



Photo : © GWBS

APPROVISIONNEMENT DURABLE DU QUARTIER ENSDORF SÜD II « PREMIÈRES CONCLUSIONS D'UN PROJET COMPLEXE »

Knut Braß

Gas- und Wasserwerke Bous-Schwalbach (GWBS)

La société « Gas- und Wasserwerke Bous-Schwalbach GmbH » met en place un système de chauffage local hautement performant et respectueux de l'environnement destiné à une utilisation simultanée dans un ancien lotissement déjà existant et dans des bâtiments récents. Après une description des raisons, des objectifs et de l'application technique du projet, Knut Braß, le directeur de GWBS, présente des informations complémentaires et de premières conclusions.

Projektpartner | Opérateurs de projet

Résumé

Avec le soutien du projet Interreg V A « GReNEFF », les services de gaz et d'eau de Bous-Schwalbach (GWBS, Sarre) mettent en place un système de chauffage local hautement performant et respectueux de l'environnement avec une centrale thermique moderne composée d'une centrale de cogénération (facteur énergétique primaire très faible) et d'une chaudière de charge de pointe (gaz naturel et biométhane comme vecteurs énergétiques durables), d'un réservoir tampon, d'une technique de mesure, de commande et de réglage des plus modernes, présentant une convivialité « intelligente » et ergonomique pour le client final. Par ailleurs, les centrales de cogénération seront intégrées sous forme de « centrale virtuelle » dans le pool de réserves secondaires de l'exploitant du réseau situé en amont (« réseau intelligent ») pour les prestations d'énergie d'équilibrage. L'objectif est d'utiliser et d'expérimenter un système de chauffage local simultané dans un ancien lotissement datant de années 50/60 et dans un nouveau quartier composé d'une quarantaine de bâtiments. Dans ce contexte, il convient d'exploiter les potentiels d'efficacité énergétique techniquement réalisables et les économies potentielles dans les nouvelles constructions et le bâti existant, ainsi que de sensibiliser et d'encourager les propriétaires de maisons privées à exploiter ces possibilités. Les travaux d'aménagement ont débuté en 2018. Le réseau est désormais installé. Le raccordement des bâtiments résidentiels est réalisé au fur et à mesure de leur finalisation.

Raisons et objectifs du projet

La société GWBS construit actuellement, avec le soutien du projet Interreg V A « GReNEFF » (voir encadré à la fin de l'article) un réseau de chauffage local dans le nouveau lotissement « Ensdorf Süd II », à Ensdorf près de Sarrelouis, en Sarre. Il avait été décidé d'emblée que dans ce lotissement aussi – comme dans les quatre à cinq années précédentes – plus aucune fourniture classique de gaz naturel ne serait proposée. La seule fourniture de gaz naturel n'est plus aujourd'hui de mise. Les futurs lotissements ne seront en effet plus desservis par un approvisionnement en chauffage véhiculé dans des conduites en raison des exigences plus strictes de l'Ordonnance allemande sur les économies d'énergie eu égard aux maisons neuves à construire, de la part d'énergies renouvelables à remplir conformément à la Loi allemande sur la chaleur et les énergies renouvelables, lesquelles laissent le choix entre des alternatives comme les pompes à chaleur, les chaudières à granulés, etc., et des volumes réduits de vente de gaz naturel et de biogaz qui en résultent.

La société GWBS a desservi en 2016 un premier lotissement neuf avec un chauffage collectif. Ce lotissement relativement limité (env. 32 parcelles) devait servir de plan directeur et d'« objet

Juin 2020 : Réseau de chaleur de Ensdorf-Süd (Sarre)

d'apprentissage » pour les futurs aménagements. Un bâtiment nouvellement construit (dimensions env. 10,00 m x 5,00 m) a accueilli d'emblée l'une des deux centrales de cogénération (marque Buderus Loganova avec une puissance électrique de 20 kW) et deux chaudières de chauffage Buderus comme sources de chaleur complémentaires. Une seconde centrale de cogénération identique à la première a été mise en place en 2019, après le lancement de la seconde tranche de construction du lotissement. Depuis 2016, quatre autres réseaux de chauffage de proximité s'y sont ajoutés – avec des différences dans la forme et la tâche d'approvisionnement.



Plan du site Ensdorf Süd II avec le réseau de chauffage © GWBS

Le réseau de chauffage de proximité « Ensdorf Süd II » actuellement en construction sera cependant planifié, construit et exploité avec une intention quelque peu différente. Cela d'une part parce qu'en plus du lotissement avec quelque 45 parcelles (densité thermique env. 550 kWh/m de tracé de conduite), une rue avec des bâtiments existants (env. 1.600 kWh/m de tracé de conduite) datant des années 70 doit également être alimentée. D'autre part, l'exploitation du réseau doit être optimisée et la centrale de cogénération doit être incorporée dans ce qu'on appelle une centrale thermique virtuelle. Par ailleurs, nous voulons offrir aux clients la possibilité d'accéder aux données de la station de transfert de chaleur et de piloter l'installation – également de l'extérieur – au moyen

Projektpartner | Opérateurs de projet

d'une application. Nous accordons une attention particulière à l'optimisation de l'exploitation du réseau et, en l'occurrence, à la réduction de la température de départ. Cette température doit être au maximum telle que la température départ minimum tolérable (garantie de production d'eau chaude) soit disponible au point le plus défavorable du réseau (raccordement domestique). Cette « régulation du point critique » présuppose cependant que l'on connaisse cet emplacement dans le réseau ainsi que sa température. Un réseau de chaleur de proximité planifié de manière conventionnelle ne permet pas de fournir ces informations.



Vue arrière de la sous-station de chauffage local

© GWBS



Vue avant de la sous-station de chauffage local

© GWBS

Projektpartner | Opérateurs de projet

Application technique

Technique des installations

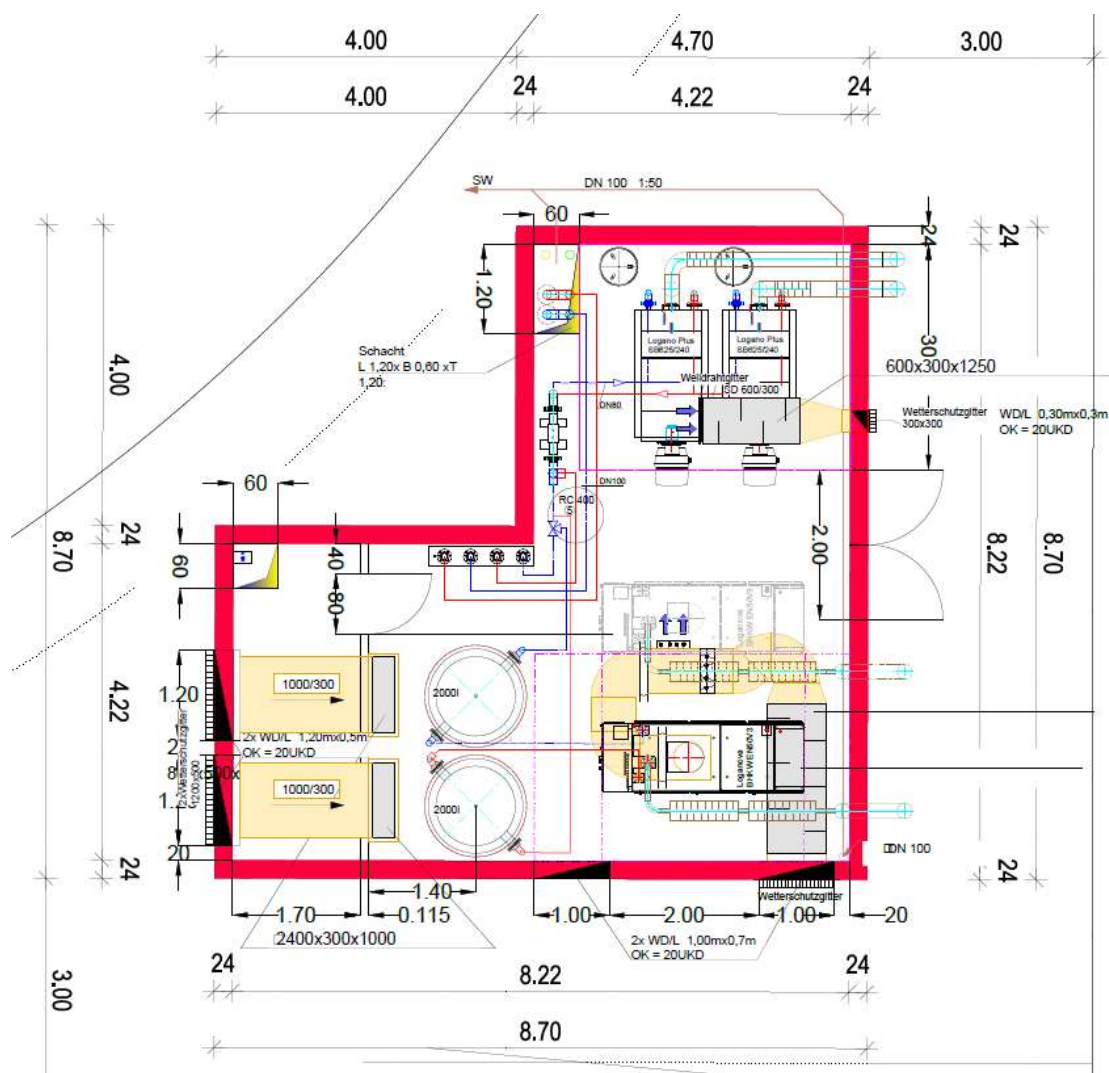
La chaleur est fournie par une centrale comprenant deux centrales de cogénération et deux chaudières de charge de pointe, lesquelles seront toutes alimentées dans un premier temps en gaz naturel. Plusieurs grands réservoirs tampons sont installés pour garantir une exploitation optimale des centrales de cogénération (une durée minimum de fonctionnement de 1 à 1,5 heure environ doit être possible). Les installations elles-mêmes sont surveillées à distance 24/7 par un poste de commande et elles fonctionnent en autarcie en fonctionnement normal. Des paramètres essentiels sont transmis ; de plus, les centrales de cogénération sont commandées à distance, si bien que des paramètres supplémentaires d'exploitation, les messages d'erreurs et les états peuvent être consultés en cas de besoin.

La particularité à cet égard est que toutes les centrales de cogénération sont intégrées dans ce qu'on appelle une « centrale thermique virtuelle » et qu'elles sont équipées de plus d'une technique de mesure et de transmission.

Les préalables techniques sont certes établis, la participation au groupe de réserve secondaire pour la fourniture de prestations d'énergie d'équilibrage d'un opérateur de réseau n'est pas encore réalisée actuellement. La livraison d'énergie d'équilibrage est prévue pour cette année.



Vue intérieure en perspective de l'installation technique © GWBS



Plan de la sous-station avec les principaux éléments © GWBS

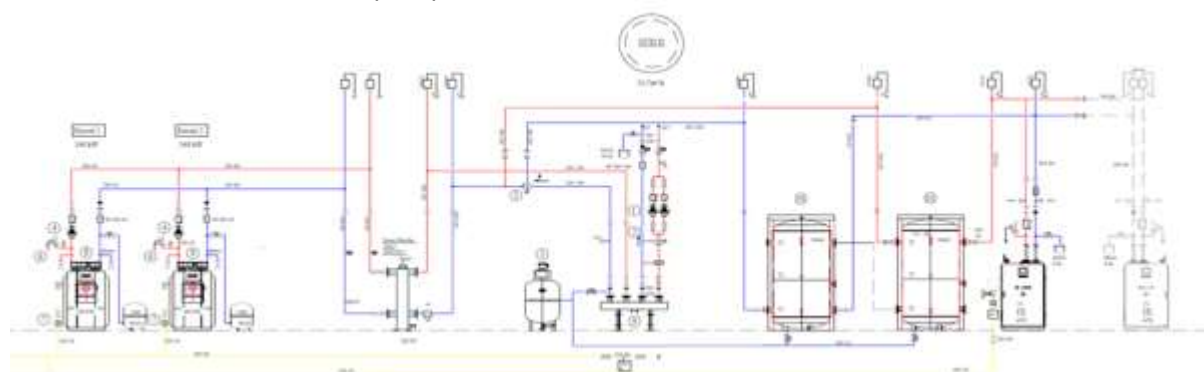
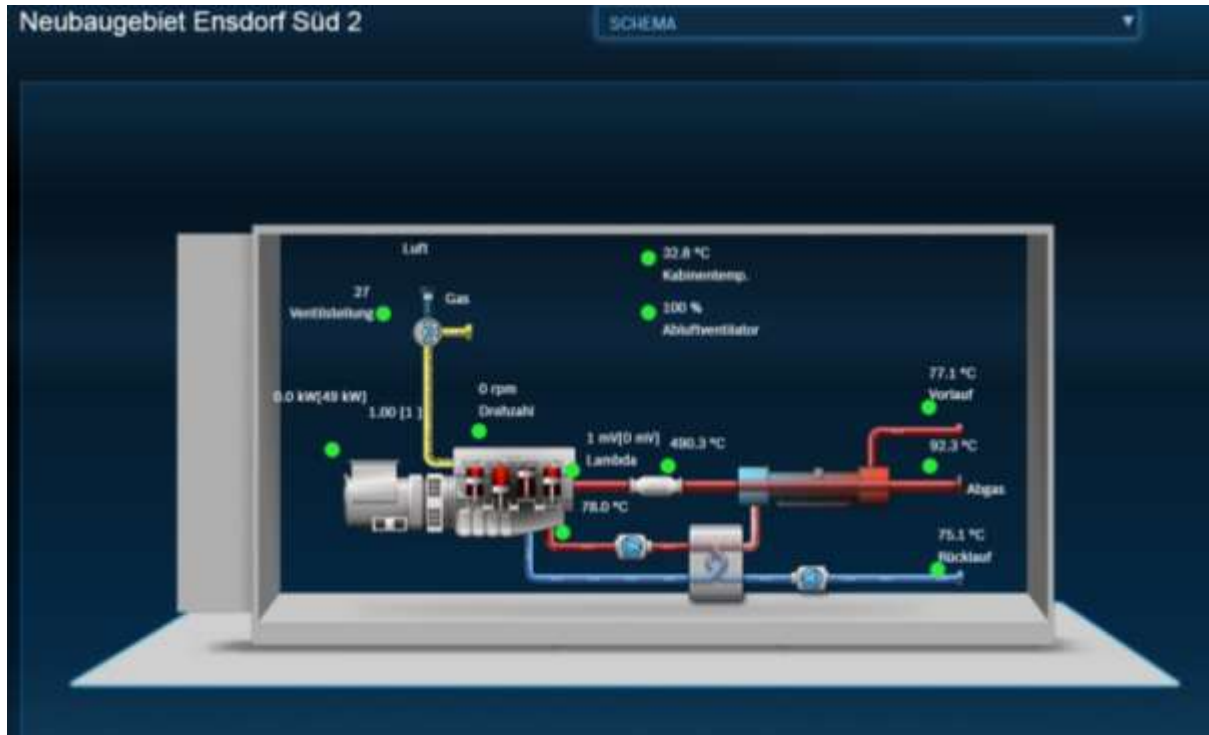


Schéma du système hydraulique © GWBS

Projektpartner | Opérateurs de projet



Extrait du logiciel de contrôle de la centrale de cogénération « MEC Remote » © Bosch Thermotechnik



Extrait de « MEC Remote » avec différentes variations de températures © Bosch Thermotechnik

Projektpartner | Opérateurs de projet

Juin 2020 : Réseau de chaleur de Ensdorf-Süd (Sarre)

Réalisation du réseau de chaleur

Le réseau de chauffage de proximité est exploité comme réseau primaire, c'est-à-dire que l'eau chaude circule dans un circuit de conduites indépendant du réseau domestique et régulé séparément. Une station de transfert équipée d'un échangeur de chaleur, de la régulation du réseau domestique, de la limitation de température retour et de la mesure de chaleur est installée dans les immeubles. Des conduites du fabricant Rehau ont été posées. Des produits de différents fabricants ont été comparés et testés en amont. Notre choix, basé sur des critères techniques et économiques, s'est finalement porté sur les produits de ce fabricant : Rehau était en mesure de nous fournir les pièces dont nous avons besoin et ses produits se démarquaient nettement des autres concernant le traitement des matériaux et la pose. En définitive, les tuyaux de la gamme RTX UNO SDR 11 ont été utilisés en épaisseur d'isolation standard et en épaisseur d'isolation supérieure avec un diamètre nominal maximal de d110.



Niveau de pose inférieur avec conduite d'eau potable (bleu) et tube de départ/retour de chauffage local, fabricant Rehau
© GWBS



Niveau de pose supérieur avec câble de commande, télécommunication, alimentation électrique, éclairage © GWBS



Pose préalable d'un raccordement individuel sur le terrain non bâti
© GWBS

Projektpartner | Opérateurs de projet

Sous-stations de transfert de chaleur, compteur de chaleur

Équiper les bâtiments raccordés de sous-stations de transfert de chaleur s'avère un peu plus compliqué. Il devrait y avoir une option au choix dès le début : chaque propriétaire doit pouvoir décider individuellement du fournisseur, du fabricant et de l'exploitant de la sous-station. Cela exige au préalable des informations et des exigences très claires et détaillées sur ce que la sous-station doit pouvoir faire et être capable de réguler, afin d'assurer l'approvisionnement en chauffage du client et d'éviter des répercussions sur le réseau primaire, telles que des températures retour trop élevées, des soutirages sur la partie primaire de la sous-station de transfert de chaleur ou des pertes de pression trop importantes. Pour cette raison, les sous-stations de transfert de chaleur utilisées par le client – dans la mesure où celui-ci n'est pas directement en lien avec le fournisseur – doivent répondre aux spécificités du système de chauffage installé. Nos « conditions de raccordement » règlent précisément ces questions.

Une fois encore, nous avons d'abord soumis les produits disponibles sur le marché à une analyse technique et économique, afin de trouver le modèle adapté ou le fabricant proposant le choix de modèles adéquat. Notre choix s'est finalement porté sur l'entreprise Danfoss qui a su nous convaincre grâce à sa large gamme de produits, ses diverses possibilités en matière d'équipement des sous-stations de chauffage local, la capacité de commande et de réglage de ses installations et son rapport qualité-prix. Nous proposons ces sous-stations de chauffage local à nos clients à des conditions attractives. Nous avons ainsi atteint un taux de pénétration de 100 % dans nos réseaux avec les sous-stations Danfoss. Notre objectif n'est pas de réaliser un profit avec la vente de ces sous-stations. Grâce à la conception de l'offre, le service additionnel et l'extension de la garantie (5 ans), nous maintenons cependant un pourcentage très élevé. Le produit le plus largement utilisé est la sous-station de chauffage pour maisons individuelles et appartements VX-Solo II avec régulateur ECL 310/367 dans ses différentes variantes (circuits de



VX Solo II H2WS (ECL 210 / 310)

Projektpartner | Opérateurs de projet

La sous-station de transfert de chaleur
Danfoss VX Solo utilisées à EnsdorfSüd
© Danfoss/GWBS

chauffage multiples, chauffage au sol, chauffage par radiateur, eau chaude mélangée, avec/sans production d'eau chaude, etc.). Nous proposons également des ballons de stockage adaptés allant de 125 à 220 litres.

Pour ce qui est des compteurs de chaleur, nous avons également étudié les produits de différents fournisseurs et nous avons finalement opté pour l'entreprise Kamstrup. Nous utilisons le modèle Multical 403. Ce modèle offre les caractéristiques techniques nécessaires pour le relevé à distance avec les données de saisie destinées à l'optimisation de la gestion du réseau. Le logiciel « READy » a été installé en supplément par Kamstrup : ce système de relevé et d'analyse automatique à distance permet de relever à tout moment et sans coûts supplémentaires les informations des différents postes de consommation, groupes de consommateurs ou de l'ensemble du réseau de chauffage local. Le système peut recevoir et traiter de manière automatique et/ou ponctuelle les données nécessaires fournies par le compteur de chaleur.

Le « point le plus défavorisé » du réseau peut être déterminé à l'aide des données de températures correspondantes. Ce point correspond à la température la plus faible du réseau au niveau du point de transfert. La différence de pression dans les différents tronçons du réseau de chauffage peut également jouer un rôle. Actuellement, l'optimisation ne s'effectue cependant que par la température du réseau. Dans la sous-station de chauffage local, la température de départ est donc réduite ou augmentée dans le but de régler la température du réseau au niveau de température minimum.

MULTICAL® 403

Der Spitzenreiter innerhalb der Energiemessung

MULTICAL® 403 ist eine Investition in die Zukunft. Der Zähler ist für die heutigen und zukünftigen Anforderungen und Herausforderungen gerüstet.

Der Zähler ist mit getrenntem Software-Download auf entweder einem Zähler- oder Kommunikationsmodul verfügbar, um zukünftige Erweiterungen mit neuen Möglichkeiten und Herausforderungen zu ermöglichen, ohne dabei die legalen Register, Zählerauslesungen oder das Netzwerkmanagement zu beeinflussen.



Compteur de chauffage Multical 403 de la marque Kamstrup © Kamstrup

Projektpartner | Opérateurs de projet

Juin 2020 : Réseau de chaleur de Ensdorf-Süd (Sarre)

Zeitraum: **Selbstdefiniert** Startdatum: **01.01.2020** Enddatum: **01.01.2020**

Ausleszeitpunkt	Energie 1 Wärmeenergie	Volumen 1	Durchfluss 1	Temperatur 1	Temperatur 2	Verbrauch (E1)	Auslesungsdetails
Zähler: KAM71607525							
08.01.2020 02:01:18	11857 kWh	585,06 m ³	0,173 m ³ /h	65,34 C	50,87 C	71 kWh	
07.01.2020 02:01:20	11584 kWh	563,48 m ³	0,130 m ³ /h	64,83 C	47,84 C	75 kWh	
06.01.2020 02:05:09	11509 kWh	557,94 m ³	0,192 m ³ /h	64,73 C	50,83 C	80 kWh	
05.01.2020 02:04:56	11429 kWh	552,26 m ³	0,221 m ³ /h	67,39 C	52,94 C	89 kWh	
04.01.2020 02:03:27	11380 kWh	546,81 m ³	0,228 m ³ /h	67,23 C	53,82 C	75 kWh	
03.01.2020 02:03:40	11285 kWh	541,04 m ³	0,147 m ³ /h	65,88 C	46,38 C	75 kWh	
02.01.2020 01:03:49	11210 kWh	535,35 m ³	0,181 m ³ /h	64,88 C	48,08 C	80 kWh	
01.01.2020 01:03:52	11141 kWh	529,72 m ³	0,180 m ³ /h	65,77 C	46,49 C		

Historische Daten (01.01.2020)		Derzeit aktive Infocodes	
Energie 1 Wärmeenergie	11657 kWh	Protokollierte Energie 1 Wärmeenergie	4734 kWh
Volumen 1	565,06 m ³	Protokolliertes Volumen 1	190,46 m ³
Durchfluss 1	0,173 m ³ /h		
Temperatur 1	65,34 C	Infocodes aktiv zum Zeitpunkt des Auslesens	
Temperatur 2	50,87 C		
Stundenzähler	7934 h		

Relevé d'un compteur Multical 403 : quantité de chaleur, TD/TR, volumes, débit, etc. © Kamstrup/GWBS

C'est avec grand intérêt que nous attendons l'essai pratique qui débutera avec le raccordement des premiers bâtiments et qui aura lieu lors de la prochaine période de chauffage, ainsi que les retours des foyers raccordés. Ce point sera abordé dans un prochain article.

Projektpartner | Opérateurs de projet

Sept questions à Knut German Braß, directeur de GWBS

L'objectif du projet GReNEFF est d'identifier et d'échanger à l'échelle transfrontalière les expériences pratiques des responsables de projets relatives à la planification et à la mise en place de leurs projets pilotes. À partir de sept questions, les porteurs de projets sont invités à réfléchir à de nouveaux motifs et aspects, ainsi qu'à des expériences particulières, concernant l'application de leurs projets pilotes.

1) Monsieur Braß, quelle est la principale raison qui vous a poussé à mettre en place ce projet ?

Nous avons déjà développé et mis en place des projets de nature similaire, et nous nous sommes améliorés de projet en projet. Mais ce qu'il manquait, c'était, d'une part, une connexion et une implication directes des clients raccordés dans le processus de transport de chaleur, et, d'autre part, une optimisation des flux d'énergie au sein du système.

Nous voulons également relier directement les différents vecteurs énergétiques entre eux, c'est à dire coupler les centrales de cogénération, qui produisent, outre le chauffage destiné aux clients, de l'électricité (injectée dans le réseau public), avec notre installation de stockage de gaz naturel. Nous utilisons principalement cette installation pour la fourniture et la consommation d'énergie d'équilibrage. Pour cela, des centrales de cogénération désactivables à distance sont spécialement mises en place, le contrôle de toutes les centrales de cogénération depuis notre poste central est rendu possible et une capacité de stockage thermique suffisante est déployée dans chaque sous-station de chauffage local. Une centrale de cogénération peut donc tourner pendant au moins une heure sans qu'il y ait une production de chaleur équivalente. De l'électricité peut ainsi être fournie ou non, par conséquent en fonction des besoins, sans pertes lors de la fourniture de chaleur. Dans l'idéal, le gaz naturel présent dans l'installation de stockage et absorbé en cas d'offre excédentaire de gaz naturel sur le marché, est directement réinjecté dans les centrales de cogénération. Dans le cas contraire, c'est à dire lorsqu'il n'y a pas assez de gaz naturel disponible, les centrales de cogénération sont désactivées (les réservoirs tampons font alors office de fournisseurs de chaleur pour le réseau de chauffage local).

Enfin, le système de chauffage local doit fonctionner en fonction des besoins, notamment grâce une mesure actuelle des besoins de chauffage à chaque raccordement de bâtiment et grâce à la transmission de ces données à la sous-station de chauffage local. La sous-station régule ensuite l'émission de chaleur (température et débit), idéalement en fonction des besoins réels.

La combinaison de ces technologies et les résultats qui en découlent sont la raison qui nous a poussé à lancer ce projet et à le mettre en pratique.

2) Quelles opportunités et quels risques un tel projet présente-t-il ?

Les **opportunités** sont évidentes : une consommation énergétique et, par conséquent, une émission de chaleur adaptées aux besoins permettent des économies d'énergie et donc une diminution des émissions de CO₂, et cela est bénéfique pour l'environnement.

Par ailleurs, il s'agit d'optimiser les résultats d'exploitation et idéalement de renforcer l'adhésion des clients potentiels à l'alimentation en chauffage local. Le client peut bénéficier d'une gestion optimisée et plus directe de sa consommation d'énergie grâce aux solutions de commande modernes des sous-stations de transfert de chaleur.

L'autre opportunité qui s'offre à nous en tant que fournisseur d'énergie, c'est de remplacer à moyen terme les consommateurs s'approvisionnant essentiellement en gaz que nous perdons par des consommateurs de chauffage (système de cogénération).

Pour ce qui est des **risques** : là où il y a de la lumière, il y a aussi de l'ombre. Les risques sont eux aussi évidents. Ce projet nécessite des dépenses plus élevées pour l'investissement et l'exploitation. À l'heure actuelle, nous ne pouvons pas savoir si les résultats compenseront ces dépenses élevées. Il faudra attendre au moins deux périodes de chauffage en configuration finale pour évaluer les résultats.

De plus, il convient de se demander si les clients percevront et exploiteront réellement cet investissement plus important et l'augmentation des possibilités. Car aujourd'hui, les gens se sentent vite dépassés lorsque la technique est trop présente. Les bénéficiaires potentiels peuvent alors facilement se changer en charge supplémentaire. Et cette charge additionnelle ayant tendance à être évitée, cela finit par faire diminuer l'adhésion des clients.

Le risque le plus important reste toutefois un éventuel préjudice économique durable, dans le cas où les investissements réalisés devraient être répartis sur les consommateurs. Cela ferait augmenter les coûts énergétiques spécifiques et entraînerait une diminution de l'adhésion.

3) Quels obstacles voyez-vous et que voudriez-vous changer ?

Il y a toujours un conflit d'objectifs : le cadre réglementaire irrégulier et constamment modifié par le législateur. Il peut s'agir des tarifs de rachat, des facteurs énergétiques primaires, des dispositions légales, etc. La planification est très impactée par ces modifications à court terme du cadre réglementaire.

Par ailleurs, on observe des conflits qui n'existaient pas il y a encore quelques années, dans le domaine de la protection des données par exemple. Pour ce projet, nous devons saisir des données clients considérées comme « sensibles » par les autorités en charge de la protection des données, afin d'optimiser la gestion du réseau. Pour cela, des dispositions contractuelles complexes et spécifiques à chaque client sont nécessaires.

Le couplage des différentes technologies et systèmes s'avère également compliqué. Les compteurs de chaleur et les sous-stations de chauffage local en sont un exemple. Ces deux systèmes travaillent à partir de structures de données, de systèmes M-Bus et de programmes d'exploitation différents. Cela demande un travail de compatibilisation complexe.

Juin 2020 : Réseau de chaleur de Ensdorf-Süd (Sarre)

Si l'on résume les risques décrits et les problèmes partiellement évoqués ici, on se rend facilement compte qu'un tel projet ne serait pas économiquement réalisable sans subventions. Des problèmes apparaissent également sur le plan de la planification technique, car les différentes composantes de ce projet impliquent de nombreux domaines techniquement complexes qui doivent être abordés dans leur globalité, puis concrétisés dans la planification.

4) Quelles autres mesures auriez-vous aimé mettre en place et n'avez-vous pas pu appliquer ? Qu'est-ce qui vous en a empêché ?

Dans ce projet, nous avons abordé tout ce qui nous a semblé utile. Mais nous ne pouvons pas tout mettre en œuvre en même temps. Par exemple, la « centrale virtuelle », c'est à dire la mise en réseau de nos centrales de cogénération dans les centrales de chauffage local, nécessite encore un travail d'équilibrage technique et un travail contractuel. Sans aide extérieure, il est impossible pour nous d'intégrer au marché de l'énergie d'équilibrage.

5) Quels critères GReNEFF n'avez-vous pas appliqué ? Et pour quelles raisons ?

Nous appliquons tous les critères que nous considérons comme pertinents.

6) Quelles autres expériences avez-vous vécues jusqu'à présent dans le cadre de la mise en place du projet ?

Ce projet complexe nécessite nettement plus de ressources humaines que ce qui était prévu à l'origine. Les concertations avec les différents acteurs du projet (il s'agit ici principalement des fabricants des compteurs de chaleur, des sous-stations de transfert de chaleurs et des autorités en charge de la protection de données) représentent un investissement de temps particulièrement conséquent.

De plus, bien souvent, les problèmes de réticence ne viennent pas des clients potentiels, mais des autorités (autorisations) et de citoyens n'étant pas directement concernés ou impliqués.

Pour finir, en comparaison avec d'autres projets qui ont été réalisés sans les technologies et les procédés utilisés ici, la mise en œuvre technique (construction, installation et mise en service) est plus coûteuse et plus complexe.

7) Perspectives et conséquences pour les projets futurs

Tant que les résultats justifieront l'augmentation des coûts, nous procéderons de la même manière pour les projets futurs. Cela augmentera nos chances de pouvoir plus rapidement et plus facilement mettre en place les prochains projets, et d'établir en amont une planification basée sur l'expérience. Nous avons également la possibilité de renforcer l'implication des fabricants des logiciels utilisés afin de permettre une gestion meilleure et plus efficace des problèmes qui surviennent lors de la mise en réseau et de l'utilisation des données.

Ingénieur de formation, Knut Braß est le directeur de l'entreprise « Gas- und Wasserwerke Bous-Schwalbach GmbH » (GWBS).

En savoir plus

Pour plus d'informations sur le projet, vous pouvez contacter le chef de projet GReNEFF, Olaf Gruppe : gruppe@argsolar-saar.de / 0049 681 99 88 4 307

GReNEFF – « Réseau transfrontalier visant à promouvoir des projets innovants dans le domaine du développement durable et de la sobriété énergétique au sein de la Grande Région » est un projet du programme européen Interreg V A de la Grande Région. L'objectif du projet est de promouvoir une évolution durable de quartiers et de logements sociaux axée sur la protection de l'environnement. D'ici à 2022, 18 projets pilotes seront mis en place en Sarre, en Rhénanie-Palatinat, au Luxembourg, dans le département de la Moselle et en Wallonie. Les projets ont été sélectionnés au préalable par les partenaires **GReNEFF** à partir de critères transfrontaliers communs pour des projets durables. **GReNEFF** se veut être une plateforme permettant un dialogue technique à l'échelle transfrontalière. Des connaissances et des expériences sont échangées à l'occasion d'inspections de chantiers et de visites d'autres projets modèles, de séminaires spécialisés, de colloques, d'ateliers et d'évènements en ligne. Les résultats sont résumés dans un guide d'action transfrontalier servant de manuel pour l'application de futurs projets. Sur un budget total de 15,5 millions d'euros, près de 6,2 millions d'euros relèvent du financement Interreg provenant du Fonds européen de développement régional (FEDER). www.GReNEFF.eu

Opérateurs de projet actuels et désignés (*) | Aktuelle und vorgesehene (*) Projektpartner



Avec le soutien de | Mit Unterstützung von

