

Tenir compte de l'intermittence dans la PPE et la transition énergétique

La loi LTECV et la précédente PPE prévoient un développement rapide des énergies renouvelables pour la production d'électricité sans jamais mentionner comment sera gérée l'intermittence de ces productions. En effet ces productions sont fortement contraintes par la rotation de la terre sur elle-même et autour du soleil: absence de production la nuit et variations brutales avec la nébulosité pour le solaire, grande variabilité de la vitesse du vent amplifiée par la loi de production de l'électricité proportionnelle au cube de la vitesse pour le vent. Il faut tenir compte des réalités de la météo et ne pas se leurrer avec des assertions comme : « ces énergies sont prévisibles » ou « il y a toujours du vent quelque part » ni avec des présupposés sur la complémentarité ou le foisonnement des sources.

A notre connaissance, la première publication traitant ce sujet a été publiée par F. Wagner, physicien allemand, qui, pour étudier les effets de l'intermittence des énergies solaires et éoliennes sur la production d'électricité, a eu l'idée d'utiliser les données des productions réelles solaires et éoliennes d'une année. Ces données sont multipliées par des coefficients optimisés de façon à aboutir à un niveau donné de production électrique annuelle de ces énergies renouvelables en maximisant l'utilisation directe de cette l'électricité. Ses premiers résultats montraient clairement que l'utilisation directe d'une grande quantité d'énergies renouvelables intermittentes était impossible dans l'état actuel des solutions techniques et matérielles existantes. Il a répété le calcul pour différentes années en Allemagne et aussi pour l'UE. L'équipe GIRE, qui a publié six publications scientifiques sur le sujet, a fait de même en utilisant sa méthode et les données récoltées par RTE pour la France en 2012 et 2013 et en étudiant deux situations: d'abord nous avons étudié le scénario retenu dans la transition énergétique à savoir compléter la production nucléaire ramenée à 50% par les renouvelables, hydraulique, vent et soleil, ensuite pour 2013 nous avons aussi étudié l'hypothèse du 100% énergie renouvelables de l'ADEME. Dans tous les cas, l'utilisation directe de la production électrique par les énergies renouvelables intermittentes rencontrait des difficultés qui dépassaient largement les solutions qui pouvaient être apportées par les moyens connus. En comparant les résultats de ces études faites sur des mix électriques variés, à partir de productions renouvelables intermittentes faites sur des années et des pays différents, nous avons pu repérer l'apparition des trois difficultés suivantes lorsque la quantité d'énergies renouvelables intermittentes supérieure utilisée est supérieure à 20% de la fourniture totale:

- La puissance de production à installer est trois fois plus importante qu'avec des moyens classiques pour obtenir la même production annuelle et pourtant cette puissance ne donne aucune garantie de fourniture à certaines heures (absence de soleil la nuit et absence de vent possible à tout instant). Les installations doivent donc toujours être

doublées d'installations pilotables capables d'assurer la totalité de la puissance appelée à tout moment.

- La production intermittente dépasse souvent la demande, ce qui fait que 25% de la production fournie par les énergies renouvelables n'est pas utilisable directement. L'électricité devrait être stockée dans l'attente d'alimenter de la même quantité les périodes de production insuffisante pour la demande. Le besoin de stockage en énergie et en puissance dépasserait largement ce qui existe actuellement (ordre de grandeur supérieur à la dizaine pour la puissance et à la centaine pour l'énergie) et ne pourrait pas être satisfait sur les plans techniques, matériels et économiques avant longtemps. De même ajuster temporellement la demande pour qu'elle coïncide mieux avec la production ne pourrait satisfaire qu'une très faible partie du besoin.
- Les transitoires entre surplus et déficit de production sont très fréquents (autour de 1,5 fois par jour) et présentent souvent des pentes supérieures à plusieurs GW par heure. Là encore les moyens techniques de gestion de tels transitoires ne sont pas disponibles à court et même moyen terme sans de vraies ruptures technologique

L'examen des situations allemandes, australienne du sud et californienne montre que, pour l'instant, le développement important de la production électrique par les énergies renouvelables intermittentes, soulève des problèmes (black-out, renchérissement du coût de l'électricité, vente à prix négatifs) mais n'apporte pas de progrès marquant dans la diminution de la production de CO₂. La France, qui a, pour l'instant, peu de soucis avec l'émission de CO₂ dans la production d'électricité, devrait prioriser les actions sur les vraies sources d'émission que sont, comme l'ont montré les chiffres du suivi de la stratégie bas carbone, les transports et le bâtiment pour ses projets de transition énergétique. Il faut à la fois diminuer les consommations et l'utilisation de combustibles fossiles dans ces deux secteurs et cesser de favoriser l'usage des combustibles fossiles comme le fait la RT2012. La cour des comptes vient de publier un rapport complet sur les politiques publiques de soutien aux énergies renouvelables et signale qu'un tel rapport devrait être complété par des études sur d'autres aspects de cette énergie tels que la variabilité, les potentialités de stockage. Il est donc urgent de mobiliser toutes les forces capables de traiter scientifiquement tous ces problèmes.

En clair, la PPE, si elle veut prioriser la diminution de la production de gaz à effet de serre en France, devrait laisser le développement des énergies renouvelables intermittentes se faire sans aide particulière dans le marché ouvert de l'électricité et se fixer sur les développements vraiment utiles. Cela concerne d'abord l'énergie solaire pour la production de chaleur pour le bâtiment, la réhabilitation thermique des bâtiments et une vraie priorité pour les transports en commun et la baisse des utilisations des énergies fossiles dans les transports.

L'équipe GIRE (groupement pour une expertise indépendante et rationnelle sur l'énergie) de Grenoble, étudie depuis cinq ans les conséquences de l'intermittence de la production éolienne et photovoltaïque sur la production d'électricité. Il est formé de quatre scientifiques à la

retraite : Dominique Grand, André Latrobe, Christian Le Brun et Roland Vidil et a publié six articles scientifiques listés maintenant.

Pour aller plus loin : www.realisticenergy.info

- GRAND (D.), LE BRUN (C.) et VIDIL (R.) Transition énergétique et mix électrique : les énergies renouvelables peuvent-elles compenser une réduction du nucléaire Revue de l'Energie, 619 (2014), 211
- GRAND (D.), LE BRUN (C.) et VIDIL (R.), *Intermittence des énergies renouvelables et insertion dans le mix électrique* Techniques de l'Ingénieur, IN-301 (2015),
- GRAND (D.), LE BRUN (C.) et VIDIL (R.) *Un mix électrique 100% renouvelable: avec quelles conséquences?* Revue de l'Energie, 631 (2016), 192
- GRAND (D.), LE BRUN (C.), VIDIL (R.) et WAGNER (F.) *Electricity production by intermittent renewable sources: a synthesis of French and German studies* Europ. Phys. J. Plus (2016) **131**, 329
- VIDIL (R) et LATROBE (A) ; GRAND (D) et LE BRUN (C) ; FINON (D) *Le mirage de mix électriques à très forte proportion d'énergies renouvelables intermittentes. Le point de vue argumenté d'ingénieurs, de physiciens et d'économiste* La revue de l'énergie 634, 2016, p.17
- GRAND (D.), LATROBE (A), LE BRUN (C), VIDIL (R), *La transition énergétique sous contrainte de gestion de l'intermittence des énergies renouvelables* La revue de l'énergie 636, 2018, p.13