

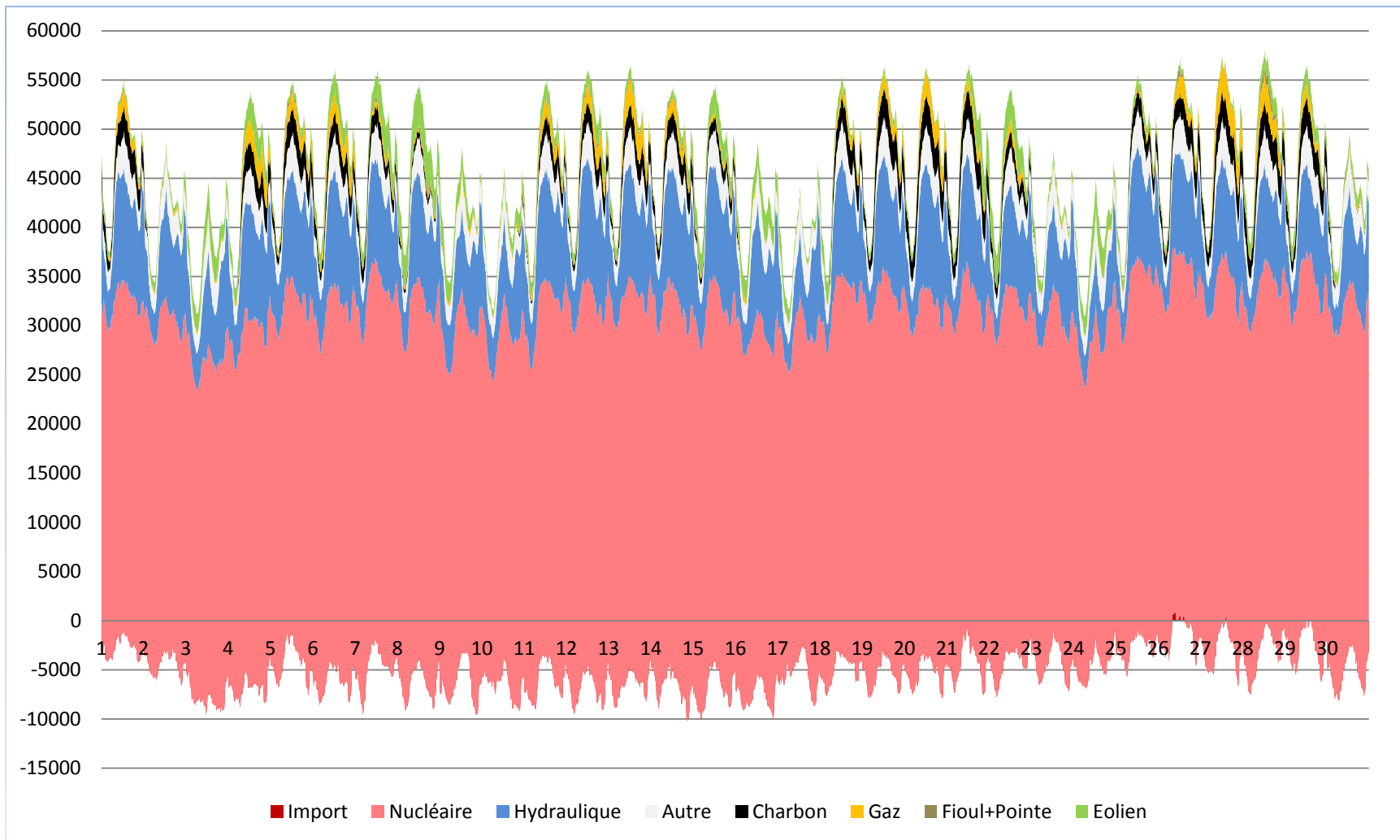
# **Analyse graphique des données du site eCO2mix (RTE)**

**Juin 2012**

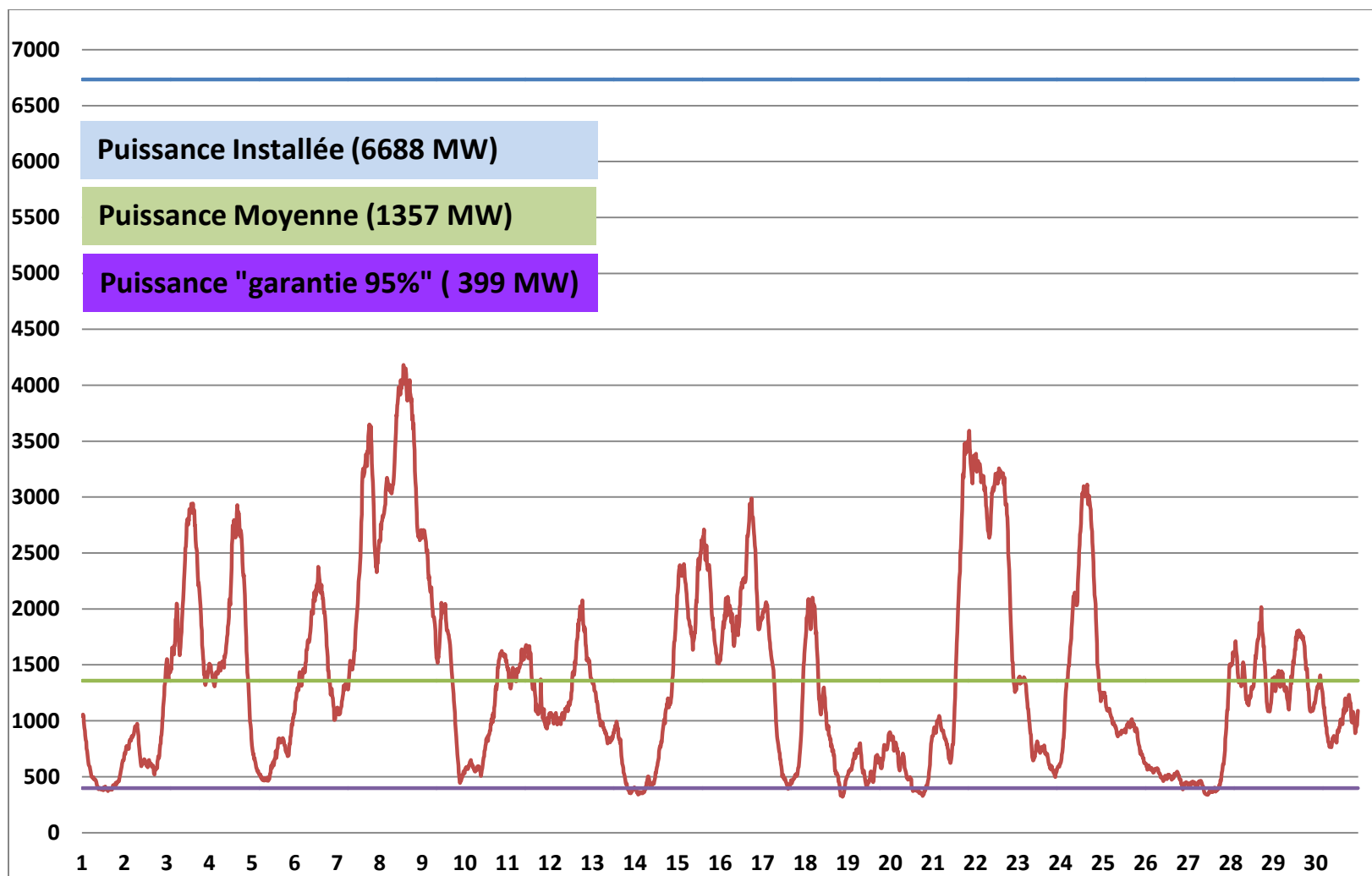
**Association « Sauvons le Climat »**

**(Ces figures sont libres d'usage à condition d'en citer l'origine comme suit :  
données « eCO2mix/RTE », analyse « Sauvons le Climat » )**

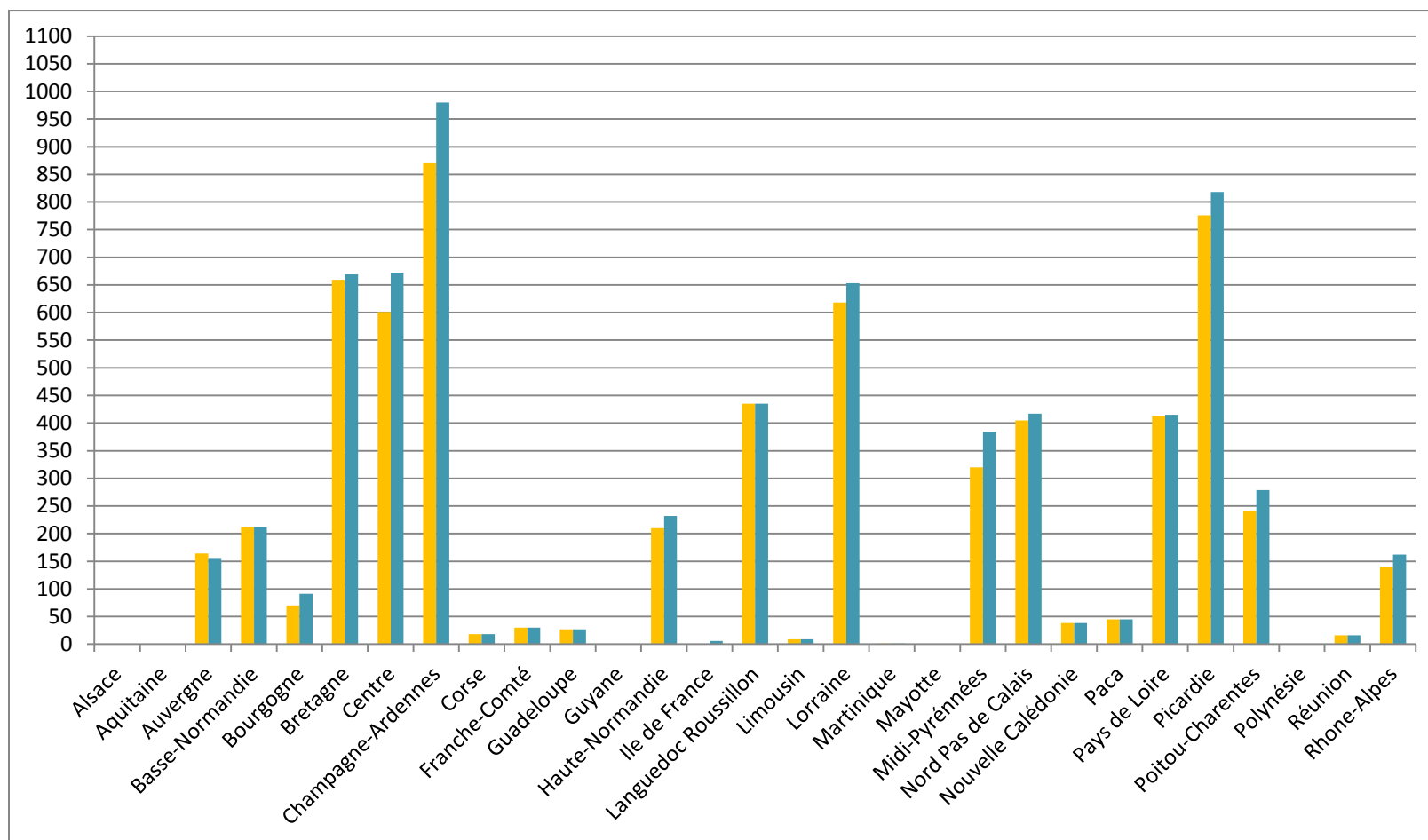
**En fin de document, on trouvera quelques remarques sur les données eCO2mix du  
mois.**



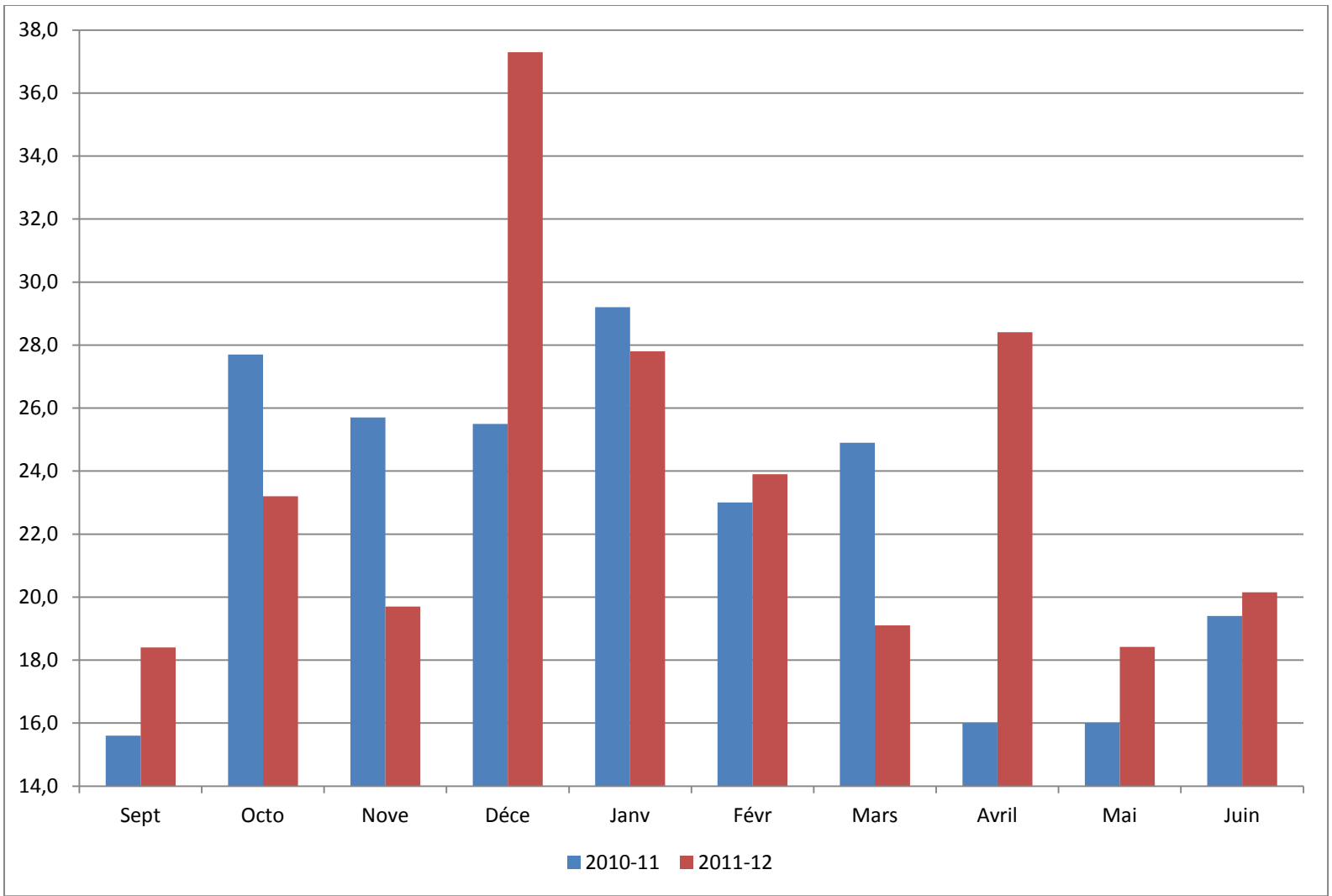
**Fig.1 Consommation – production France continentale Juin 2012.** Bien que dans beaucoup de régions françaises le ciel ait été maussade en ce mois de Juin, les températures moyennes sont presque restées dans la normale saisonnière. De toute façon, le chauffage des habitations est maintenant partout arrêté. La consommation électrique (enveloppe supérieure des courbes) continue à descendre et ne dépasse que rarement 55 GW.



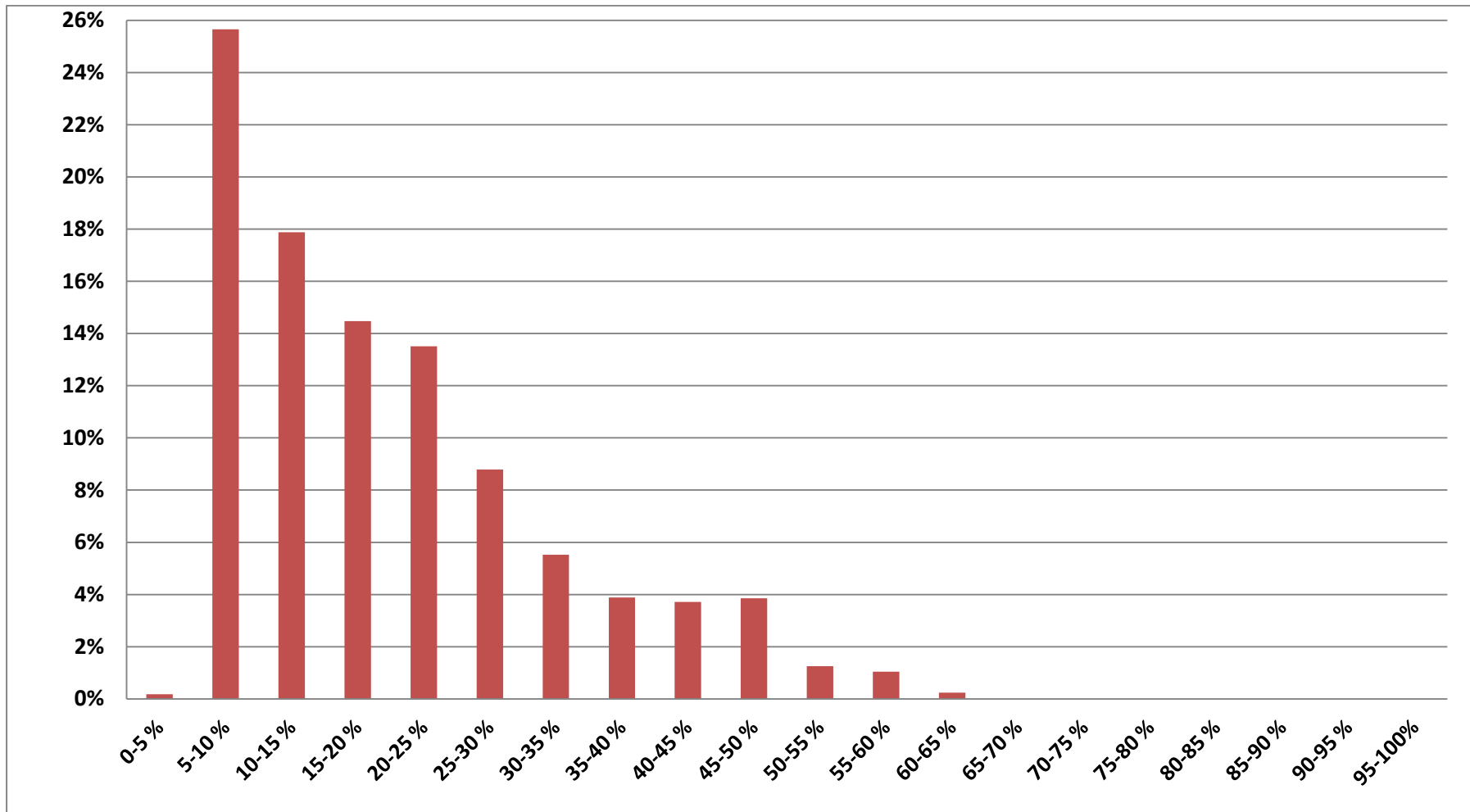
**Fig.2 Production éolienne France continentale – Juin 2012.** Selon les données du site « Suivi Eolien » de l'ADEME, en Juin, la puissance éolienne installée a crû de 70 MW. La puissance moyenne livrée au réseau sur le mois de Juin a été de 1357 MW soit une efficacité moyenne de 20,3 %. Cette valeur est inférieure à la moyenne annuelle mais supérieure à celle de Juin 2011 (19,4%). Le maximum de production a été de 4,2 GW (efficacité 62 %) le 8 Juin. Un minimum de 377 MW (efficacité 4,8%) a été atteint le 21 Juin.



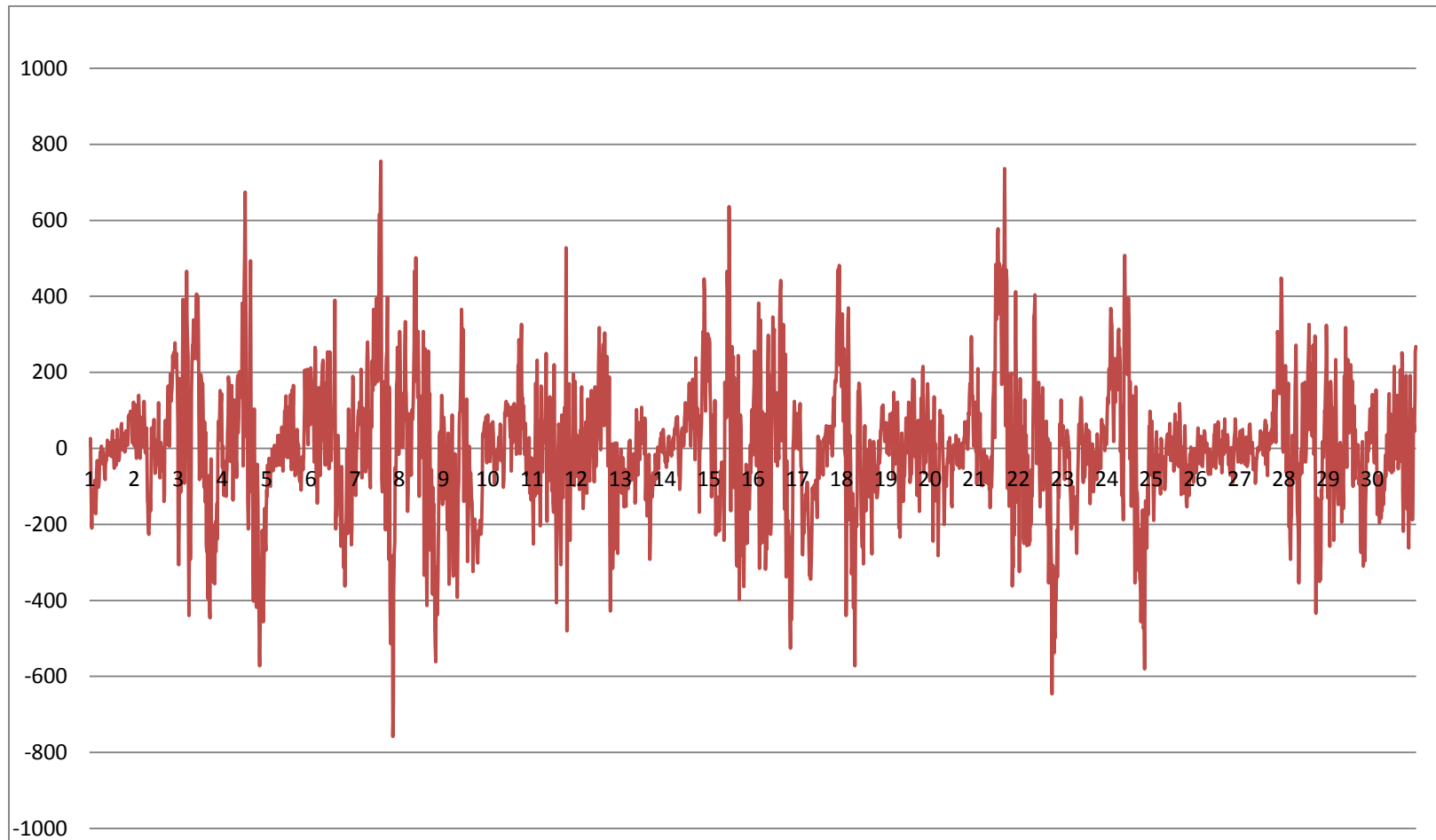
**Fig.3 Répartition régionale des puissances éoliennes (en MW) installées en France** (données site [www.suivi-eolien.com](http://www.suivi-eolien.com)). Les barres jaunes indiquent la situation au 1<sup>er</sup> Septembre 2011, les barres bleues la situation au 30 Juin 2012. Sur cette période, la puissance installée en France continentale a crû de 6,22 GW à 6,74 GW. On constate qu'en dehors de la Bretagne, les régions françaises les plus ventées (côtes de la Manche, Languedoc Roussillon, couloir rhodanien-PACA) ne se trouvent pas sur le podium. Plutôt qu'à des considérations énergétiques, en France, l'implantation d'éoliennes semble donc déterminée par la capacité des promoteurs à mettre en avant des arguments de nature socio-économique (zones à faible densité de population et effet NIMBY réduit, attractivité financière pour les grands céréaliers de Picardie et de la région Centre ainsi que pour les régions confrontées à des difficultés économiques : Lorraine et Champagne - Ardennes).



**Fig. 4 France continentale Comparaison des efficacités mensuelles (en %) de la production éolienne d'une année sur l'autre.** Des variations mois pour mois de 2-4 % dans un sens ou un autre sont communes. Les variations les plus extrêmes, 12 %, sont observées pour les mois de Décembre et Avril.

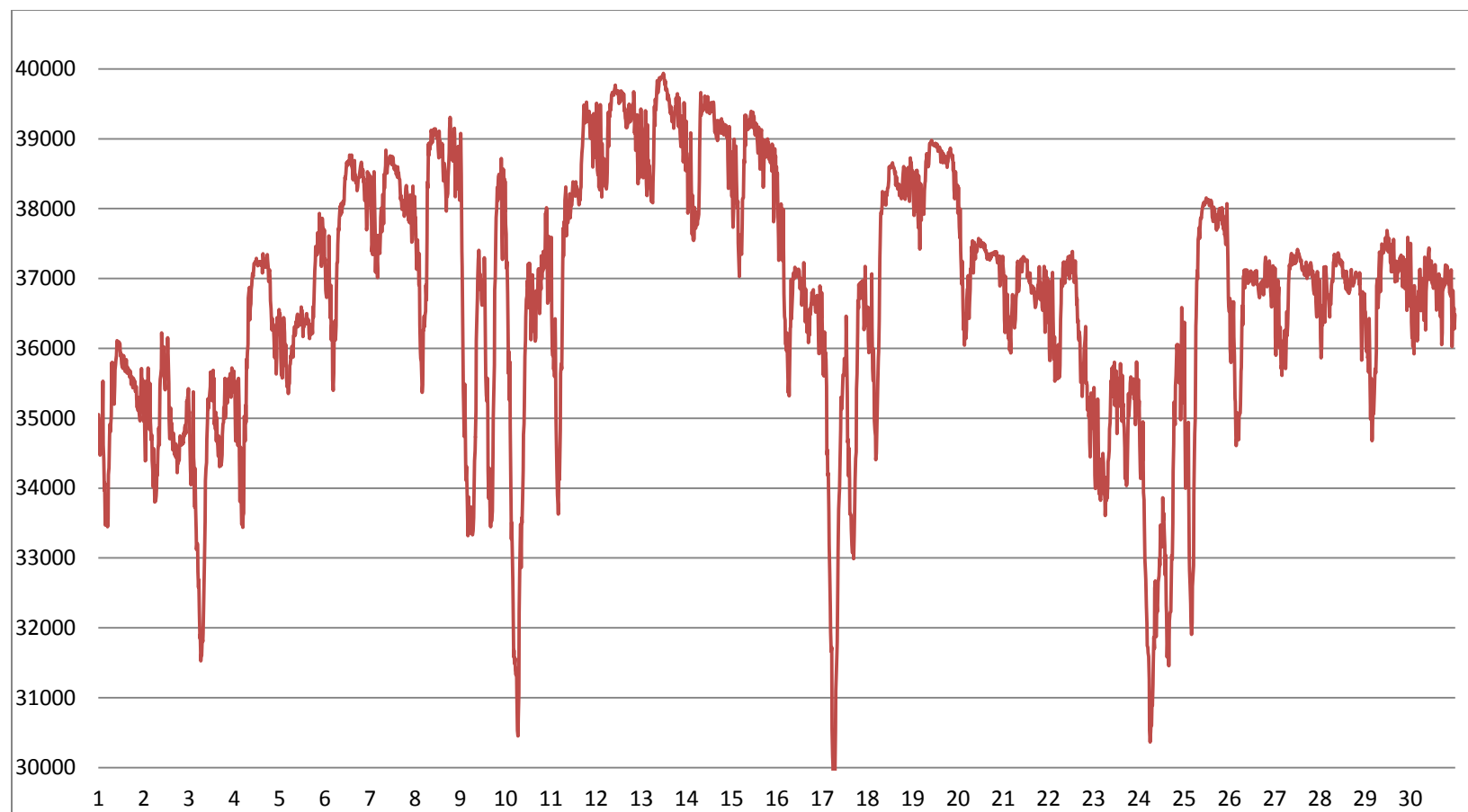


**Fig.5 France continentale Juin 2012. Pourcentage du temps en fonction de la puissance éolienne livrée (abscisses : intervalles de puissance mesurés en pourcentage de la puissance installée : 6,69 GW).** Cette distribution présente une forme « conventionnelle » pour un mois peu productif. Ainsi la puissance livrée n'a dépassé 50 % de la puissance installée que pendant 2,6 % du temps. Elle a été inférieure à 15 % de la puissance installée pendant 43,4 % du temps.



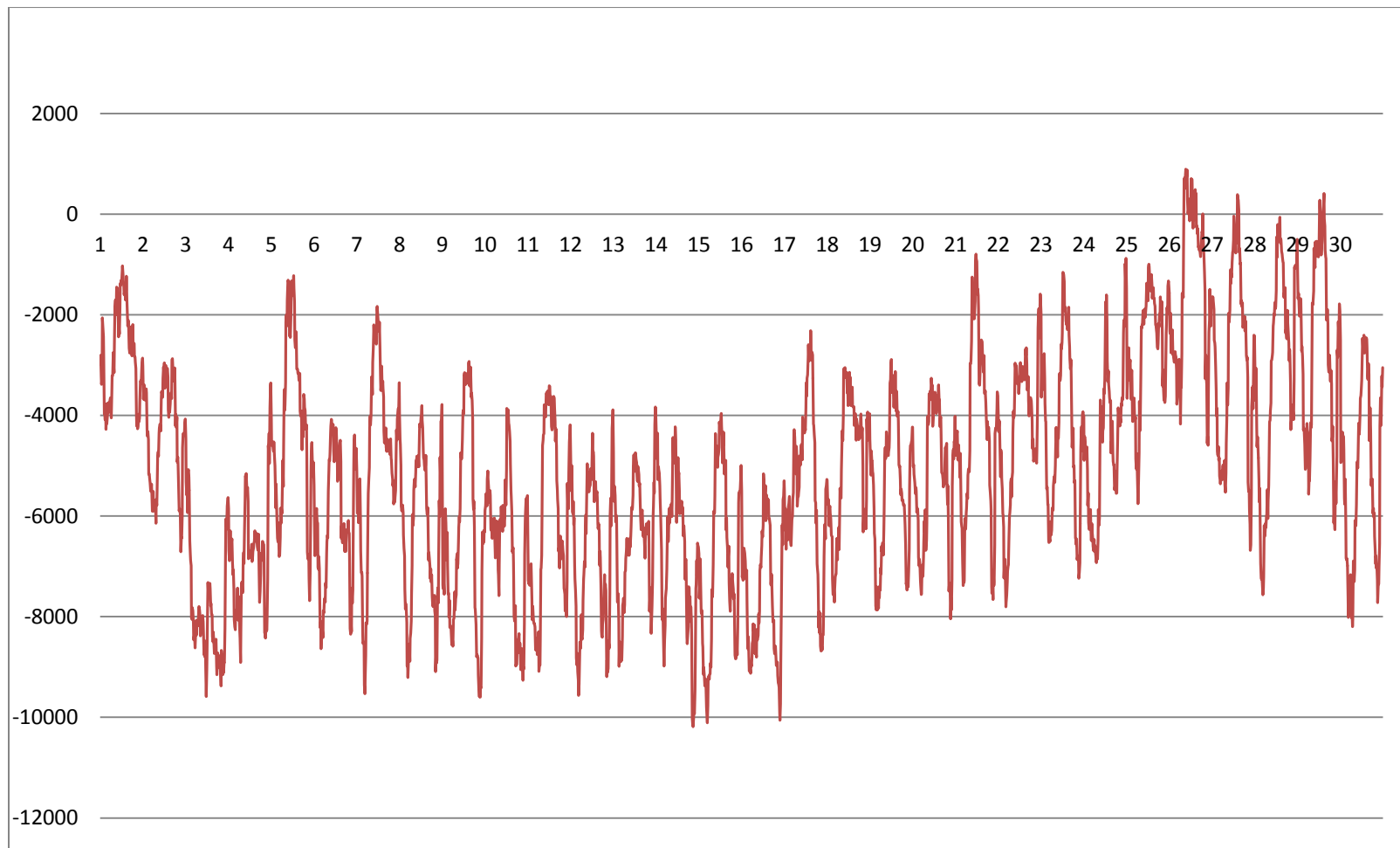
**Fig.6 Gradient de puissance éolienne (MW/h) France continentale – Juin 2012**

On notera quelques gradients approchant les 800 MW/h (pour une puissance installée moyenne sur le mois de 6735 MW) à l'occasion des quelques pics de production du mois (8,22 et 24 Juin).



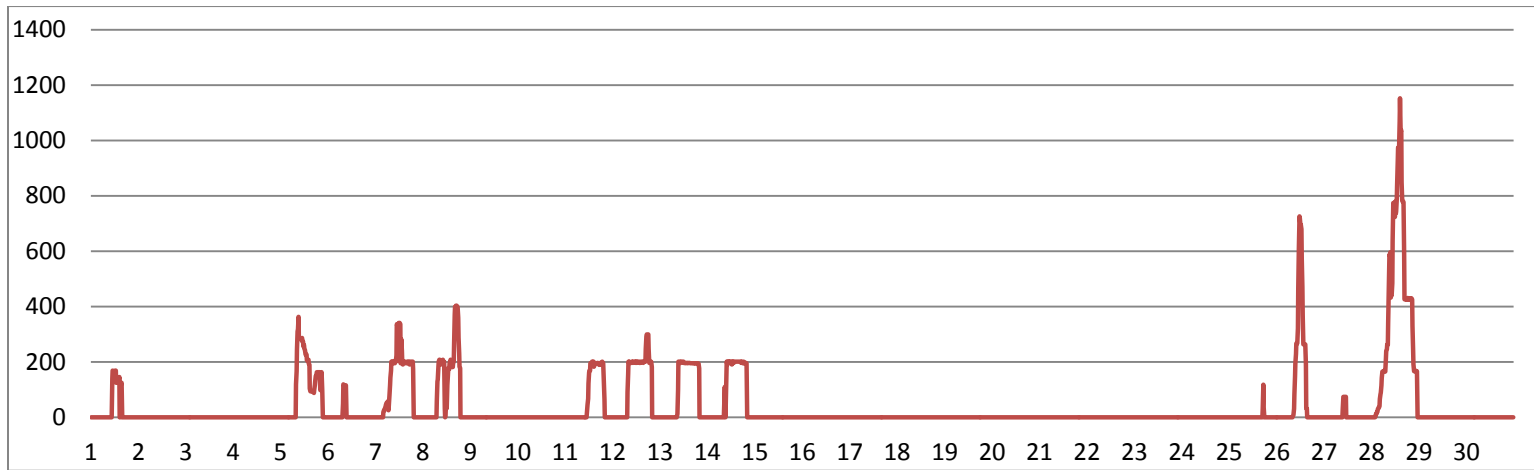
**Fig.7 Puissance nucléaire Juin 2012 (MW).** Après une baisse moyenne proche de 10 GW au mois de Mai, de façon à s'ajuster à la réduction printanière de la consommation, la puissance nucléaire moyenne est restée stable en Juin. On constate toutefois que le parc nucléaire participe à l'effort d'ajustement production-consommation lors des pics de production éolienne dont certains sont survenus lors des weekends, périodes de faible consommation pour lesquelles les centrales à combustible fossile sont de toute façon arrêtées. Des variations de puissance supérieures à 8 GW en quelques heures ont ainsi dû être programmées sur le parc nucléaire EDF.





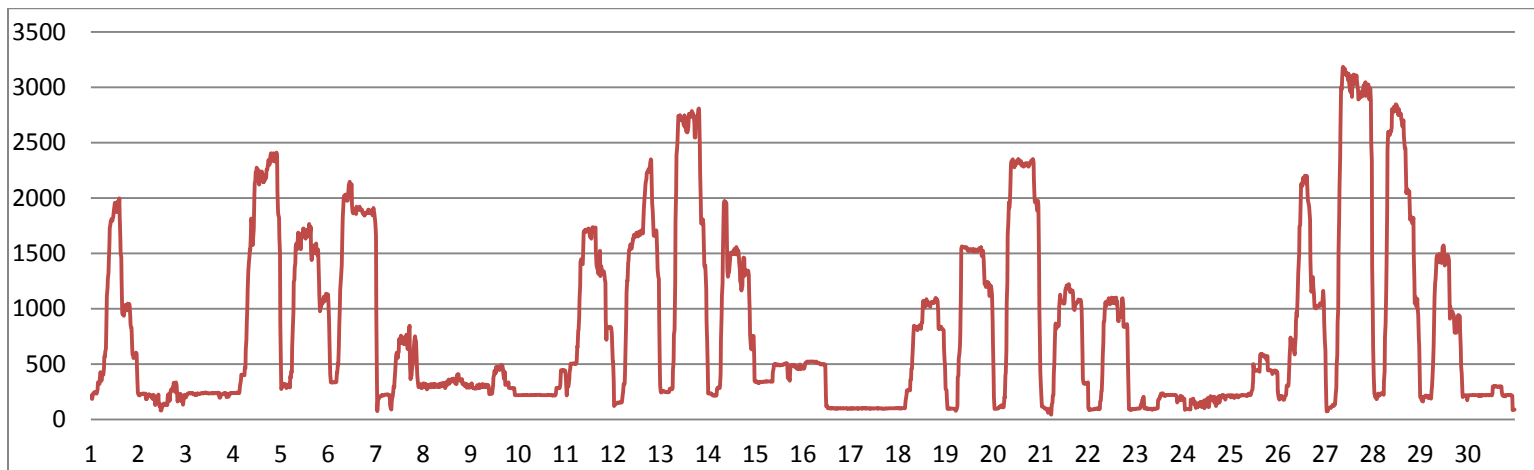
**Fig.8 Puissance Import (+) Export (-) (MW) France continentale – Juin 2012**

La France a exporté du courant sans discontinuer à l'exception de quelques heures en fin de mois. Sur l'ensemble du mois, le niveau moyen de la puissance exportée s'élève à 5,1 GW.

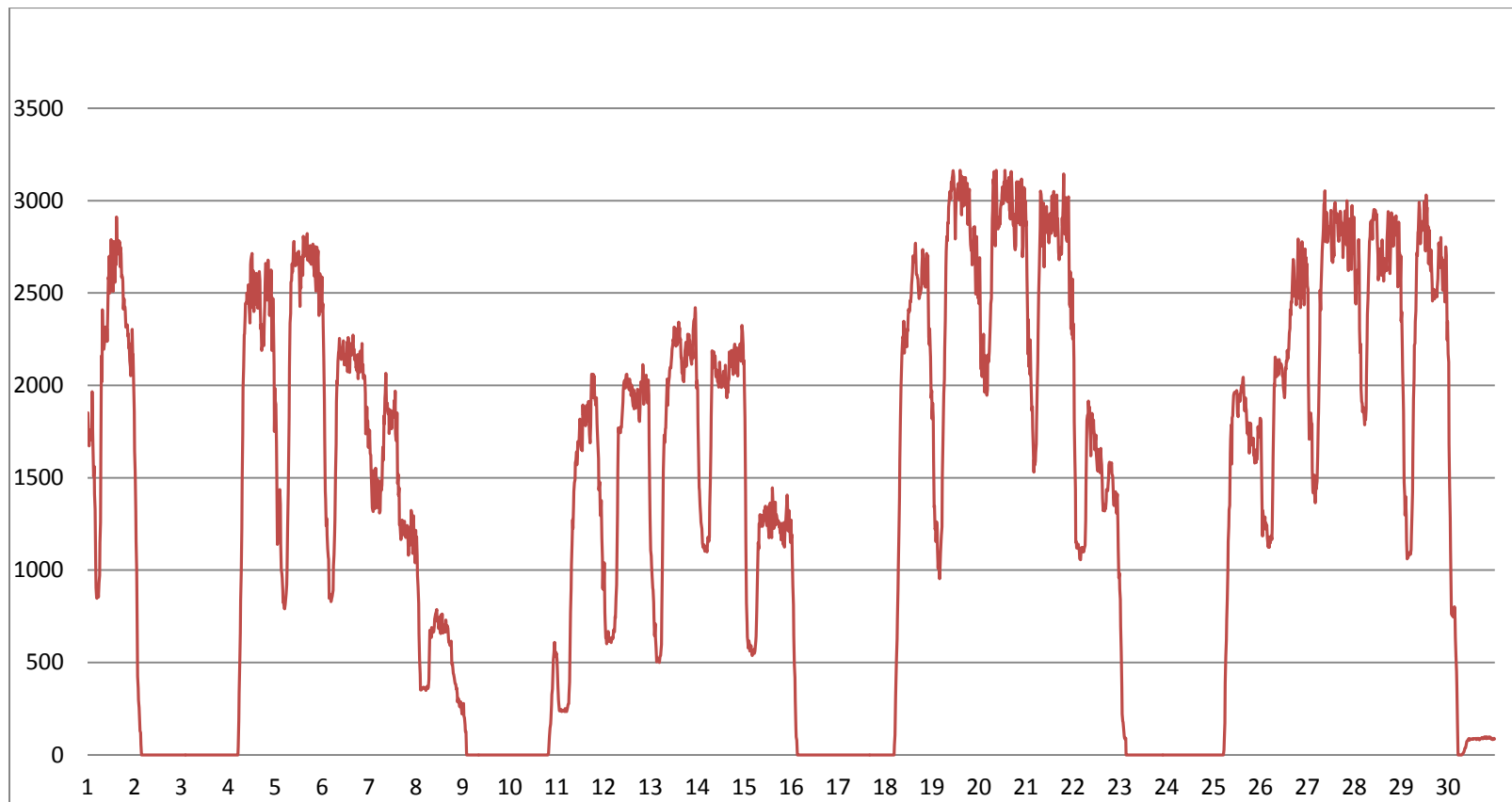


**Fig. 9 Production des moyens d'extrême pointe (Fioul) France continentale Juin 2012 (MW).**

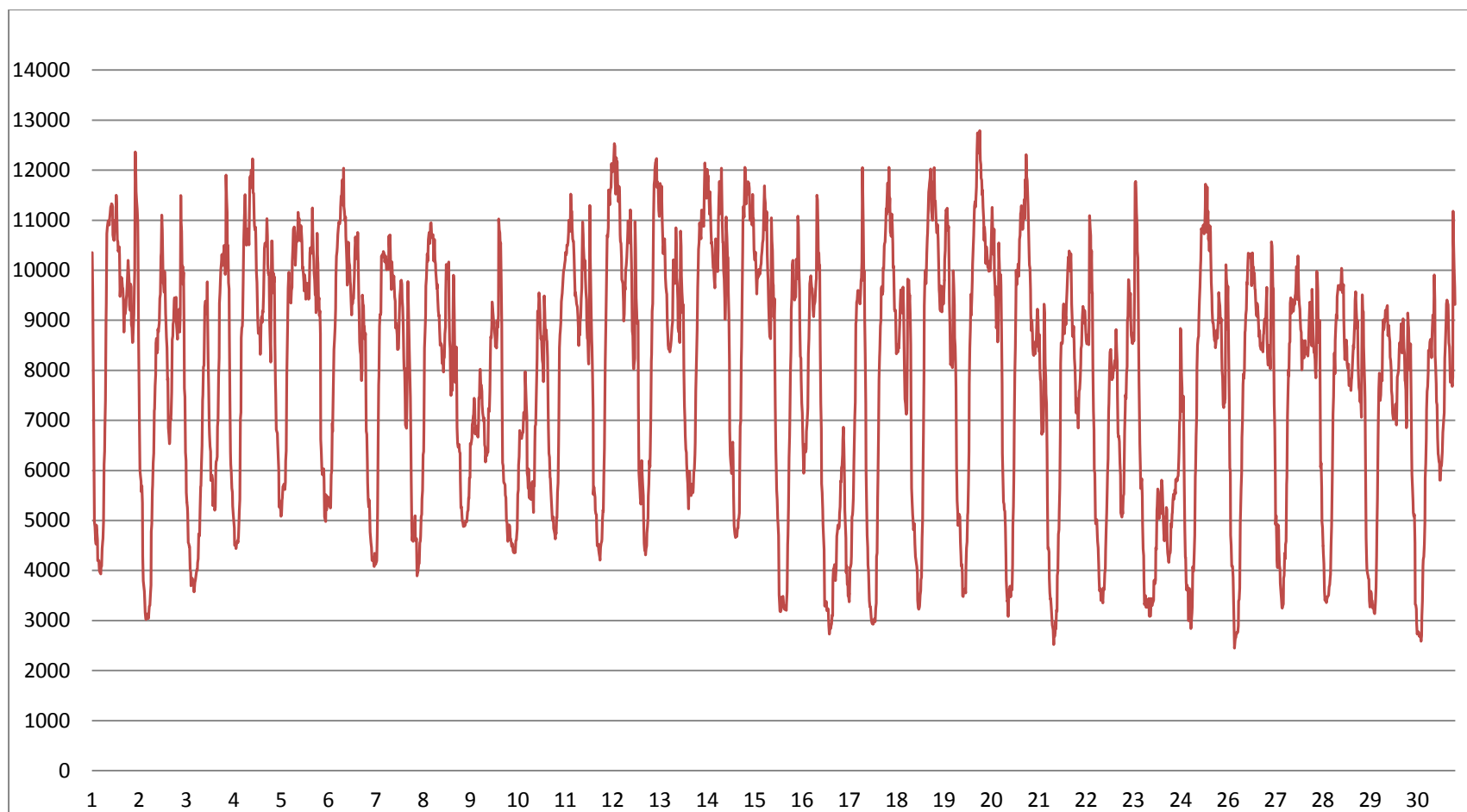
L'appel à ce moyen de production devient de plus en plus épisodique. La puissance moyenne sur le mois est inférieure à 40 MW.



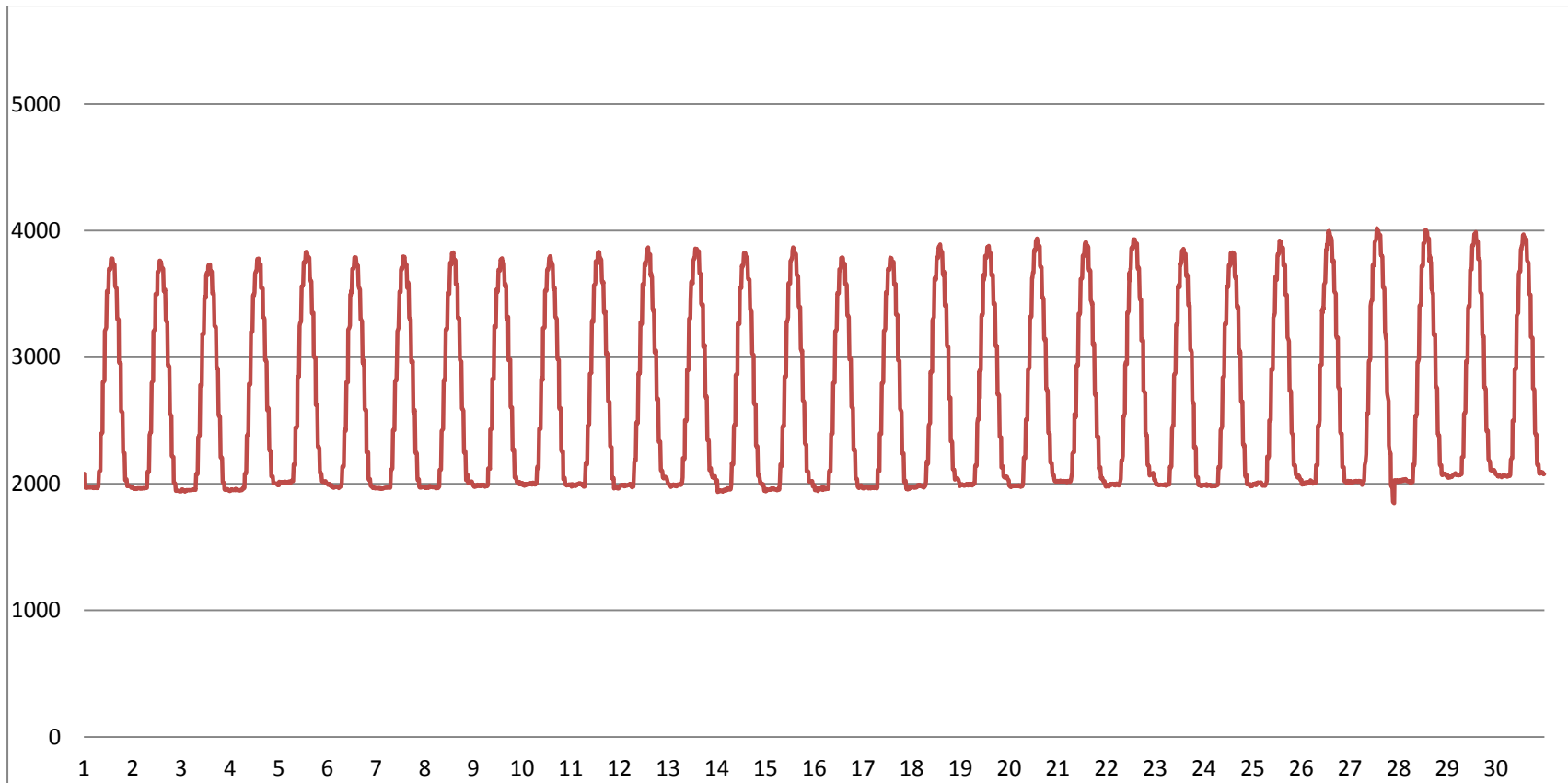
**Fig. 10 Puissance instantanée (MW) Gaz France continentale Juin 2012.** En ce mois de plus grande activité économique que le mois précédent (Mai et ses multiples congés) l'appel au gaz est systématique en dehors des weekends. On constate qu'il y a un fond constant de production à la hauteur de 200 MW. Sur le mois la puissance moyenne livrée est de 802 MW.



**Fig. 11 Puissance instantanée charbon (MW) France continentale Juin 2012.** Pour ce moyen de production, on peut faire les mêmes commentaires que pour le gaz (Fig.10). Sur le mois, la puissance moyenne est de 1,3 GW. La production d'électricité à partir de charbon détermine en grande partie le taux de CO<sub>2</sub> du kWh électrique français. Selon eCO2mix, en moyenne sur le mois de Juin, il vaut 50 gCO<sub>2</sub>/kWh. Lors des pics de production par les centrales brûlant du charbon le taux de CO<sub>2</sub> peut s'élever à 107 gCO<sub>2</sub>/kWh. Il peut descendre jusqu'à 15 gCO<sub>2</sub>/kWh quand elles s'arrêtent. Ces valeurs sont très inférieures à la moyenne européenne et encore plus à celle de pays qui dépendent majoritairement des combustibles fossiles comme par exemple l'Allemagne ou le Danemark pour lesquelles des valeurs 5 à 7 fois plus grandes sont observées.



**Fig.12 Puissance hydraulique en France continentale Juin 2012 (MW).** Cette courbe somme algébriquement les productions des barrages de fil de l'eau (énergie fatale), la production des barrages de montagne et celle des stations de pompage (STEP) (énergie dispatchable) – un barrage peut aussi dans certains cas être une STEP ; cas de Grand-Maison – (énergie dispatchable) ainsi que la consommation de ces stations de pompage. Alors qu'au plein cœur de l'hiver la somme de ces trois contributions pouvait parfois être négative, ici elle reste tout le temps positive. A quelque chose malheur est bon : la forte pluviosité-nivosité de l'hiver et du printemps 2012 augure d'une bonne année de production hydraulique. La puissance moyenne livrée sur le mois est de 7,8 GW.



**Fig.13 Puissance « Autres » France continentale Juin 2012.** Pour cette production du mois de Juin, nous pouvons reprendre la légende du mois précédente. En effet la courbe est quasi identique. Elle ne reflète certainement pas le variable et médiocre ensoleillement que tout un chacun a pu constater pour ce mois de Juin. En principe, « Autres » somme les contributions de toutes les productions pour lesquelles eCO2mix n'a pas prévu de rubrique spécifique, comme, par exemple, la production électrique par biomasse et le solaire photovoltaïque. En pratique elle ne résulte guère que de l'addition de deux contributions. Tout d'abord un fond de production (environ 2 GW) associé aux centrales à gaz à cogénération (CGC). On observe aussi des oscillations journalières régulières surimposées qui sont censées décrire la production photovoltaïque française (plus de 3 GWc installés). En fait, ces oscillations ne sont pas mesurées mais « inventées » par eCO2mix. Ainsi, leur amplitude, qui au mois de Mars valait de façon constante 800 MW, devient d'un coup 1800 MW à partir du premier d'Avril. On peut s'attendre à un réajustement au premier juillet comme ce fut le cas en 2011.

## Remarques sur les données eCO2mix (Juin 2012)

- 1) Le 11 Juin 2012 de 16h45 à 17h puis de 19h30 à 20h, le site eCO2mix a fourni pour la production « Autres » des données présentant de fortes discontinuités avec les 1/4h voisins. Nous avons choisi de les remplacer par des interpolations.
- 2) Le site eCO2mix ne fournit aucune information sur les pertes dans les réseaux de RTE ou d'ERDF. On sait que la plus grande partie des pertes de la production conventionnelle a lieu sur le réseau basse tension d'ERDF plutôt que sur le réseau haute tension de RTE. Il serait donc intéressant de voir jusqu'à quel point les pertes sur les électricités éoliennes et surtout photovoltaïques qui circulent essentiellement sur le réseau basse tension sont plus importantes que celles de la production conventionnelle.
- 3) Comme aucune information sur les pertes n'est fournie, pour eCO2mix, - et donc pour ce document - « Consommation » est en fait équivalent à « Consommation plus pertes sur le réseau ».
- 4) En outre, on constate certaines incohérences dans les données eCO2mix. Ainsi parfois la « Consommation », telle que définie ci-dessus peut différer de la somme des « Productions » de plusieurs dizaines de MW dans un sens ou un autre. En Juin 2012, l'excès de la consommation par rapport à la production a atteint 1 MW ; une valeur probablement non significative. Par contre, un déficit de la consommation par rapport à la somme des productions, déficit qui en Juin à atteint un maximum de 78 MW, est aussi observé chaque fois que la production d'électricité des centrales à charbon est annoncée nulle par eCO2mix. Ce déficit, non comptabilisé comme une consommation par eCO2mix, pourrait donc correspondre à l'énergie qu'il faut néanmoins consommer pour maintenir les centrales à charbon à l'arrêt mais prêtes à redémarrer (situation quelquefois appelée « régime bouillote »). Si c'était le cas – à vérifier auprès de RTE – cela donnerait une première indication des pertes supplémentaires – outre les baisses d'efficacité en fonctionnement- et des émissions de CO<sub>2</sub> qu'il faudra accepter dans les centrales dispatchables que l'on placera dans les réseaux pour compenser l'intermittence des renouvelables.
- 5) La discussion en légende de la courbe « Autres » (Fig. 12), montre qu'en France, à ce jour, on n'est toujours pas capable de suivre en temps réel la production de nos plus de 3 GWc (plus de trois tranches nucléaires donc) de puissance photovoltaïque, et donc encore moins, faute de la connaître, de la contrôler par un quelconque « smartgrid » (à définir, à financer et à mettre en place). Les oscillations de la production photovoltaïque « dessinées » par eCO2mix sont régulièrement réajustées (en général en début de mois) probablement sur la base de relevés de la production globale effectués par ERDF (relevés qui servent à calculer la valeur de la taxe CSPE imputée aux factures d'électricité). Ce point est à vérifier auprès de RTE.
- 6) Faute de pouvoir séparer dans « Autres » les contributions des renouvelables de celles des centrales à cogénération, pour calculer les émissions CO<sub>2</sub>, eCO2mix applique de façon indifférenciée à toute la production « Autres » un coefficient de 0,4 tCO<sub>2</sub>/MWh. Du coup, lorsque la production des centrales à gaz, à charbon et à fuel est nulle, et que la courbe « Autres » présente les oscillations reflétant le choix de eCO2mix pour la production photovoltaïque, on observe que la production CO<sub>2</sub> de la France donnée par eCO2mix oscille en phase avec « Autres ».

- 7) Bien que rien n'ait été indiqué sur la description des données qui est faite sur le site eCO2mix, on notera que depuis la mi-Mai, RTE a choisi de fournir l'évolution temporelle du taux de CO<sub>2</sub> du secteur productif français exprimé en gCO<sub>2</sub>/kWh. Par rapport aux données précédentes qui fournissaient la production totale en tCO<sub>2</sub>/h les valeurs actuellement fournies sont obtenues après division de cette production horaire de CO<sub>2</sub> par la somme de la consommation plus le solde exportateur (en MW).