



Résumé : « Optimisation des systèmes de micro et mini-cogénération dans les bâtiments de bureaux et collectifs »

Le contexte de la cogénération de petite puissance (moins de 250 kW_e) a récemment évolué en France : on citera notamment la parution d'un nouveau tarif de revente (C16), les perspectives d'augmentation du prix de l'électricité de réseau, et une appétence des maîtres d'ouvrage à devenir « producteurs » suite au développement du photovoltaïque à l'échelle du bâtiment. Dans ces conditions, six fabricants et distributeurs européens de mini-cogénérateurs avec moteur à combustion interne s'intéressent au marché français. GRDF qui soutient le développement des usages du gaz naturel, souhaite toutefois s'assurer que les prescripteurs (bureaux d'études, installateurs, exploitants) disposent à terme de recommandations pour la conception de systèmes efficaces. De plus, l'intégration hydraulique, et le bon dimensionnement d'une cogénération n'est pas chose simple, et peuvent être source d'un mauvais fonctionnement du cogénérateur et de retombées économiques plus faibles qu'initialement attendues.

L'objectif de ce rapport est donc d'appliquer une démarche rigoureuse d'optimisation de l'intégration hydraulique de ces systèmes dans deux types d'applications : les bâtiments de bureaux et résidentiel collectif. On portera notamment une attention particulière à la configuration hydraulique, à la régulation de la chaufferie, à la taille du ballon tampon ainsi qu'au dimensionnement de la cogénération. De fait, la flexibilité du nouveau contrat C16 (il est désormais possible de faire fonctionner le module en été) par rapport à ses prédécesseurs (le C13 et PI01), la suppression de nombreuses contraintes (notamment la disponibilité minimale de la CHP 95% du temps en hiver) posent de nouvelles questions quant au dimensionnement et au fonctionnement d'une telle technologie.

Faut-il faire fonctionner le cogénérateur toute l'année ou en hiver seulement ? Est-il plus intéressant d'autoconsommer ou de revendre totalement la production électrique ? Le dimensionnement du module doit-il prendre en compte les besoins électriques du bâtiment ou uniquement la charge thermique ? Un pilotage électrique de la CHP est-il envisageable ? Ce sont d'autant de questions qui seront traitées dans ce rapport afin de proposer – in fine – des options de dimensionnement et de fonctionnement en fonction du type de bâtiment et du tarif du réseau.

Pour cela, le fonctionnement dynamique d'un bâtiment et de son installation, basé sur un ensemble de modèles validés (sur des essais expérimentaux pour le cogénérateur), a été simulé. Les paramètres de l'étude de sensibilité sont : la configuration hydraulique, la régulation des équipements en chaufferie, la taille du ballon tampon ainsi que le dimensionnement en puissance de la cogénération et de son appoint.

Parmi les résultats obtenus, un dimensionnement optimisé du cogénérateur couplé à une bonne intégration hydraulique en chaufferie, permet d'obtenir pour un bâtiment résidentiel collectif, un temps de retour sur investissement de 5 ans, soit une réduction de la consommation en énergie primaire et la facture énergétique de plus de 20% par rapport à une chaufferie classique sans cogénérateur. L'approche proposée dans cette étude pourra être mise à profit pour étudier l'intégration des autres solutions émergentes de micro-cogénération.