

Atelier 13

PDE et maîtrise de la demande

La Production décentralisée d'énergie n'est pas une fin en soi (quoique son développement puisse être un objectif à divers titres), "déconnectée" de la consommation. D'un côté, il y a des besoins à satisfaire en terme de chauffage, de froid, d'éclairage, de déplacement, tous besoins qu'il convient de satisfaire à la moindre consommation énergétique. D'un autre, il y a des problèmes locaux à résoudre : déchets d'entreprises du bois, farines animales, sous-produits de la sylviculture et bois d'éclaircie, emploi local ou des potentialités naturelles comme la géothermie, le vent, le soleil. D'un autre encore il y a la volonté de "boucler" une économie locale, c'est à dire maximiser la part des dépenses énergétiques des habitants et acteurs économiques qui restera sur place pour stimuler des activités et irriguer le tissu local. Autant de questions qui appellent des débats sur l'optima économique. Est-il à atteindre à l'intérieur de la sphère énergétique ou à l'intérieur de la sphère sociale ?

C'est pourquoi l'objectif de cet atelier est de discuter :

- de la relation entre la nécessaire maîtrise de la demande et la PDE
- du coût de mise à disposition et des coûts évités par la PDE
- de l'intérêt de l'approche pluri-énergétique pour trouver les meilleures solutions en terme d'approvisionnement d'un territoire

Atelier 13

PDE et maîtrise de la demande

Pascale LE STRAT, INESTENE

Laurent CHANUSSOT, GEG

Simulation de la demande d'électricité sur la ville de Grenoble

Travail effectué conjointement par GEG et l'INESTENE avec l'aide de l'ADEME

Les motivations

Gaz Électricité de Grenoble (GEG) est une Entreprise Locale de Distribution(ELD) particulièrement en avance dans le contexte français, à la fois distributeur d'électricité et de gaz, mais aussi producteur d'électricité. Sa situation particulière lui donne des moyens d'action originaux à moyen et long terme pour satisfaire et fidéliser les clients (captifs ou pas), améliorer les services, réduire l'impact environnemental et maintenir la marge commerciale.

Mais ceci nécessite de nouvelles expertises pour l'analyse de la demande, des politiques d'achats et de ventes, pour les choix d'investissements, pour travailler sur la structuration tarifaire...

Un projet a ainsi vu le jour avec pour opérateur l'INESTENE qui possède une grande expérience du sujet, un suivi méthodologique du CENERG / École des Mines de Paris et un soutien financier de l'ADEME dans le cadre de son action sur la maîtrise de la demande d'électricité.

L'objectif du projet était de permettre à GEG d'acquérir la maîtrise interne d'un outil pratique de reconstitution globale de courbes de charge permettant d'évaluer les enjeux et impacts d'actions sur l'offre et la demande d'électricité.

Présentation de l'outil SIAD-GEG développé par l'Inestene

Les principales données d'entrées nécessaires à SIAD-GEG sont d'une part les déterminants de la demande d'électricité (nb ménages, secteurs économiques...) et d'autres part les paramètres endogènes qui agissent directement sur la demande (rendement des appareils, comportements d'utilisation...). A partir de ces informations, SIAD-GEG reconstitue intégralement les courbes de charge électrique appelées sur le réseau géré par GEG.

La méthodologie générale est la suivante :

- 1 - Détermination de la consommation annuelle d'un usage (ex : réfrigérateurs domestiques)
- 2 – Ventilation mensuelle, journalière puis horaire de cette consommation
- 3 – Sortie de la courbe de charge de chaque secteur par « empilement » des usages
- 4 - Reconstitution et validation de la courbe de charge électrique globale actuelle de Grenoble
- 5 – Simulation de scénarios d'évolution de la demande et d'actions de Maîtrise de la Demande d'Electricité (MDE) par usage et secteur

SIAD-GEG a été développé sous format tableur (Excel) afin de garantir sa flexibilité et souplesse d'utilisation. Son développement et l'analyse de la demande électrique de Grenoble ont permis d'acquérir une connaissance approfondie de l'utilisation de l'électricité sur Grenoble. L'intérêt de cet outil se situe ensuite dans la simulation d'actions de MDE afin d'en évaluer les impacts sur la demande d'électricité.

Les résultats

La première utilisation de l'outil consiste en une meilleure connaissance de la répartition des consommations par secteur et par usages notamment concernant les usages de pointes.

Ensuite, différentes actions ont été testées et leur impact quantifié en terme énergétique, technique et économique

Répartition des consommations et usages de pointe

Un des principaux intérêts de SIAD GEG est de permettre une décomposition des charges par secteur (résidentiel, tertiaire, industrie) et par grands usages pour des mois, des journées et des heures types.

On peut ainsi visualiser et analyser la part de chaque secteur et des principaux usages ainsi que leur évolution saisonnière et leur contribution à la charge notamment durant les heures de pointes d'hiver.

Cette analyse permet de fixer les enjeux ainsi que les priorités de cibles et d'action MDE.

Evolution des taux d'équipement en sèches linges

Un doublement de l'équipement des ménages en sèche-linge conduit à une augmentation des appels de pointes de midi et du soir en hiver. Il induirait donc une dégradation, toutefois très relative, de la courbe.

Passage de 50% des chauffe-eau Simple tarif en Double tarif

L'objectif de cette action était d'analyser l'impact du transfert de 50% de l'ECS identifiée en simple tarif vers le double tarif.

Globalement, la courbe générale se trouve améliorée (abaissement de l'appel de pointe du soir) mais de façon peu significative.

Sur le plan technique, l'action envisagée pose des difficultés d'adaptation des installations.

Passage de 50% des chauffe-eau Double Tarif de 22h à 1h du matin

L'action consiste à décaler le déclenchement des chauffe-eau asservis afin d'enlever une partie de la pointe de 22 –23 h pour la reporter dans une période plus creuse en milieu de nuit.

L'action améliore sensiblement la courbe de charge. La charge est plus étalée et la pointe est abaissée au profit d'un remplissage du « creux » de la nuit.

L'action envisagée peut poser quelques difficultés techniques mais aussi contractuelles.

Diffusion d'une Lampe Basse Consommation (LBC) par ménage supposées bien installées et utilisées

L'éclairage est un des usages contribuant le plus significativement à la pointe en particulier dans le secteur domestique. L'action consiste à identifier l'impact qu'induirait la diffusion en grande quantité de lampes basse consommation (une par ménage).

L'action a un impact positif sur la pointe d'hiver à 19-20h. Elle induit aussi une baisse de consommation.

Sur le plan technique, l'action envisagée ne pose pas de difficultés particulières. Elle est surtout liée à l'adaptation des luminaires existants.

Conclusion

L'outil élaboré offre une représentation nouvelle de la demande avec une ventilation par usage et par secteur des énergies et des puissances.

Il permet d'établir une scénarisation de la demande et de simuler l'impact d'actions spécifiques. Les premières simulations présentées ouvrent d'ores et déjà des pistes de travail concrètes et donnent une idée des possibilités.

L'outil a des limites (précision des résultats relative, mise à jour, traitement des cas particulier, données sources pour les simulations...) mais peut aussi être développé (intégration de la PDE...).

Un des principaux problèmes rencontré aujourd'hui est l'absence de référentiel de tarif fiable dans le moyen terme et permettant une approche économique précise.

Pour en savoir plus

Pascale LESTRAT

Tel : 01 45 65 08 08

e-mail : plestrat@freesurf.fr

Laurent CHANUSSOT, GEG

Tel : 04 76 84 39 29

e-mail l.chanussot@geg.grenoble.fr

Atelier 13

PDE et maîtrise de la demande

Gérard MOINE, TRANSENERGIE

Un exemple de MDE/PDE sur un territoire rural : l'île de Saint Nicolas des Glénan

Introduction

L'île de Saint Nicolas, qui dépend de la commune de Fouesnant, fait partie de l'archipel des Glénan (réputé pour son célèbre centre nautique et le Narcisse des Glénan, espèce unique au monde) situé au Sud de la Bretagne. Possédant deux restaurants, elle est très fréquentée par les touristes durant la période estivale (résidents et visiteurs à la journée). En revanche, durant le reste de l'année, moins d'une dizaine de personnes restent sur place.

Depuis 1998, suite à une réhabilitation, un système hybride de production d'électricité (Photovoltaïque, éolien et groupe électrogène) assure avec satisfaction l'alimentation électrique d'une vingtaine de clients.

Problématique

Avant 1998, un groupe électrogène communal assurait principalement l'alimentation électrique de sept consommateurs (restaurants, collectivités et particuliers) par un réseau enterré. Quelques usagers avaient recours ponctuellement à leur groupe électrogène privé. Face au développement des activités touristiques de l'île (restauration, centre de plongée,...) et la présence de plus en plus fréquente de particuliers surtout en période estivale (jusqu'à 2000 visiteurs par jour), les besoins électriques étaient en forte augmentation et se posait le problème du devenir de ce système de production.

En effet, pour faire face à la demande croissante d'énergie, il était nécessaire d'augmenter la puissance du groupe électrogène existant (40 kVA) et de faire fonctionner le groupe électrogène 24h/24 présentant ainsi les inconvénients suivants :

- Nécessité d'un groupe de secours (en cas de défaillance ou maintenance du premier)
- Consommation très importante de gas-oil à prix élevé (acheminement par bateau)
- Visites de maintenance fréquentes (tous les 10 jours)
- Mauvaises conditions de fonctionnement du groupe électrogène compte tenu des grandes variations d'appel de puissance
- Coûts de maintenance et d'exploitation très élevés
- Remplacement du groupe à prévoir tous les 2 à 3 ans
- Nuisance sonore et olfactive dans un site protégé
- Dépendance énergétique très importante vis à vis du continent

Suite à un recensement précis des besoins des utilisateurs, il a pu être déterminé 3 typologies de clients : les activités économiques et touristiques (restauration, centre de plongée,...), les besoins communautaires (pompage,...) et les particuliers.

Les utilisations de l'énergie électrique se résument essentiellement à l'éclairage et l'audiovisuel, le pompage, la production de froid (réfrigération, congélation) et le petit électroménager. Les mois de juillet et août constituent la période où les besoins en énergie électrique sont les plus importants.

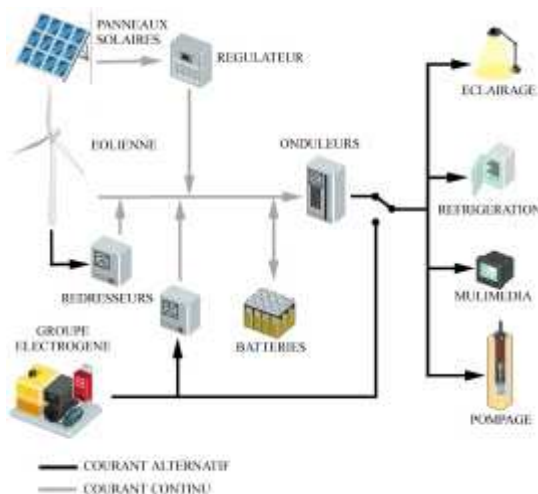
Compte tenu du caractère insulaire du site, la commune de Fouesnant a décidé de miser sur une solution privilégiant le développement durable. Pour cela deux démarches complémentaires ont été simultanément mises en œuvre sous la responsabilité de TRANSENERGIE à la demande d'EDF et de l'ADEME : la Maîtrise de la Demande d'Electricité (M.D.E.) et la Production Décentralisée d'Electricité (P.D.E.) par plusieurs sources d'énergie complémentaires (solaire, éolienne, fossile) en donnant priorité aux énergies renouvelables (ENR). Afin de garantir la pérennité de cette installation, EDF en tant que concessionnaire et dans le cadre de sa mission de service public, prenait en charge la l'exploitation, la maintenance et le renouvellement des équipements.

Maîtrise de la Demande d'Electricité

Afin de réduire la consommation, le choix de récepteurs performants a été encouragé. Des lampes basse consommation ont été fournies gratuitement et l'ADEME et EDF ont financièrement soutenu les habitants pour l'achat d'appareils de froid (réfrigérateurs, congélateurs, chambres froides) ayant de hauts rendements énergétiques. Afin de sensibiliser les habitants à la maîtrise de leur consommation, leur alimentation électrique a été limitée en puissance et en énergie. Ces mesures ont permis de diminuer de plus d'un tiers la consommation pour l'éclairage et les appareils de froid soit un quart de la consommation totale.

Outre le choix d'appareils électriques performants, l'usage d'autres énergies que l'électricité a été préconisé pour des usages thermiques (gaz ou solaire thermique par exemple). La démarche MDE a été accompagnée d'une sensibilisation des abonnés aux problèmes de dépense d'énergie.

Production Décentralisée d'Electricité



Principe de l'installation

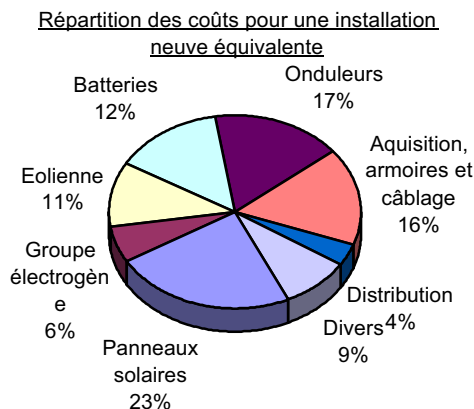
La production d'électricité est assurée par un générateur photovoltaïque de 9600 Wc et un aérogénérateur de 10 kW. Des batteries (1500 Ah sous 240 V) assurent le stockage pour compenser temporairement le déséquilibre énergétique entre la production et consommation. L'énergie produite en courant continu est convertie en courant alternatif par trois onduleurs alimentant chacun un départ selon le type d'usage : station de pompage, activités commerciales, particuliers et services municipaux. En cas de panne du groupe ou d'absence de vent et de soleil, les batteries permettent deux jours d'autonomie.

Le groupe électrogène intervient en appoint en cas d'insuffisance de la production d'origine solaire et éolienne, assurant ainsi une garantie de service quelles que soient la consommation ou les conditions météorologiques.

Coût de l'installation

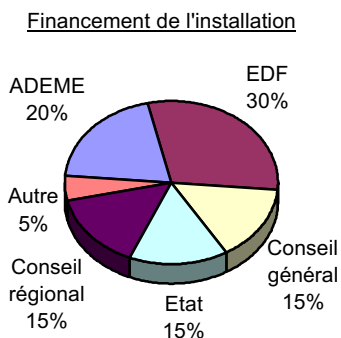
Le coût de la réhabilitation de l'installation a été de 187000€ HT car il a été possible de réutiliser des composants existants (modules photovoltaïques, batteries et éolienne).

La mise en œuvre d'une telle installation avec des composants neufs à l'identique aurait coûté à 280000€ HT environ.



Financement de l'installation

L'installation a été financée comme suit :



Avantages de la solution choisie

La configuration retenue permet d'utiliser au mieux les énergies locales disponibles qui sont complémentaires : le soleil et le vent.

La présence d'un groupe électrogène évite de surdimensionner les générateurs photovoltaïque et éolien ce qui limite l'investissement.

La priorité est donnée aux énergies renouvelables ce qui réduit le temps de fonctionnement du groupe électrogène au minimum (en été la présence de nombreux vacanciers oblige un fonctionnement du groupe pendant 4 heures par jour, en hiver les énergies renouvelables sont suffisantes). La consommation de gasoil est réduite au minimum et le groupe fonctionne d'une manière optimale.

Les interventions de maintenance sont espacées (tous les 2 mois pour le groupe électrogène et 2 fois par an pour la maintenance et le contrôle du parc batterie, 1 fois par an pour maintenance de l'éolienne et le contrôle du panneaux).

L'impact sur l'environnement est très réduit (émission de gaz à effet de serre et bruit), ce qui est fortement appréciable dans un site protégé et très fréquenté par les touristes.

Retour d'expérience

Après 4 ans de fonctionnement, les installations donnent entièrement satisfaction. Le coût de maintenance annuel est de l'ordre de 10000 €, la consommation de gas-oil représente 3700 €, soit un coût d'exploitation de l'ordre de 0.6 € par kWh consommé par les clients.

Toutefois, si les particuliers s'adaptent bien à une limite de puissance et de consommation journalière, il en est différemment des activités économiques qui ont du mal à accepter cette contrainte dans le cadre de leurs activités. Il semblerait que le fait que l'énergie soit facturée par EDF à un tarif très faible (le même que partout ailleurs en France) ne contribue pas à sensibiliser les clients à la maîtrise de leur demande d'énergie. Cependant même à un tarif plus réaliste, le coût de l'énergie resterait marginal dans leur chiffre d'affaire. Par ailleurs, on peut noter que le bon fonctionnement de l'installation incite les clients à consommer plus : par exemple les réfrigérateurs et congélateurs ne sont pas mis à l'arrêt dans les logements qui restent vides pendant une longue période.

Conclusions

Le coût d'investissement d'une installation telle que décrite ci dessus est largement supérieur à celui d'un groupe électrogène, cependant elle présente des coûts de fonctionnement et de maintenance nettement plus faibles et une durée de vie bien supérieure. Ces dernières considérations et des critères non économiques ont conduit à une réalisation plus respectueuse de l'environnement, offrant une meilleure disponibilité de l'énergie.

La jeunesse des filières des énergies renouvelables mérite que celles-ci soient soutenues par les collectivités locales comme dans ce cas pour aboutir à la réalisation de projets d'envergure. Les subventions accordées par les différentes collectivités permettront à cette industrie de se développer et de devenir plus compétitive par rapport à des sources d'énergies utilisées depuis plus longtemps.

Perspectives

Pour de très nombreux mini-réseaux électriques alimentés par groupes électrogènes (îles ou villages isolés dans les DOM-TOM ou dans les pays en développement) l'intégration des énergies renouvelables sur des mini-réseaux est un moyen de :

- réduire la dépendance énergétique vis à vis de l'extérieur
- limiter les coûts de fonctionnement
- réduire l'impact sur l'environnement

Le développement des filières ENR couplées au réseau telles que photovoltaïque, éolien, mini-hydraulique et prochainement pile à combustible, permet d'envisager dès à présent l'intégration de ces technologies sur des mini-réseaux d'une manière décentralisée. Transénergie étudie actuellement l'électrification de plusieurs îles selon ce concept qui est très prometteur quant à sa souplesse d'évolution par rapport aux besoins et à la disponibilité des ressources existantes.

Pour en savoir plus

Gérard MOINE, TRANSENERGIE
Tel : 04 72 86 04 04
e-mail : sun@transenergie.fr

Atelier 13

PDE et maîtrise de la demande

Marie-Isabelle FERNANDEZ, Délégation Régionale EDF-PACA

Le projet « Maîtrise de la Demande d'Electricité et Développement des Energies Renouvelables » sur l'Est de la Région PACA

Contexte

La sécurisation de l'alimentation électrique de la région PACA, a fait l'objet d'un débat public d'avril à octobre 1998. A l'issue de ce débat, la décision interministérielle de juillet 2000 a arrêté que la ligne électrique en 225 KV existante entre BOUTRE et CARROS serait remplacée par une ligne 400KV à simple terre, en réutilisant autant que possible les pylônes existants.

Ce renforcement est accompagné d'un programme pluriannuel ambitieux de maîtrise de l'électricité et de mise en œuvre des énergies renouvelables, sur la zone PACA Est.

Ce programme a pour objectif de permettre un report significatif de nouveaux ouvrages électriques en visant une maîtrise durable de la croissance des puissances électriques appelées à la pointe.

Le préfet des Alpes Maritimes et le Conseil Régional co-pilotent ce projet pour les 3 départements : Alpes Maritimes, Var et Alpes de Haute-Provence.

Ce projet est un véritable programme de développement durable. L'année 2001 a été consacrée à la mise en place de la concertation avec tous les acteurs du projet (ADEME, EDF, GDF, RTE, Conseils Généraux, collectivités, associations, organismes consulaires et professionnels) et la réalisation d'études préalables qui ont permis d'avoir une vision commune des enjeux et de poser l'ampleur du problème.

Un plan d'action a été élaboré à l'issue de ces études et a été lancé en 2002.

Synthèse des résultats des études préalables

4 lots d'étude ont été lancés en 2001 :

- Analyse socio-économique de la zone et de son développement
- Comportement et attente des consommateurs
- Analyse du réseau électrique, en période de pointe
- Potentiel MDE et PDEe potentiel EnR est devenu potentiel PDE, compte tenu du contexte PACA Est), à échéance 2005, 2010, 2020.

Et ont donné les résultats synthétiques suivants :

Un développement économique qui reste modelé par la géographie :

- 27 zones au développement homogène ont été étudiées et font ressortir 3 grands territoires : le littoral, le moyen pays et le haut pays
- Une véritable attente des consommateurs pour des informations sur la maîtrise de leurs consommations (enquête sur 1200 particuliers et 600 entreprises)

- 90% des particuliers sont sensibles à la MDE, 60% souhaitent davantage de documentation et d'information, 33 % se déclarent prêt à agir pour mieux consommer
- Jusqu'à 40% de hausse de la puissance appelée sur le réseau avant 20 ans, en été et 20% en hiver, sans action de MDE.

Des usages de l'électricité différents en période de pointe selon la saison :

- 31% de la pointe hiver sont le fait de l'éclairage
- 40% de la pointe été sont dus à la climatisation des bureaux et commerces.

Des potentiels MDE et de production décentralisée très importants :

- Potentiel MDE : 430 MW en hiver et 264 MW en été à 2020
- Potentiel PDE et EnR : 190 MW en hiver et 53 MW en été à 2020

Suite à ces études, un plan d'actions détaillé pour les années 2002-2006 a été élaboré, représentant 16 macro-actions qui conduiraient à 230 MW d'économie en pointe hiver (dont 45 MW de PDE) et 90 MW (dont 23 MW de PDE) en pointe été pour 2006, 65 M€ d'aides publiques et 660 GWh par an d'économie d'électricité. Le plus grand gisement pour le report des contraintes est la MDE.

Actions prioritaires 2002-2003

De ce plan d'actions 2002-2006 sont issues les actions prioritaires 2002-2003, qui ont été lancées :

- Communication et information : information du grand public, des scolaires et des acteurs économiques
- Formation des professionnels : formation de la filière (architectes, BET, installateurs) à la MDE et aux EnR ; création d'une charte qualité MDE
- Eclairage performant : promotion de l'éclairage basse consommation dans le résidentiel et le tertiaire
- MDE et habitat social : logements bioclimatiques, réduction des charges, changement des comportements
- Grands consommateurs et production décentralisée : diagnostics détaillés et recherche de solutions financières (tiers investissement, ESCO...)
- Exemplarité des institutionnels (Etat, Ademe, EDF, collectivités.. donnent l'exemple sur leurs propres bâtiments).

Pour en savoir plus

Marie-Isabelle FERNANDEZ

Tel : 04 91 29 70 11

e-mail : marie-isabelle.fernandez@edf.fr