 2	832'000.00
5	Frais secondaires	
51	Autorisations, taxes	2'000.00
542	Intérêts	8'000.00
	Total CFC 5	10'000.00
6	Divers & Imprévus	
600	Divers & Imprévus	35'000.00
	Total CFC 6	35'000.00
	TOTAL	910'000.00

Coût des travaux – panneaux solaires

Le coût total des travaux est devisé à fr. 465'000.- auquel il faut ajouter fr. 45'000.- correspondant aux honoraires du bureau d'ingénieurs, de même que fr. 30'000.- pour les intérêts intercalaires et divers et imprévus, soit un coût global de fr. 540'000.-. Cette dépense sera prise en charge par le fonds des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

Le détail du devis est le suivant :

CFC	Descriptifs	Montants
2	Bâtiment	

CFC	Descriptifs		Montants
243	Distribution de chaleur (5 bât. x 93'000.00)	465'000.00	
294	Honoraires ingénieurs CVSE	45'000.00	
Total CFC 2			510'000.00
5	Frais secondaires		
542	Intérêts	5'000.00	
Total CFC 5			5'000.00
6	Divers & Imprévus		
600	Divers & Imprévus	25'000.00	
Total CFC 6			25'000.00
<u>TOTAL</u>			<u>540'000.00</u>

Remarque

Le coût global des travaux chauffages et capteurs solaires s'élève à fr. 1'450'000.-. Le montant porté au plan des investissements en 2008 pour cet objet est de fr. 700'000.-, correspondant au montant estimé du préavis de 2002 réactualisé (fr. 572'000.-). La différence provient de la réalité du coût estimé à l'époque et l'étude faite par le bureau d'ingénieur, qui ne tenait compte ni honoraires d'ingénieur pour l'étude et la réalisation ni d'un investissement supplémentaire pour des capteurs solaires.

Demande de crédit

Le crédit demandé est donc le suivant :

- | | | | |
|-----------------------|-----|--------------------|--|
| • Chaufferie | fr. | 910'000.- | |
| • Panneaux thermiques | fr. | 540'000.- | |
| Total | fr. | <u>1'450'000.-</u> | |

Il est important d'indiquer également que le canton de Vaud subventionne à hauteur de fr. 52'500.- l'installation de panneaux solaires thermiques. Cette somme sera versée en diminution après la mise en service de l'installation.

Il sera amorti comme suit :

- | | | | |
|---|-----|-----------------|---------------|
| • Par prélèvement au fonds des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique n° 928.1801.01 | fr. | 540'000.- | |
| ./. Subvention pour les panneaux solaires | fr. | <u>52'500.-</u> | fr. 487'500.- |
| • Sur 30 ans, solde | | | fr. 910'000.- |



Vu ce qui précède, nous avons l'honneur de vous proposer, Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs les Conseillers, de prendre la décision suivante :

LE CONSEIL COMMUNAL D'YVERDON-LES-BAINS

sur proposition de la Municipalité,
entendu le rapport de sa Commission, et
considérant que cet objet a été régulièrement porté à l'ordre du jour,

décide :

Article 1.- Un crédit d'investissement de fr. 1'450'000.- est accordé à la Municipalité pour le remplacement des installations de chauffage des bâtiments de la rue Léon-Jaquier, comprenant un chauffage au gaz pour chaque bâtiment et une installation de panneaux solaires thermiques sur chaque bâtiment.

Article 2.- La dépense sera financée par la trésorerie générale et imputée au compte n° 3383 « Chauffage Léon-Jaquier » et amortie :

- En 30 ans pour fr. 910'000.- pour la chaufferie.
- Par prélèvement sur le fonds des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique pour fr. 487'500.-, compte n° 928.1801.01, pour les panneaux thermiques.

AU NOM DE LA MUNICIPALITE

Le Vice-Syndic :

Le Secrétaire :

M.-A. Burkhard

J. Mermod

Délégué de la Municipalité : M. P.-A. Treyvaud