

Rapport de la Municipalité

sur le

Postulat du 6 février 2022 de M. Christophe Blanc et cosignataires

« *Opportunité de promotion ou de mise en place d'installations chaleur-force* »

Table des matières

1	Préambule.....	2
2	Couplage chaleur-force.....	2
2.1	Avantages de la cogénération.....	2
2.2	Inconvénients de la cogénération.....	3
2.3	Association solaire photovoltaïque et CCF.....	3
2.4	Prix d'une installation de micro- ou mini-cogénération.....	4
3	Pertinence du recours au CCF pour la Commune du Mont-sur-Lausanne	4
3.1	Site du Mottier	5
3.2	Site En Budron	5
3.3	Place de sports et loisirs du Châtaignier	6
3.4	Autres sites favorables au chauffage à distance	6
4	Conclusion.....	6

1 Préambule

Le postulat demande à la Municipalité d'étudier l'opportunité et la viabilité environnementale et économique d'installations chaleur-force à base de bois local dans différentes zones du territoire communal, par exemple les quartiers denses du sud de la commune, le site sportif du Châtaignier, la zone industrielle du Budron et/ou d'autres.

Le contenu de cette réponse a été discuté en séance de Commission municipale de durabilité et a bénéficié des remarques du collège d'experts qui le compose.

2 Couplage chaleur-force

Le couplage chaleur-force (CCF), aussi appelé cogénération, est le terme générique des procédés dans lesquels l'électricité et la chaleur sont produites simultanément ; les installations CCF ont une très bonne efficacité, en raison de la récupération de la chaleur habituellement perdue lors de la production d'électricité. La cogénération est connue depuis la fin du 19^{ème} siècle (cf. site de Pearl Street Station aux USA) ; elle est largement répandue dans nombre de pays, en particulier les pays scandinaves. En Suisse, toutefois, elle reste relativement peu utilisée à ce jour.

Les installations CCF peuvent fortement varier en taille et en type de technologie utilisée. Elles peuvent fonctionner avec un moteur à piston ou une turbine à vapeur ou gaz (mazout, diesel, bois, gaz naturel/biogaz) couplé à un générateur d'électricité. La chaleur du moteur et des gaz d'échappement est récupérée pour servir au chauffage des bâtiments, ECS ou à des processus industriels¹. Ces installations ont également la particularité de pouvoir être rapidement enclenchées ou arrêtées, ce qui permet d'ajuster la production aux besoins.

Jusqu'à récemment, les installations de cogénération étaient surtout dimensionnées pour les grands consommateurs de chaleur comme les industries, les piscines ou les grands sites résidentiels. Aujourd'hui, la technologie a évolué avec le développement d'installations CCF destinées aux besoins énergétiques plus faibles, voire aux besoins des logements individuels. Pour ces installations de plus petite taille, on parle de micro-cogénération (puissance électrique en dessous de 36 kW) et de mini-cogénération pour des installations entre 36 et 250 kW.

Les installations de cogénération peuvent être dimensionnées sur le besoin en chaleur ou sur le besoin en électricité². Selon les choix adoptés, il est recommandé d'être connecté à un réseau pour revendre l'électricité ou la chaleur excédentaire. En Suisse, pour l'électricité, c'est presque toujours le cas ; à l'inverse de la chaleur, où il est plus rare d'avoir un réseau disponible pour valoriser la chaleur excédentaire.

Considérant ces différents points, il est clair que pour utiliser la technologie CCF efficacement, il faut qu'elle soit intégrée dans une planification à l'échelle du territoire ; et cela vaut également pour les petites installations qui font l'objet du postulat.

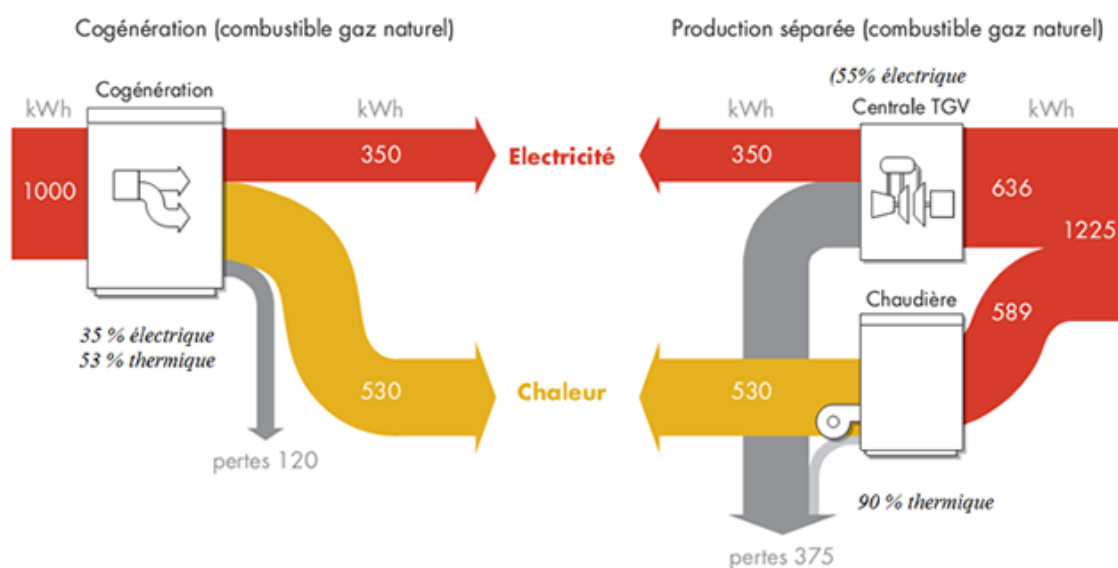
2.1 Avantages de la cogénération

Les installations CCF sont des installations décentralisées, qui permettent de produire l'énergie près du lieu de consommation et évitent ainsi les pertes dues au transport de l'énergie ; elles peuvent assurer une production électrique hors réseau. Ces atouts sont complétés par une efficacité 20 à 30% meilleure que pour des systèmes produisant de la chaleur et de l'électricité séparément (cf. schéma ci-dessous). L'Office fédéral de l'énergie souligne qu'à grande échelle ces installations peuvent également contribuer à la

¹ <https://www.energie-environnement.ch>

² À ce moment-là, on parle de couplage force-chaleur (CFC).

stabilité du réseau, à la sécurité d'approvisionnement³ et à réduire nos émissions de CO2 provenant de l'électricité importée d'Allemagne.



Le schéma compare (à gauche) l'efficacité d'une installation de cogénération avec (à droite) la production séparée des mêmes quantités d'énergie par une chaudière et une centrale électrique [source : energieplus-le site.be].

2.2 Inconvénients de la cogénération

L'inconvénient de cette technologie est que pour bénéficier d'une bonne rentabilité économique⁴, il est recommandé de faire fonctionner l'installation de cogénération environ 4500 heures par an ou 12 heures par jours, soit plus de la moitié de l'année. Il en découle que pour une valorisation énergétique et environnementale, il est nécessaire de disposer sur site d'un important besoin de chaleur durant une grande partie de l'année. Pour un fonctionnement optimal, on conseille souvent de dimensionner le cogénérateur pour fournir la chaleur de base, ce qui implique d'avoir une autre solution pour produire l'appoint.

2.3 Association solaire photovoltaïque et CCF

Le recours croissant aux énergies renouvelables exigé par la mise en œuvre de la transition énergétique pose le problème de la nature intermittente de celles-ci. La possibilité d'enclencher le cogénérateur en fonction de la demande en fait un bon complément à la production d'électricité par une source renouvelable.

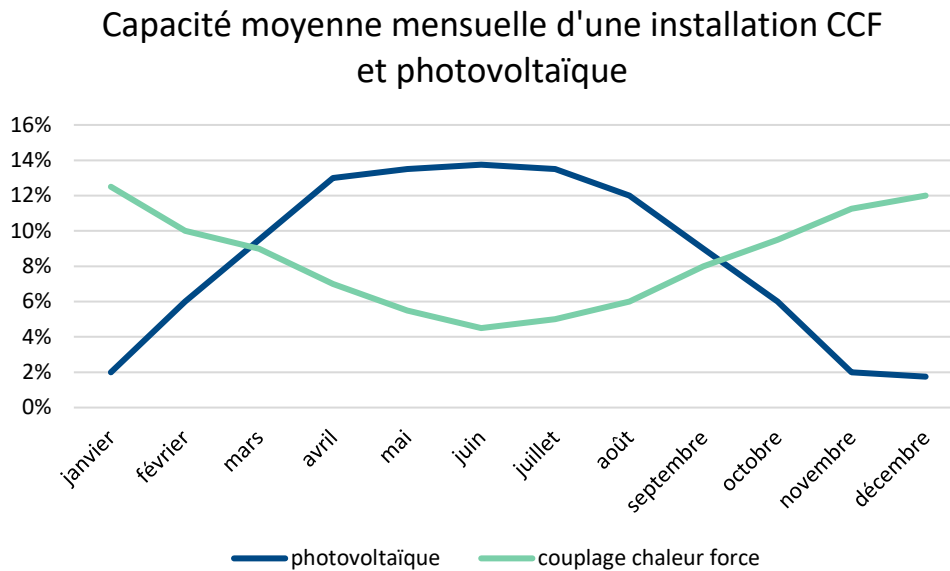
La combinaison, par exemple, d'une centrale solaire photovoltaïque (PV) produisant beaucoup d'électricité en été, quand le besoin de chaleur est faible, avec une installation de cogénération pouvant être enclenchée durant les mois moins ensoleillés et plus froids est un bon exemple de synergie (cf. graphique ci-dessous)⁵.

³ <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/efficacite-energetique/couplage-chaleur-force.html>

⁴ CPD Fundamentals, series 15, module 05 p.21 [energy institute, 2017]. Notons que la différence entre le prix de l'électricité et le coût de production de l'électricité en utilisant du gaz (*spread*) est aussi un paramètre important.

⁵ <https://www.tedom.com>

Dans ce cas, en réglant l'installation CCF sur la production électrique, on peut adapter cette dernière pour compléter la production de la centrale solaire photovoltaïque, afin de couvrir les besoins électriques du site. En été, l'installation CCF pourra être à l'arrêt, la production solaire suffisant à couvrir les besoins. Toutefois, l'intérêt d'une telle association n'est pleinement réalisé que s'il existe une demande de chaleur pour les mois de fonctionnement du cogénérateur.



Graphique représentant la possibilité d'utiliser la production d'une installation CCF en complément à une source renouvelable, ici le solaire PV : la capacité moyenne mensuelle d'une installation de CCF est dessinée (en vert), elle est pilotée pour compléter la production de solaire PV (en bleu). [source : <https://www.tedom.com>]

2.4 Prix d'une installation de micro- ou mini-cogénération

Le prix unitaire par puissance électrique (fourniture et installation) d'un système de cogénération varie de 7'000 CHF/kWe⁶ pour les petits systèmes à 1'800 CHF/kWe pour les systèmes plus puissants. À titre d'exemple, le prix d'un module est d'environ 50'000 CHF pour une puissance de 7,5 kWe⁷.

3 Pertinence du recours au CCF pour la Commune du Mont-sur-Lausanne

Pour résumer, la technologie du couplage chaleur-force est intéressante pour des sites ayant des besoins de chaleurs élevés, en plus du besoin d'électricité; par exemple, les piscines ou installations sportives, les hôpitaux, EMS, hôtels et certains types d'industries.

Par ailleurs, le recours à la micro- ou mini-cogénération peut aussi être pertinent si la demande de chaleur est accompagnée d'une connexion à un réseau de chaleur permettant de mutualiser la chaleur non utilisée. Cela implique la mise en œuvre d'une planification énergétique qui coordonne l'utilisation

⁶ kWe : kilowatt électrique, unité qui exprime la puissance électrique nette qui peut être développée par l'installation.

⁷ <https://cegibat.grdf.fr/produit/mini-et-micro-cogeneration>. Par ailleurs, la maintenance est également coûteuse, le gros entretien peut aller de 5'000 CHF (toutes les 25'000 h) à 30'000 CHF (toutes les 90'000 h) selon le fabricant, pour les modules de puissance inférieure à 50 kVA (kilovoltampère : mesure la puissance apparente) <https://cegibat.grdf.fr/dossier-techniques/rentabilite-modules-cogeneration>.

territoriale des énergies renouvelables et des rejets de chaleur⁸. À cette fin, plusieurs documents-cadres communaux sont en cours d'élaboration [réalisation 2024] :

- Le Plan climat communal ; ce document sera complété par un Plan énergétique territorial ;
- Le schéma directeur du développement territorial (SDDT) qui donne l'objectif spécifique de *concrétiser une transition énergétique optimale par le recours systématique aux énergies renouvelables prioritairement locales* [...] et, plus particulièrement, *en optimisant la production et la consommation par secteurs géographiques au travers d'une planification énergétique territoriale ambitieuse tout en favorisant le développement de réseaux* [...] ⁹.

Ainsi, la Commune du Mont-sur-Lausanne compte développer les réseaux de chauffage à distance (CAD) partout où le besoin de chaleur le permet ; dans un premier temps, de petits CAD à l'échelle de plusieurs bâtiments ou d'un quartier et, à moyen terme, ces petits CAD pourront être interconnectés pour former un réseau de plus grande envergure.

Concernant le développement d'installations CCF au bois local, notons que la ressource communale¹⁰, voire régionale, risque d'atteindre ses limites dans les prochaines années en raison de l'accroissement du nombre de projets utilisant cette ressource dans la région lausannoise. En outre, la qualité du bois doit respecter des paramètres très précis pour un bon fonctionnement de l'installation CCF¹¹.

3.1 Site du Mottier

La Commune a la volonté de recourir de plus en plus aux énergies renouvelables; elle s'est engagée dans ce processus, par exemple, sur le site du Mottier, qui pourrait constituer un très bon candidat à la cogénération. Non seulement le site possède un centre sportif avec piscine requérant un chauffage toute l'année, mais est également doté d'un mini-réseau CAD alimenté par une chaudière à pellets (bâtiment du Mottier C). Lorsque la chaudière, qui date de 2013, arrivera en fin de vie d'ici quelques années (durée de vie espérée de la chaudière : 15 à 20 ans), il faudra réaliser une étude pour évaluer la pertinence et la faisabilité du remplacement de la chaudière à pellet par une installation de cogénération alimentée par du bois de la région.

3.2 Site En Budron

Les besoins énergétiques en chaleur et en électricité du site En Budron¹² le placent en bonne position pour le développement d'un mini-CAD par la Commune ; l'alimentation de ce potentiel mini-CAD par une installation CCF devra être étudiée en parallèle à d'autres sources possibles de chaleur, comme la géothermie par exemple.

Certaines entreprises de la zone industrielle En Budron, selon leur type de production et besoin de chaleur, peuvent trouver utile de s'équiper d'une installation de micro-cogénération couplée ou non à un/d'autres systèmes de production énergétique (après réalisation d'une étude de faisabilité). Et, bien évidemment, la possibilité de mutualiser l'excès de chaleur par un mini-CAD serait un catalyseur pour l'adoption de ce type de technologie au niveau des entreprises prises individuellement, car celles-ci pourraient revendre l'excédent de chaleur au réseau. Cette solution ne contribue pas forcément à la

⁸ cf. Catalogue Cité de l'énergie, point 1.2.1.

⁹ Objectif spécifique environnement-énergie p.17, SDDT (document en cours de finalisation).

¹⁰ Cf. graphique des volumes consommés par commune du Triage Mèbre-Talent, Rapport de la Municipalité du Mont-sur-Lausanne sur la gestion 2022, p.55.

¹¹ Cf. <https://holz-fraft.com/en/products/biomass-chp.html>.

¹² Cadastre des rejets de chaleur importants (<https://www.geoportail.vd.ch>).

transition écologique, si l'énergie n'est pas complètement valorisée et si la source énergétique de l'installation ne provient pas d'une filière locale ou durable.

3.3 Place de sports et loisirs du Châtaignier

À l'avenir, la Commune pourrait aussi équiper ce site avec un mini-CAD alimenté par une installation CCF, qui permettrait de chauffer la halle et les vestiaires du tennis, les vestiaires du foot et le bâtiment de Manloud.

3.4 Autres sites favorables au chauffage à distance

La zone industrielle de Maillefer-Rionzi bénéficie d'un CAD alimenté au bois qui pourrait à l'avenir être prolongé au nord pour alimenter d'autres bâtiments.

Les quartiers au sud de la commune, vu leur proximité avec le réseau de la ville de Lausanne, pourraient être adaptés au déploiement d'un réseau CAD ; il en va de même pour l'axe nord-sud, le long de la route de Lausanne et la route de Cugy.

4 Conclusion

La transition énergétique et le recours croissant aux énergies renouvelables influent sur les exigences de qualité et de précision dans les processus de production et exigent une utilisation plus rationnelle de l'énergie. Il en découle que les systèmes de production devront de plus en plus être utilisés en synergie et, à cette fin, une planification énergétique territoriale est primordiale.

Le Mont-sur-Lausanne a récemment réaffirmé sa volonté de mettre en place une planification énergétique au niveau du territoire dans son Schéma directeur du développement territorial (SDDT) et travaille également à la réalisation de son Plan climat ; ce dernier s'accompagnera d'un Plan énergétique territorial, qui pourra considérer la pertinence du recours à la technologie CCF dans une réflexion d'ensemble, à l'échelle du territoire [réalisation en 2024]. La Commune compte développer des réseaux thermiques partout où la densité énergétique est suffisante. Ces réseaux permettront de mutualiser la ressource et de répondre au décalage entre lieu de production et lieu de consommation, ce qui est pertinent pour les installations CCF. À moyen terme, le site En Budron pourrait être un bon candidat pour l'implantation d'un mini-CAD communal.

Les installations CCF sont une solution intéressante du point de vue environnemental et économique, à condition d'être placées au bon endroit. Ce sont des installations qui ont une très bonne efficacité énergétique, si utilisées de façon adéquate. Leur intérêt environnemental est amplifié par l'utilisation d'une source d'énergie renouvelable, comme le bois local. Toutefois, soulignons que ce dernier ne suffira probablement pas pour réaliser les différents projets à venir, tels que chauffages ou constructions durables.

La présente réponse évoque les difficultés techniques liées au recours à de telles installations et la complexité de leur bon usage. Une étude détaillée doit être envisagée pour chaque site avant d'avoir recours à ce type de technologie et la Commune ne manquera pas d'engager une telle étude lors du remplacement de la chaudière-bois du Mottier ou d'autres chaudières, lorsque situées sur un CAD.

Bien entendu, indépendamment des choix communaux, les micro- ou mini-cogénérateurs peuvent constituer une solution financièrement et énergétiquement intéressante pour des bâtiments résidentiels reliés à un réseau de chaleur comme les quartiers denses du sud de la commune ou pour certaines entreprises ayant un besoin élevé de chaleur toute l'année.

Au vu de ce qui précède, la Municipalité demande au Conseil communal de bien vouloir prendre la décision suivante :

LE CONSEIL COMMUNAL DU MONT-SUR-LAUSANNE

- Vu le rapport de la Municipalité du 29 janvier 2024 ;
- Ouï le rapport de la Commission ad hoc désignée pour examiner cette affaire ;
- Considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour ;

décide

de prendre acte du rapport de la Municipalité et de classer le postulat «*Opportunité de promotion ou de mise en place d'installations chaleur-force*».



La syndique
Laurence Muller Ahtari

Au nom de la Municipalité



Le secrétaire
Sébastien Varrin