

Analyse graphique des données du site eCO2mix (RTE) pour la région Poitou-Charentes

Septembre 2014

**H. Flocard & J.-P. Le Gorgeu
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 » .

Ce fichier ainsi que l'ensemble des données eCO2mix sauvegardées et rassemblées par trimestre sera mis à disposition à l'adresse suivante :

<http://www.sauvonsleclimat.org/donneestechniqueshtml/analyse-graphique-des-donnees-du-site-eco2mix-rte-sur-la-production-francaise-deelectricite/35-fparticles/1177-analyse-graphique-des-donnees-du-site-eco2mix-rte-sur-la-production-francaise-deelectricite.html>

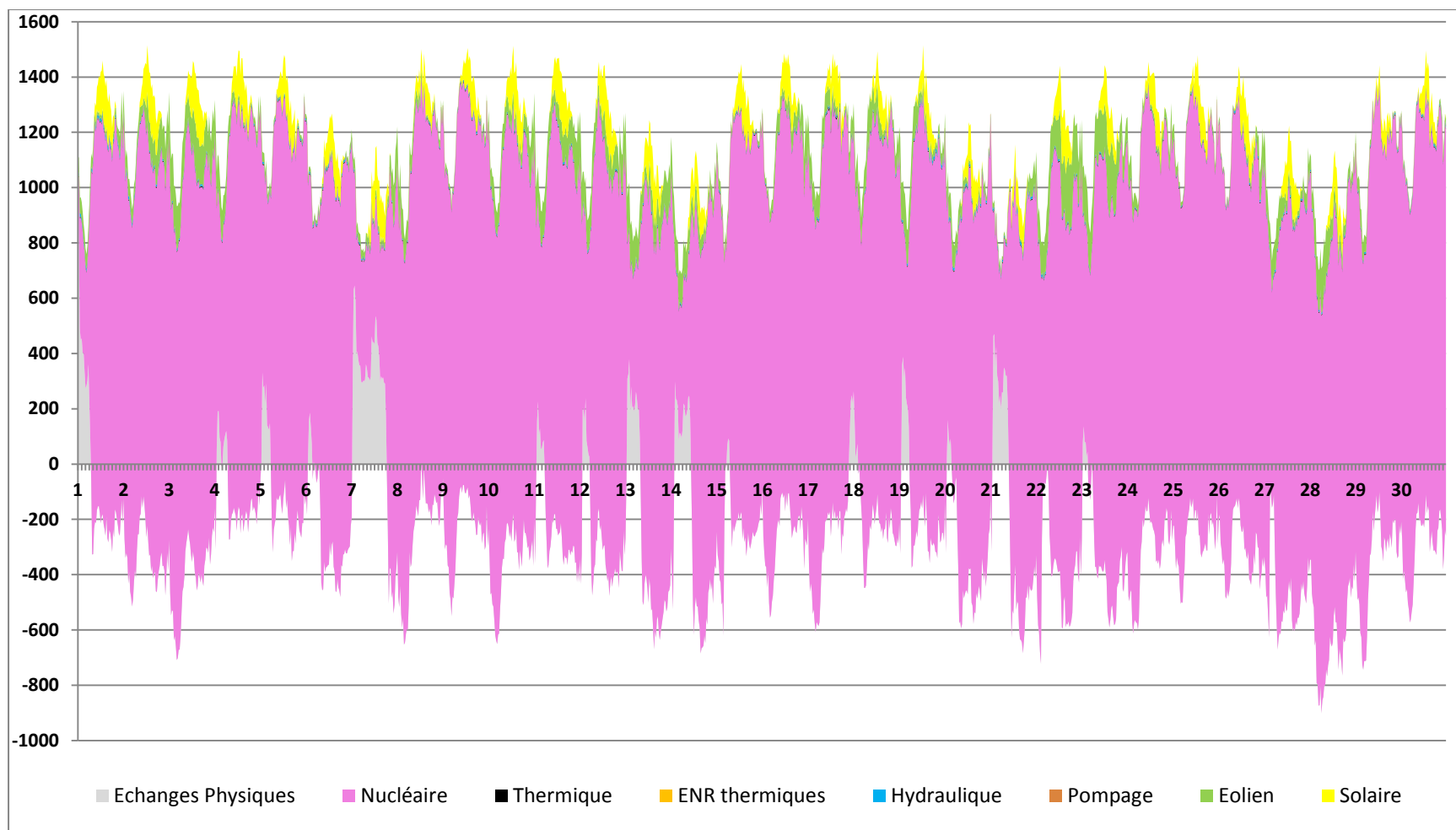


Fig.1 Consommation – production Poitou-Charentes, Septembre 2014 (MW). La puissance consommée correspond à l’enveloppe supérieure de la zone colorée. Sur le mois, en moyenne, elle a été de 1,16 GW (année 2013, 1,22 GW) variant entre un maximum de 1,52 GW (année 2013, 1,73 GW) le 19 du mois à 12h30 (un vendredi) et un minimum de 0,6 GW (année 2013, 0,72 GW) le 14 du mois à 5h30 (un dimanche). La consommation est couverte à 123 % (année 2013, 239 %) par la production régionale. En moyenne, la région a donc été en situation d’exportateur d’électricité comme le montrent les valeurs négatives de l’enveloppe inférieure de la surface colorée en rose. A partir du 23 Septembre la région a exporté sans cesse. Le niveau d’exportation a par instant dépassé 800 MW. Néanmoins, les zones grises montrent que la gestion du parc nucléaire local (Fig.2) a conduit la région à importer entre 200 et 400 MW de courant les dimanches 7, 14 et 21 Septembre.

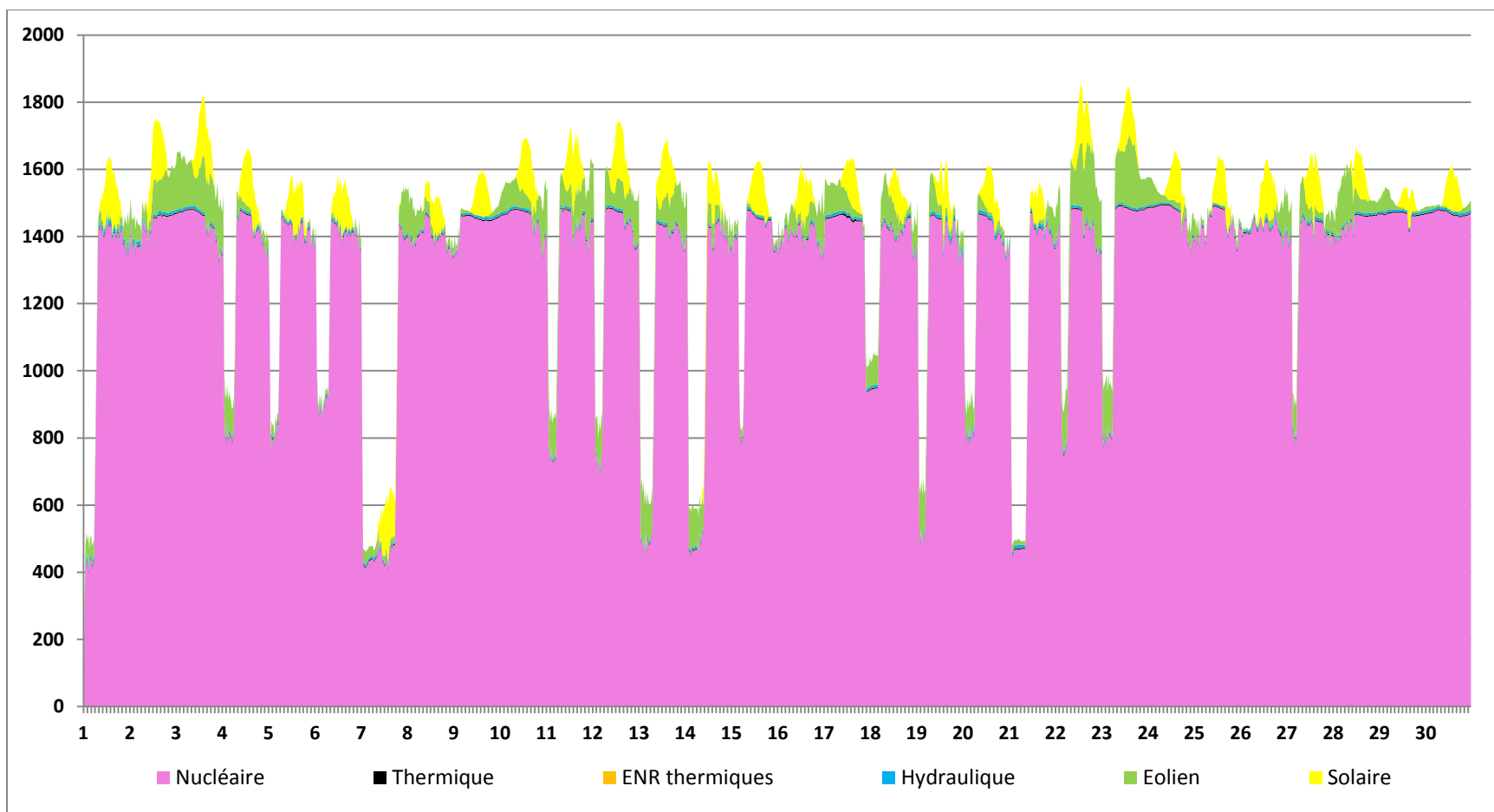


Fig.2 Production électrique de la région Poitou-Charentes, Septembre 2014 (MW). Ce mois-ci, l'ensemble de ces productions régionales compte pour environ 123 % de la consommation locale. La production est dominée par le nucléaire 0,92TWh (année 2013, 1,996 TWh) qui couvre en volume la consommation totale mensuelle qui s'élève à 0,833 TWh (année 2013, 0,875 TWh). Comme ce mois-ci un seul des deux réacteurs (puissance unitaire 1,445 GW) de la centrale de Civaux était opérationnel, le taux de couverture est très inférieur à celui de l'année 2013 (i.e. 239 %). On notera la flexibilité de la production nucléaire qui à la demande varie de quelques centaines de MW jusqu'à 1 GW à la baisse comme à la hausse en quelques heures. Comme l'attrait financier de subventions spécifiques accordées à la cogénération ne concerne que la période hivernale (Novembre à Mars), le thermique fossile (45 MW de puissance installée selon RTE 2012) est quasiment arrêté ce mois-ci. La contribution de thermique fossile est donc très faible 2,2 GWh (année 2013, 2 GWh). En ce mois où un seul réacteur a fonctionné, les aires des zones bleue, verte et jaune en haut de la figure et de la zone rose illustrent le poids relatif des énergies renouvelables (voir Fig. 3) et du nucléaire dans la production régionale ; le rapport de ces deux productions est 0,084 (année 2013, 0,03).

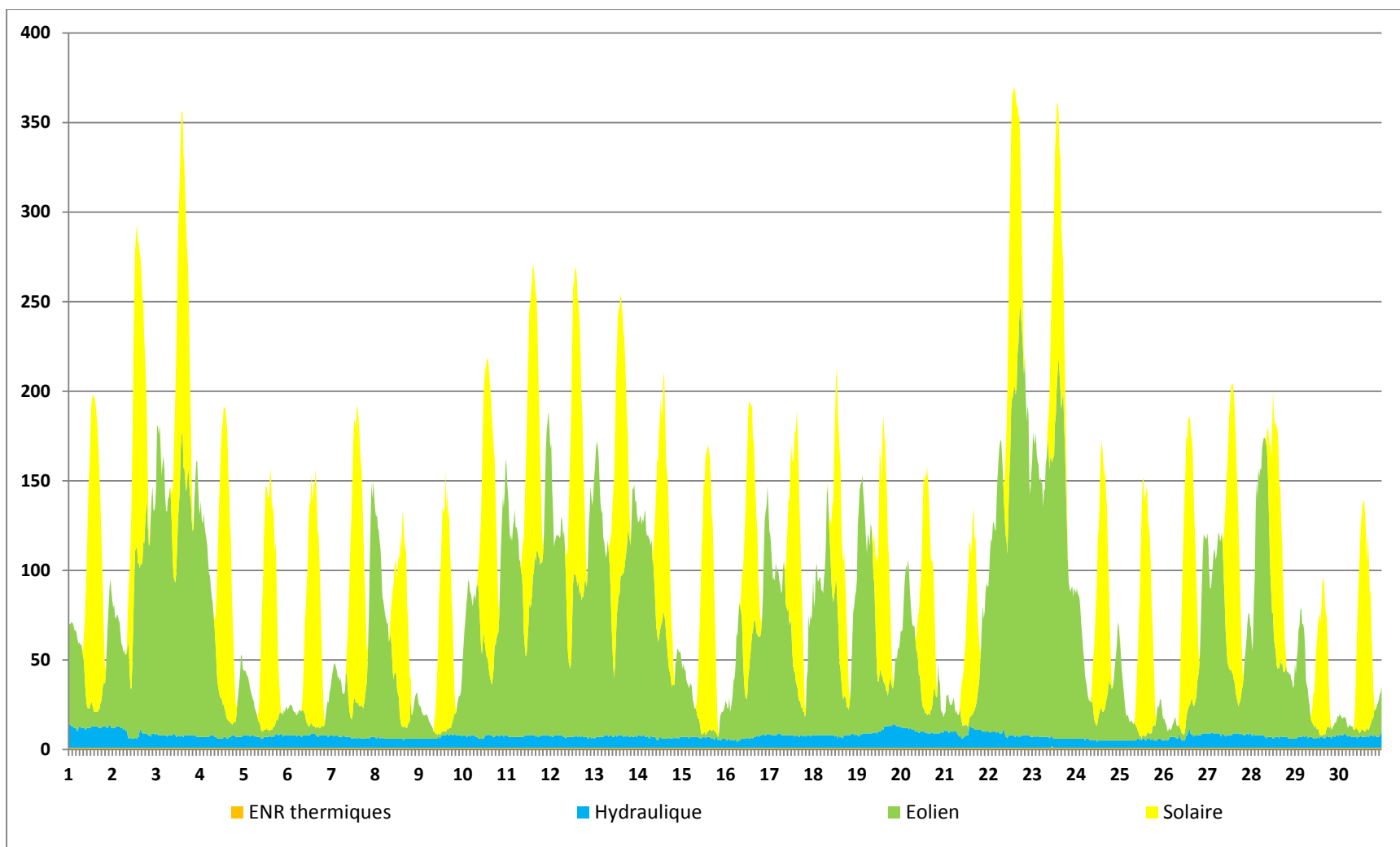


Fig.3 Production électrique renouvelable, Poitou-Charentes, Septembre 2014 (MW). Ce mois-ci, l'ensemble de cette production, qui en puissance installée totale correspond à environ 680 MW (année 2013, 560 MW, soit +21,4 %), couvre environ 9,4 % (année 2013, 6,9 %) d'une consommation régionale qui, de son côté, a baissé de près de 5 %. En GWh la production totale a été de 42 (année 2013, 35,5) pour l'éolien, 4,8 (année 2013, 4,1) pour l'hydraulique, 0,7 (année 2013, 0,2) pour les ENR thermiques et de 31,2 (année 2013, 20) pour le solaire. La production de la puissance électrique thermique renouvelable régionale (puissance installée 7 MW en 2012 selon RTE), est invisible à l'échelle de cette figure. Comme on le verra plus loin, (Figs. 9 et 16) ces énergies renouvelables, toutes fatales, évoluent sans corrélation avec les besoins en électricité de la région. Elles ne peuvent donc pas participer à la gestion de régulation du réseau.

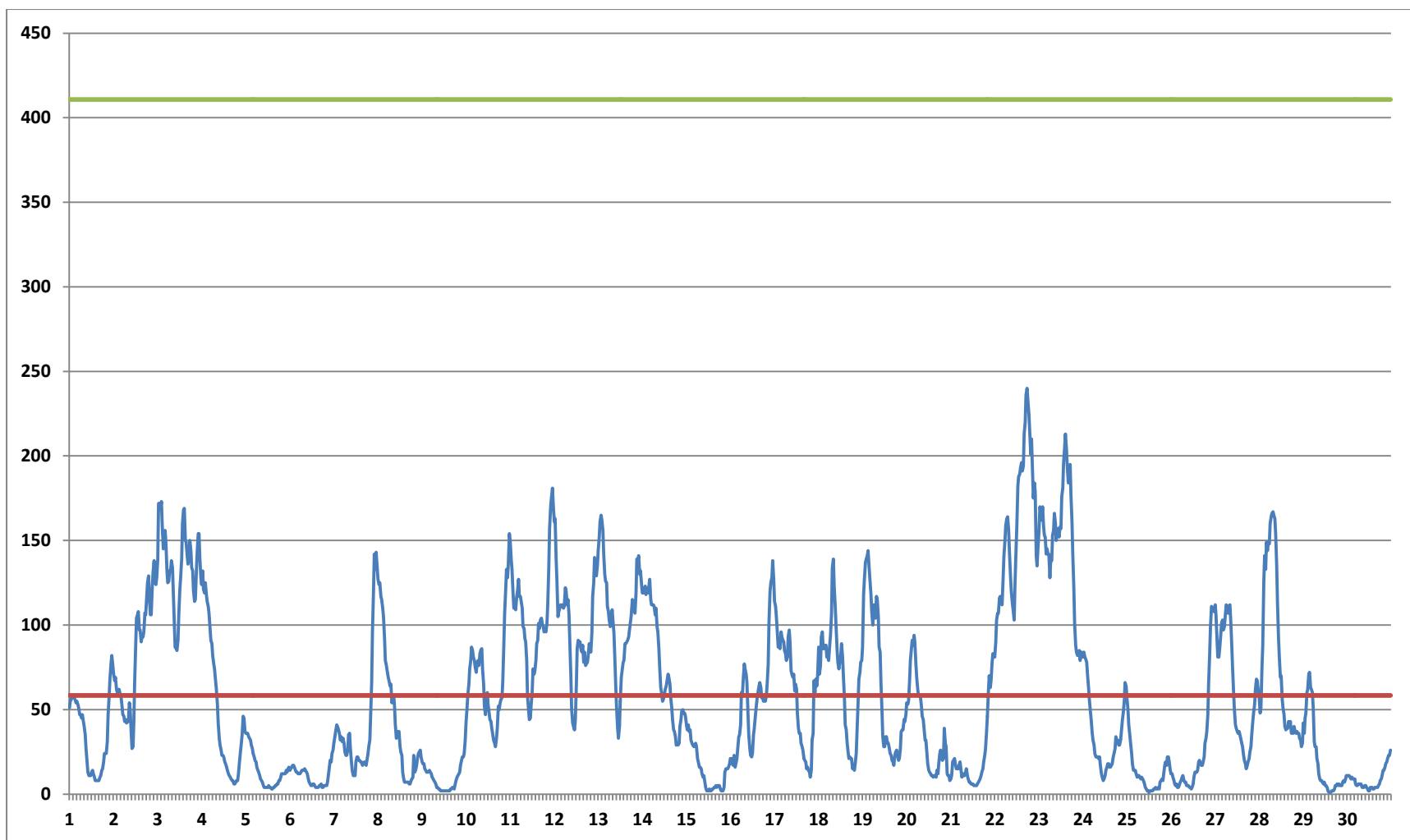


Fig.4 Production éolienne, Puissance (MW), Poitou-Charentes – Septembre 2014. En se basant sur les données des 31/03/2014 et 30/06/2014 des deux derniers « Tableaux de bord éolien et photovoltaïque » publiés par le ministère, par extrapolation linéaire, on peut estimer la puissance éolienne régionale installée (ligne verte) à 411 MW (année 2013, 324 MW). La puissance moyenne livrée au réseau sur le mois (ligne rouge) a été de 58,4 MW (année 2013, 49,3MW) soit une efficacité moyenne de 14,2 % (année 2013, 15,2 %). Le maximum de production a été de 240 MW (année 2013, 199 MW) pour une efficacité de 58,4 % (année 2013, 61,4 %) le 22 du mois à 17h30 (un lundi). Plusieurs fois dans le mois, la production a été quasi nulle. Par exemple, elle descend jusqu'à 1 MW le 25 du mois à 12h00 (un dimanche). Bien que partiellement masqué par la très faible production, on observe encore le rythme journalier typique de la saison chaude avec une remontée de production vespérale (19h-21h).

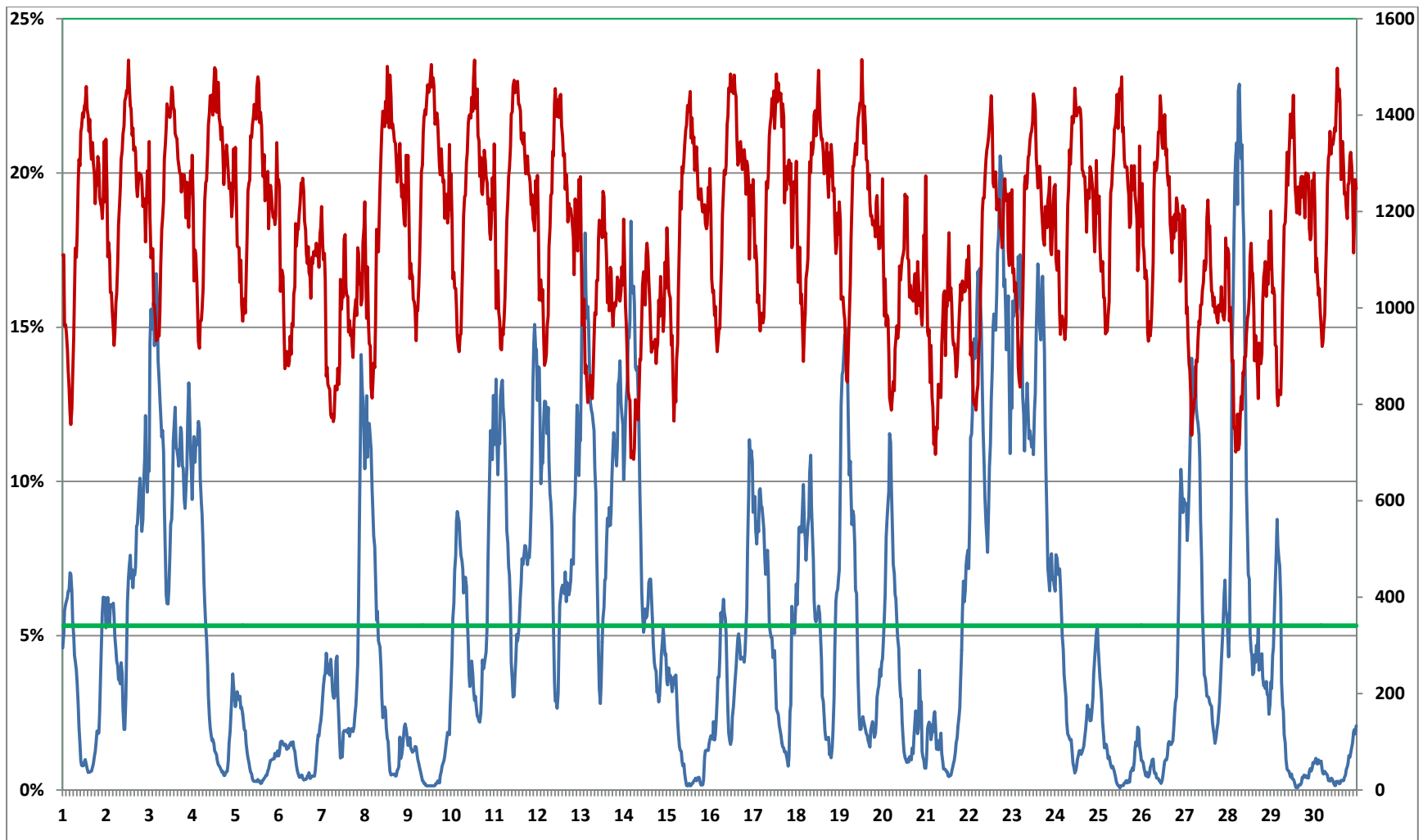


Fig.5 Production éolienne, Taux de couverture (%), Poitou-Charentes – Septembre 2014. La courbe rouge (échelle de droite en MW) montre l'évolution de la consommation. En moyenne (ligne verte), le taux de couverture (rapport de la puissance livrée à la puissance consommée au même instant) de l'éolien est de 5,33 % (année 2013, 4,23 %). Ce résultat est obtenu pour une puissance installée qui d'une année sur l'autre est en hausse de 27 % et une consommation de 5 % inférieure à celle de l'an dernier. Le taux de couverture atteint son maximum de 22,9 % (année 2013, 19,1 %) le 28 du mois à 6h30 (un dimanche) à un moment qui combine une production éolienne non négligeable et un faible besoin en électricité. Les pics du taux de couverture reflètent donc autant la production éolienne que la faible consommation. Le minimum est proche de 0 % plusieurs fois dans le mois.

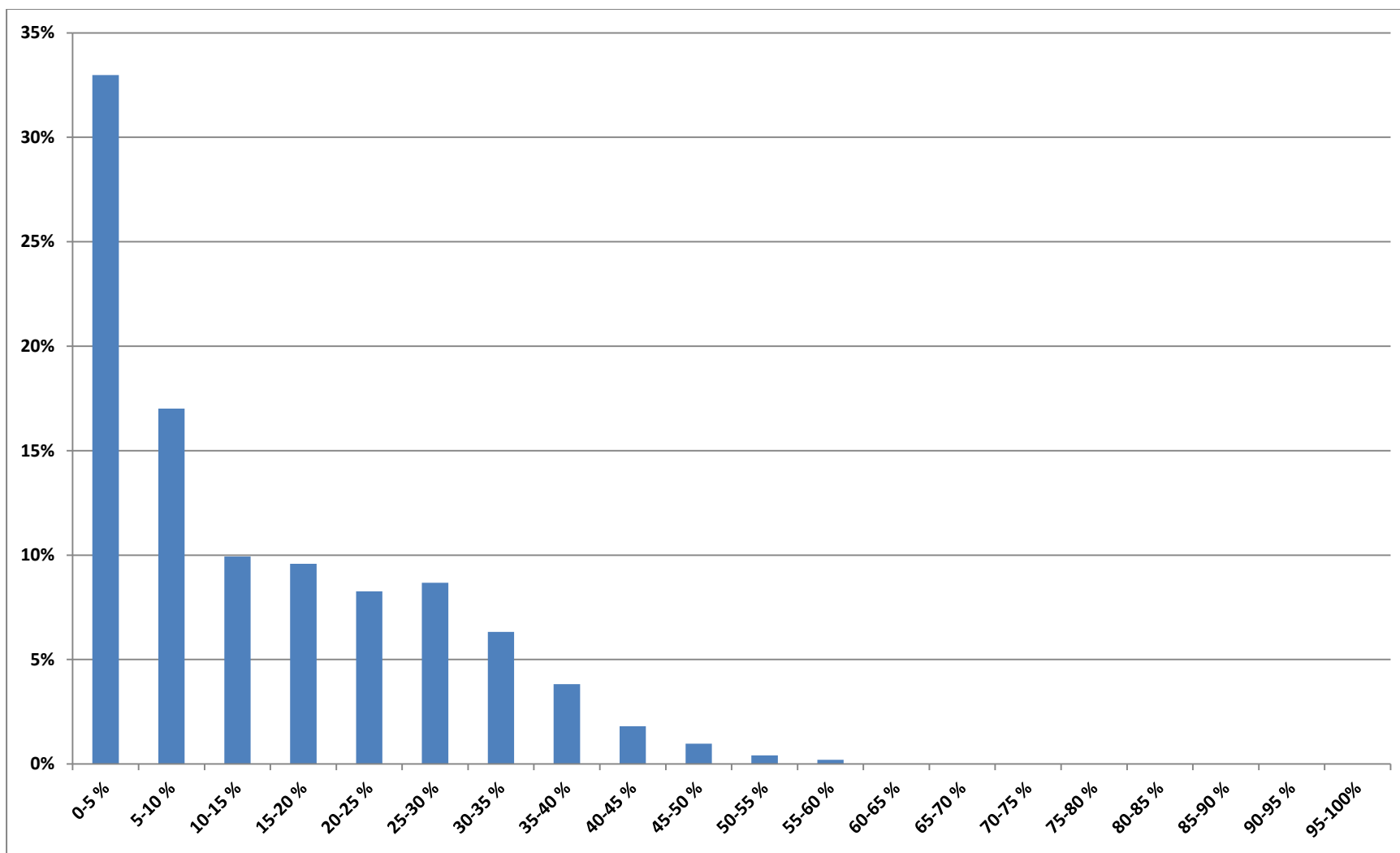


Fig.6 Poitou-Charentes, Septembre 2014. Pourcentage du temps en fonction de la puissance éolienne livrée (abscisses : intervalles de puissance mesurés en pourcentage de la puissance installée : 411 MW). Cette distribution décroissante est caractéristique d'une zone géographique de petite dimension au regard des zones météo comme la région Poitou-Charentes (pas ou peu de foisonnement). Le mois a été peu productif (efficacité moyenne 14,2 % - année 2013, 15,2 %) avec néanmoins un épisode de production moyenne le weekend du 22 (quand l'efficacité a brièvement atteint 58,4 %). La puissance livrée n'a dépassé 50 % de la puissance moyenne installée que 0,6 % (année 2013, 3,7 %) du temps. Elle a été inférieure à 15 % de la puissance installée pendant 60 % (année 2013, 60,2 %) du temps.

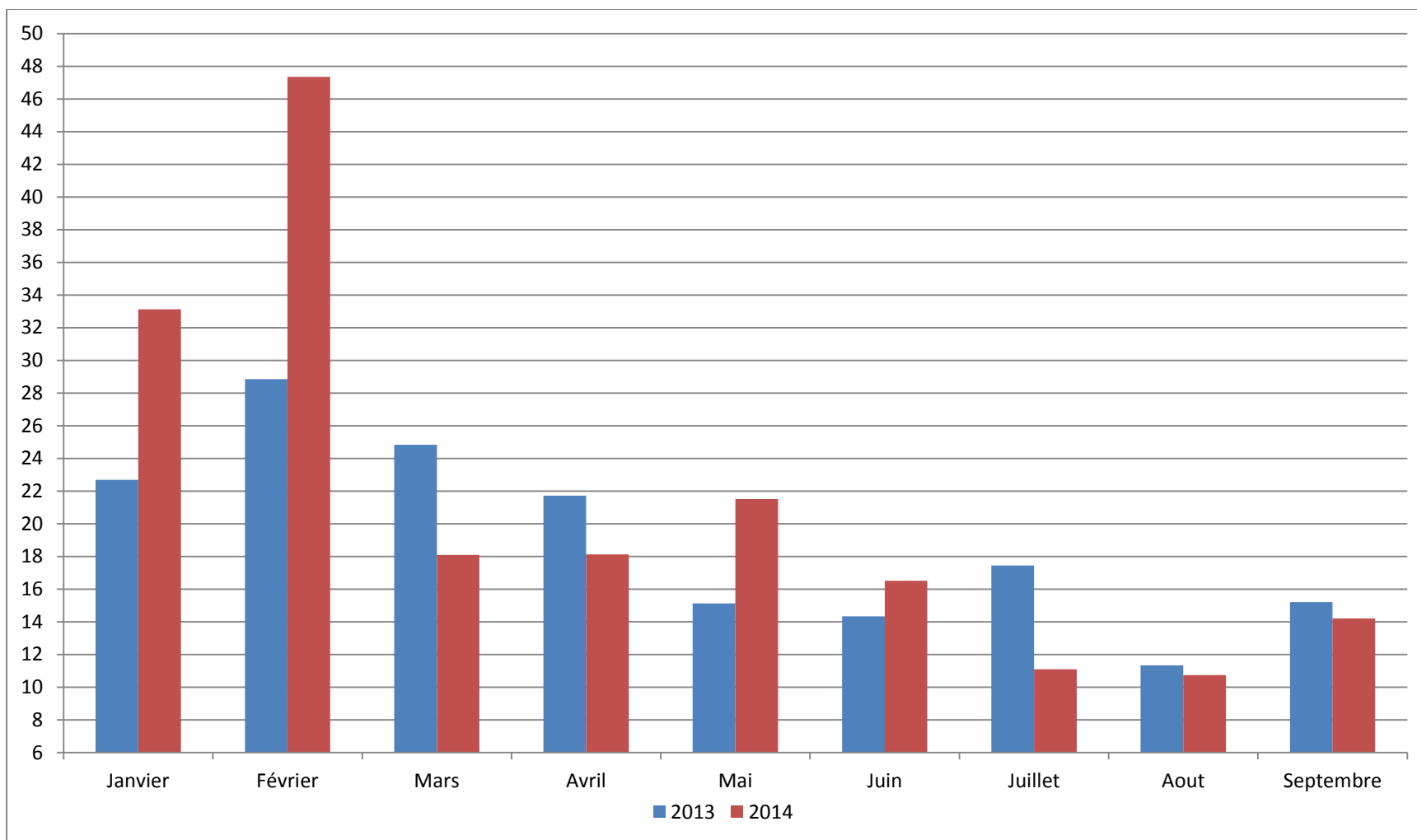


Fig.7 Poitou-Charentes, Septembre 2014. Comparaison des efficacités éoliennes moyennes mensuelles des neuf premiers mois des années 2013 et 2014.

Pour le calcul de ces efficacités moyennes, on utilise des puissances installées extraites des « Tableaux de bord éolien et photovoltaïque » publiés chaque trimestre par le ministère (dernière parution 30/06/2014). Les valeurs mensuelles sont obtenues par interpolation pour la période du 1/1/2013 au 30/6/2014, et, faute de données fournies par le ministère, par extrapolation linéaire pour les mois de Juillet à Septembre 2014. L'augmentation remarquable de productivité d'une année sur l'autre pour les deux premiers mois de 2014 (deux mois marqués par de violentes et multiples tempêtes) se trouve partiellement compensée par la productivité réduite de 4 des 7 mois suivants, de sorte que la moyenne de productivité des neuf premiers mois de 2014 (21 %) n'excède plus que de deux points celle des neuf premiers mois de 2013 (19 %).

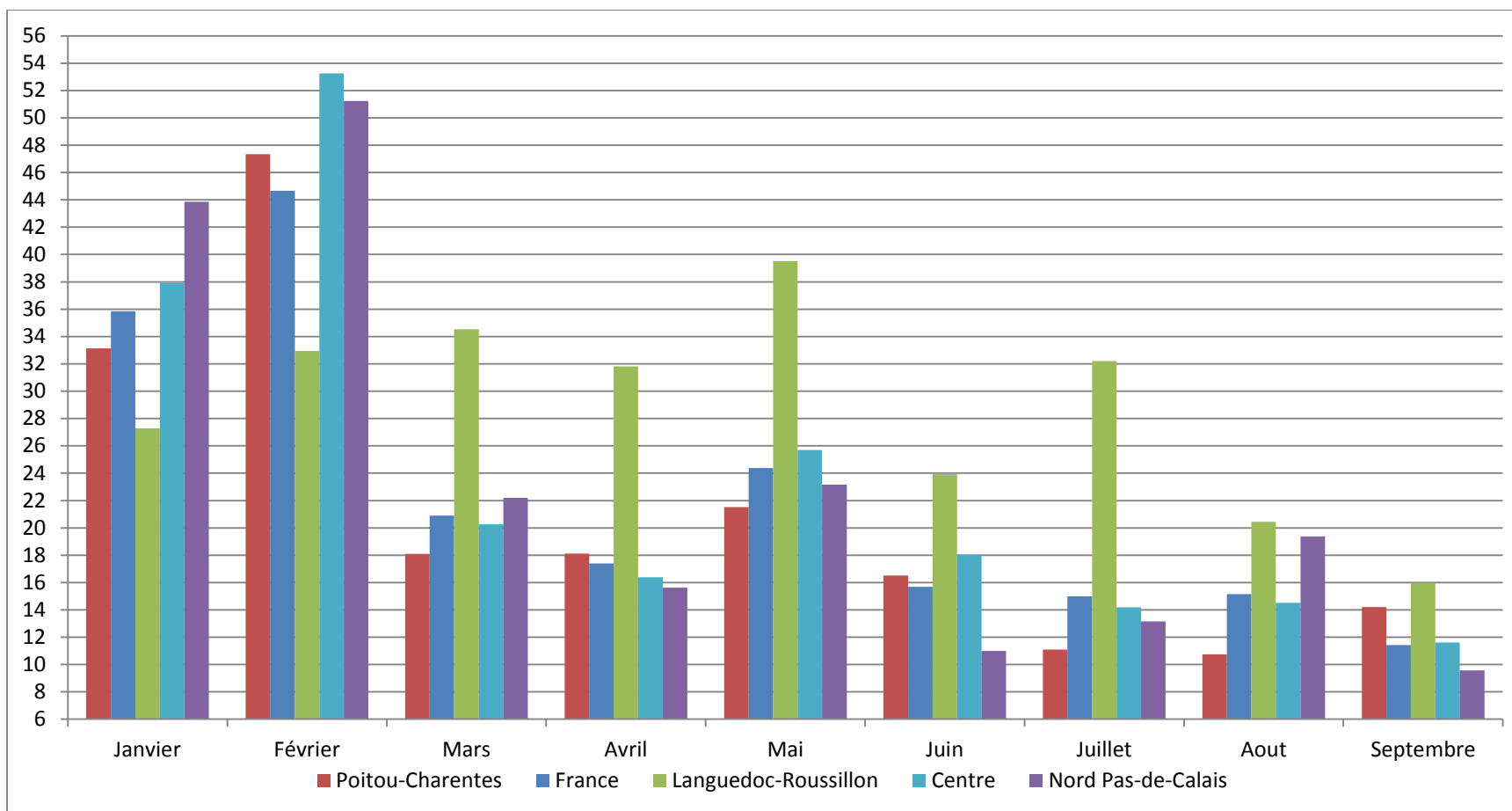


Fig.8 Poitou-Charentes, Septembre 2014. Comparaison des efficacités éoliennes moyennes mensuelles de la région Poitou-Charentes, de la France continentale et de trois régions françaises pour les neuf premiers mois 2014. Pour le calcul de ces efficacités moyennes, on utilise des puissances installées extraites des « Tableaux de bord éolien et photovoltaïque » publiés chaque trimestre par le ministère (dernière parution 30/06/2014). Les valeurs mensuelles sont obtenues par interpolation pour la période du 31/12/2013 au 30/6/2014, et par extrapolation linéaire pour les mois de Juillet à Septembre 2014. De façon un peu surprenante, compte tenu des ambitions éoliennes affichées par la région, pour cinq des neuf premiers mois de 2014, Poitou-Charentes a été moins efficace pour produire de l'énergie électrique éolienne que la France dans son ensemble. Un MW éolien implanté en Poitou-Charentes a été moins productif (moyenne de 21 % pour neuf mois) qu'un MW de l'ensemble du parc de la France continentale (moyenne de 22,1 % pour neuf mois). Notons que les données 2013 montraient déjà un déficit d'efficacité éolienne de la région Poitou-Charentes par rapport à la France dans son ensemble. Du point de vue éolien, sur les neuf premiers mois de 2014, les trois autres régions choisies pour comparaison ont aussi des performances moyennes supérieures (Languedoc-Roussillon 28,8 %, Centre 23,3 %, Nord Pas-de-Calais 23,1 %).

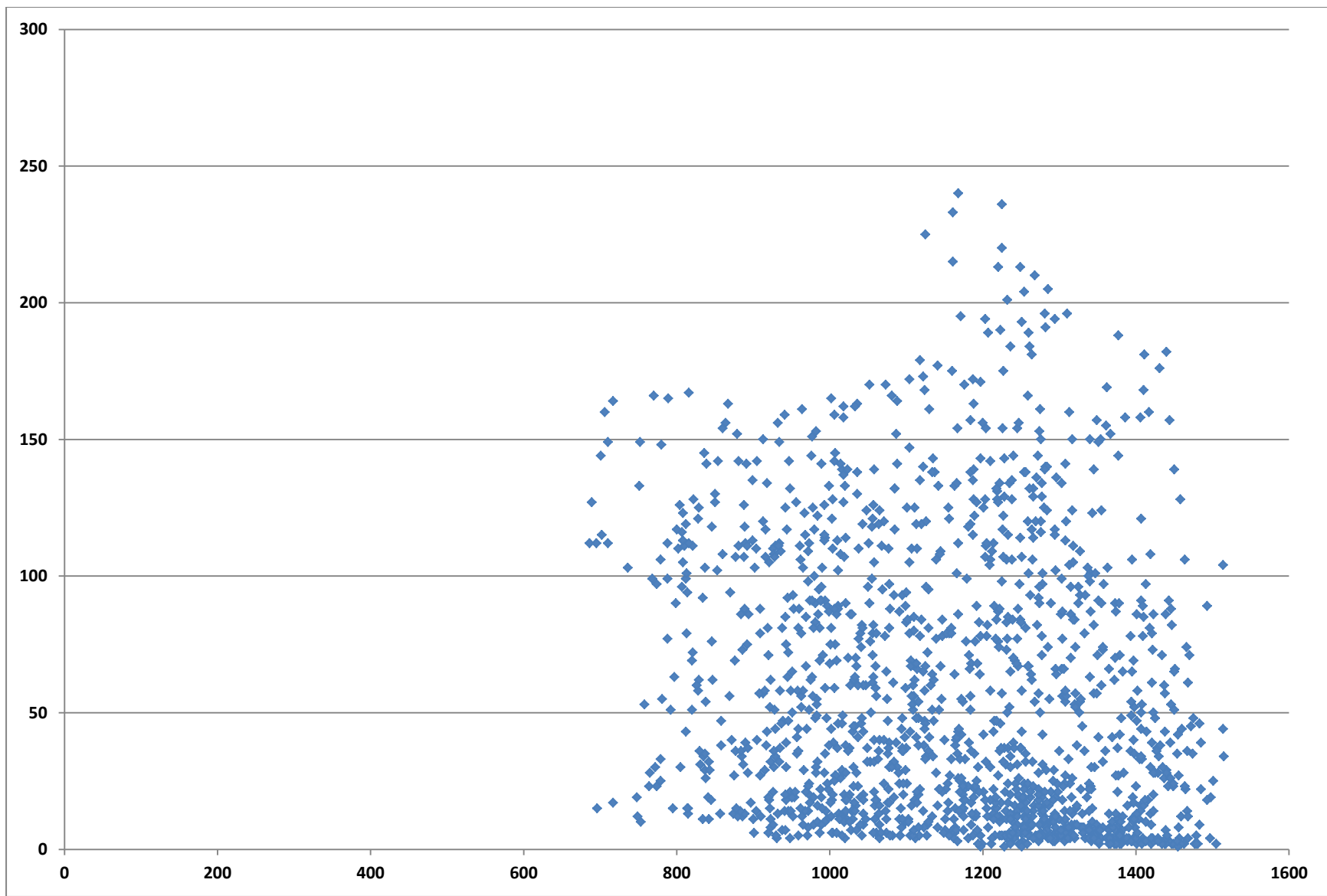


Fig.9 Poitou-Charentes, Septembre 2014. Diagramme de corrélation entre la puissance éolienne livrée (axe vertical unité MW) et la consommation au même instant (axe horizontal MW). On n'observe aucune corrélation entre production et besoin, comme on pouvait s'y attendre pour une énergie fatale.

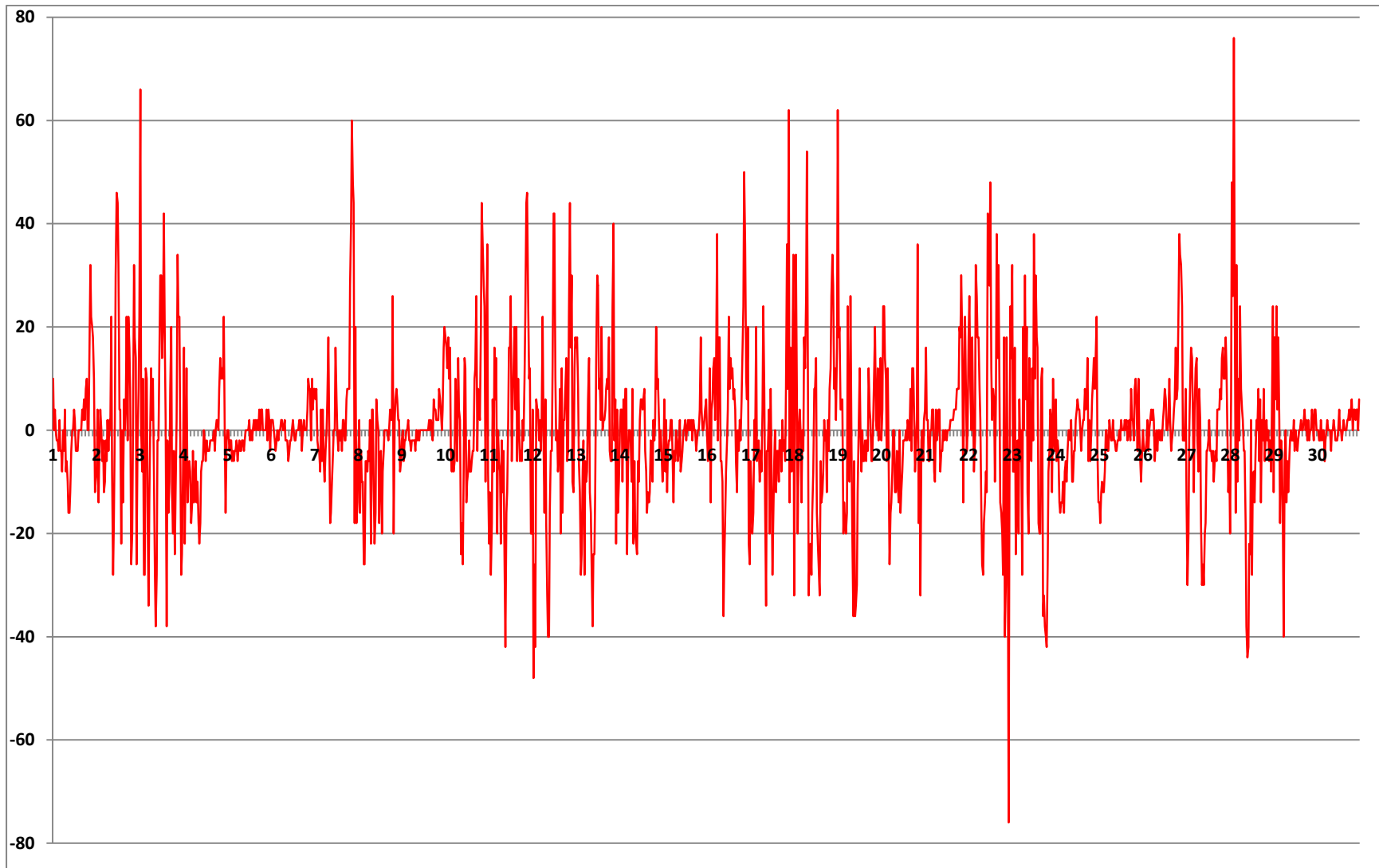


Fig.10 Gradient de puissance éolienne (MW/h), Poitou-Charentes – Septembre 2014. En ce mois très peu venté, où la puissance éolienne livrée n'a qu'une fois dépassé 230 MW, le réseau (en fait la gestion du nucléaire et des échanges inter-régionaux) a dû néanmoins gérer des gradients de puissance s'approchant de 80 MW/h aussi bien en positif qu'en négatif.

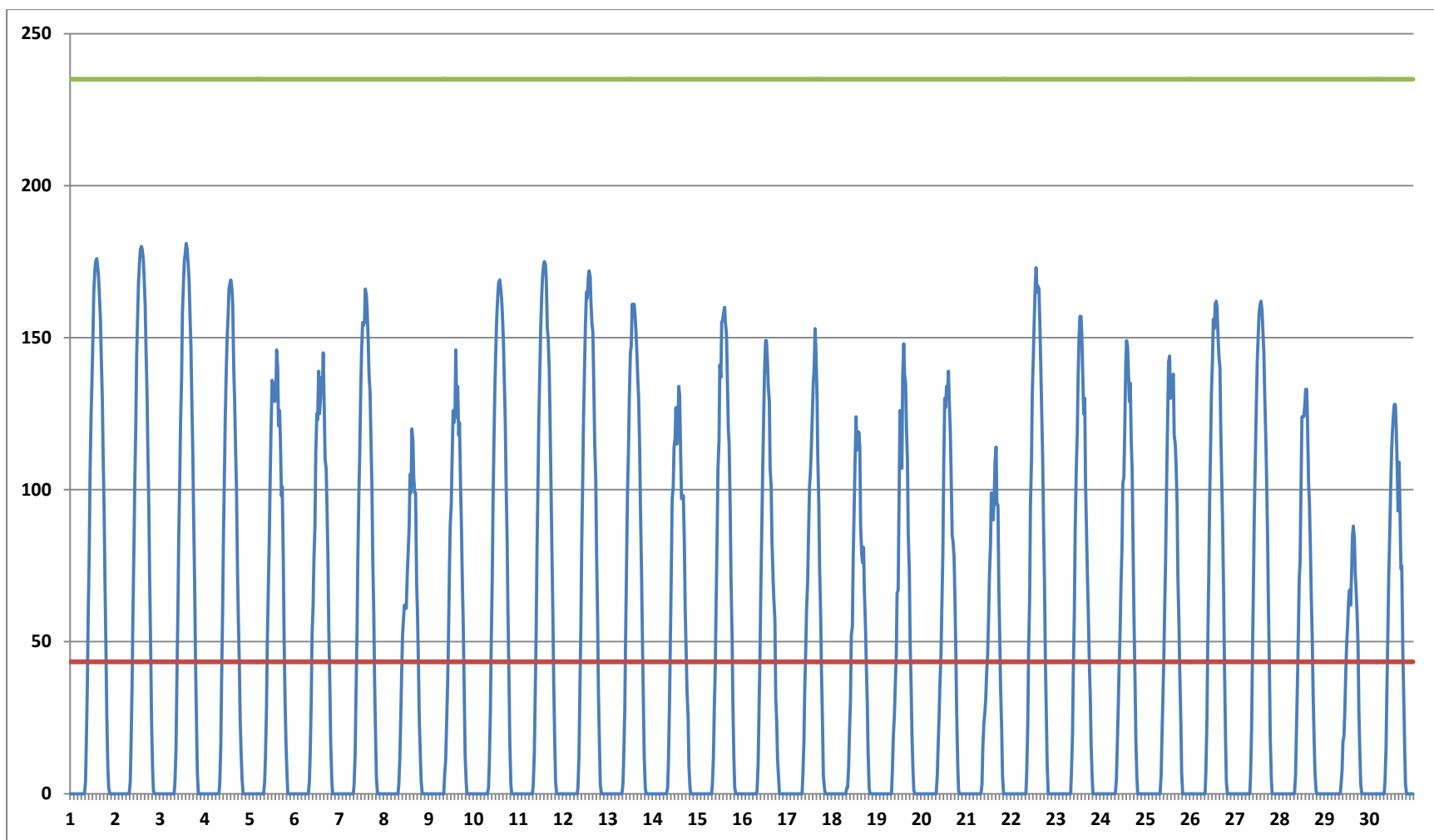


Fig.11 Production photovoltaïque, Puissance (MW), Poitou-Charentes – Septembre 2014. En se basant sur les données des 31/03/2013 et 30/06/2014 des deux derniers « Tableaux de bord éolien et photovoltaïque » du ministère, par extrapolation linéaire, on peut estimer la puissance solaire régionale installée (ligne verte) à 235 MW (année 2013, 199 MW). La puissance moyenne livrée au réseau sur le mois (ligne rouge) a été de 43,3 MW (année 2013, 27,8 MW) soit une efficacité moyenne de 18,5 % (année 2013, 14 %). En Poitou-Charentes l'efficacité solaire de Septembre 2014 a été supérieure à celle du mois d'Août. Le maximum de production a été de 181 MW (année 2013, 154 MW) pour une efficacité de 77 % (année 2013, 77,5 %) le 3 du mois à 14h (un mercredi). Les hauteurs des maxima, qui ce mois ont été relativement stables, reflètent la faible nébulosité surimposée à l'évolution astronomique de la hauteur solaire à son zénith. Cette dernière affecte aussi la largeur des pics de production à leur base (maximale au solstice d'été, minimale à celui d'hiver).

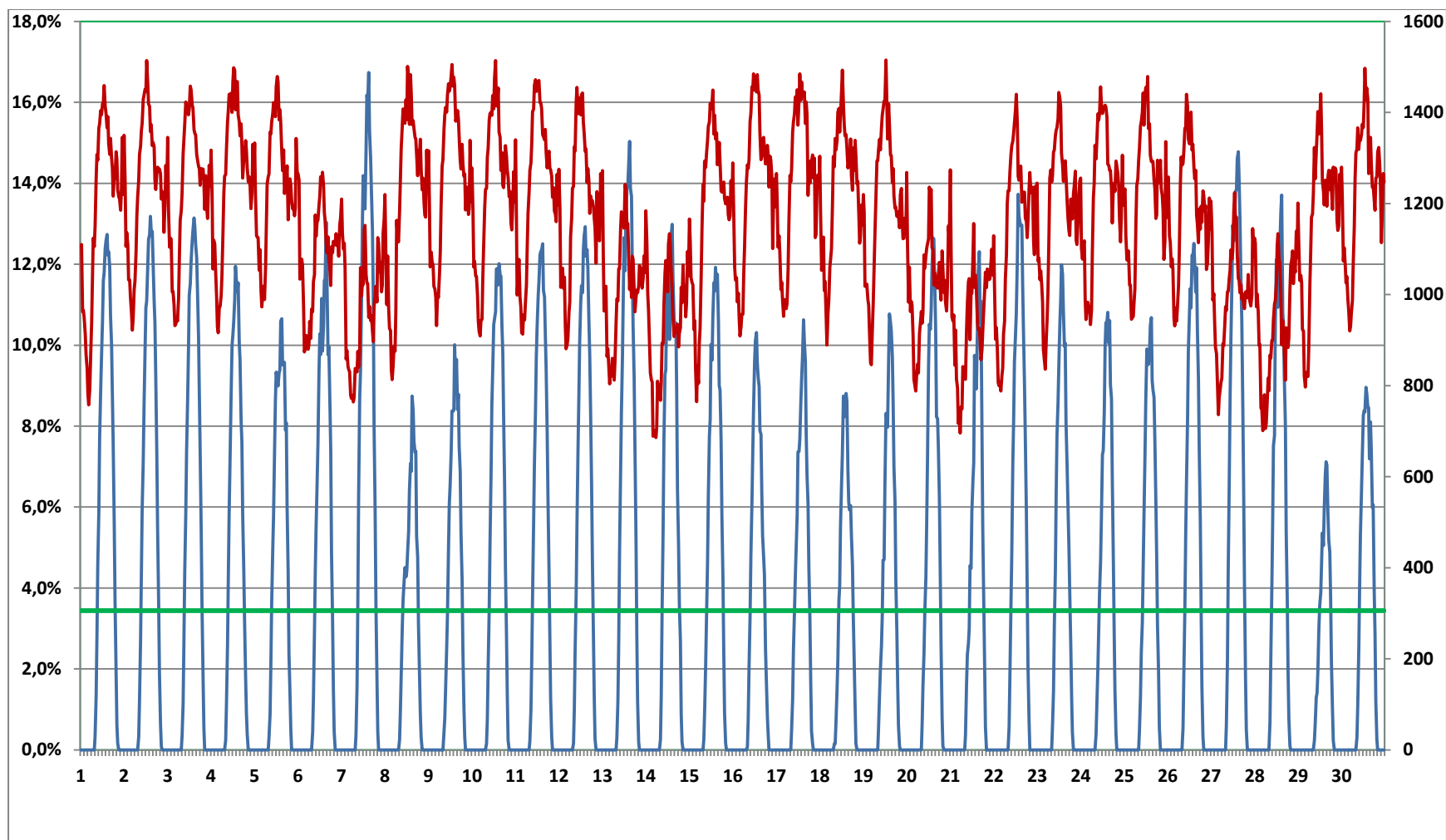


Fig.12 Production photovoltaïque, Taux de couverture (%), Poitou-Charentes – Septembre 2014. La courbe rouge (échelle de droite en MW) montre l'évolution de la consommation. En moyenne (ligne verte), le taux de couverture (rapport de la puissance livrée à la puissance consommée au même instant) du photovoltaïque est de 3,44 % (année 2013, 2,14 %). Ce résultat est obtenu pour un parc dont la puissance a cru d'une année sur l'autre de plus de 53 % alors que la consommation électrique est inférieure de 5 % à celle de l'an passé. Le taux de couverture atteint son maximum de 16,74 % (année 2013, 14,41 %) le 7 du mois à 15h (un lundi) quand le soleil est encore haut et que la consommation baisse. De façon générale, les meilleurs taux de couverture sont atteints à des moments où une bonne production photovoltaïque se combine à un faible besoin en électricité. Les pics du taux de couverture reflètent donc autant la production solaire que la faible consommation.

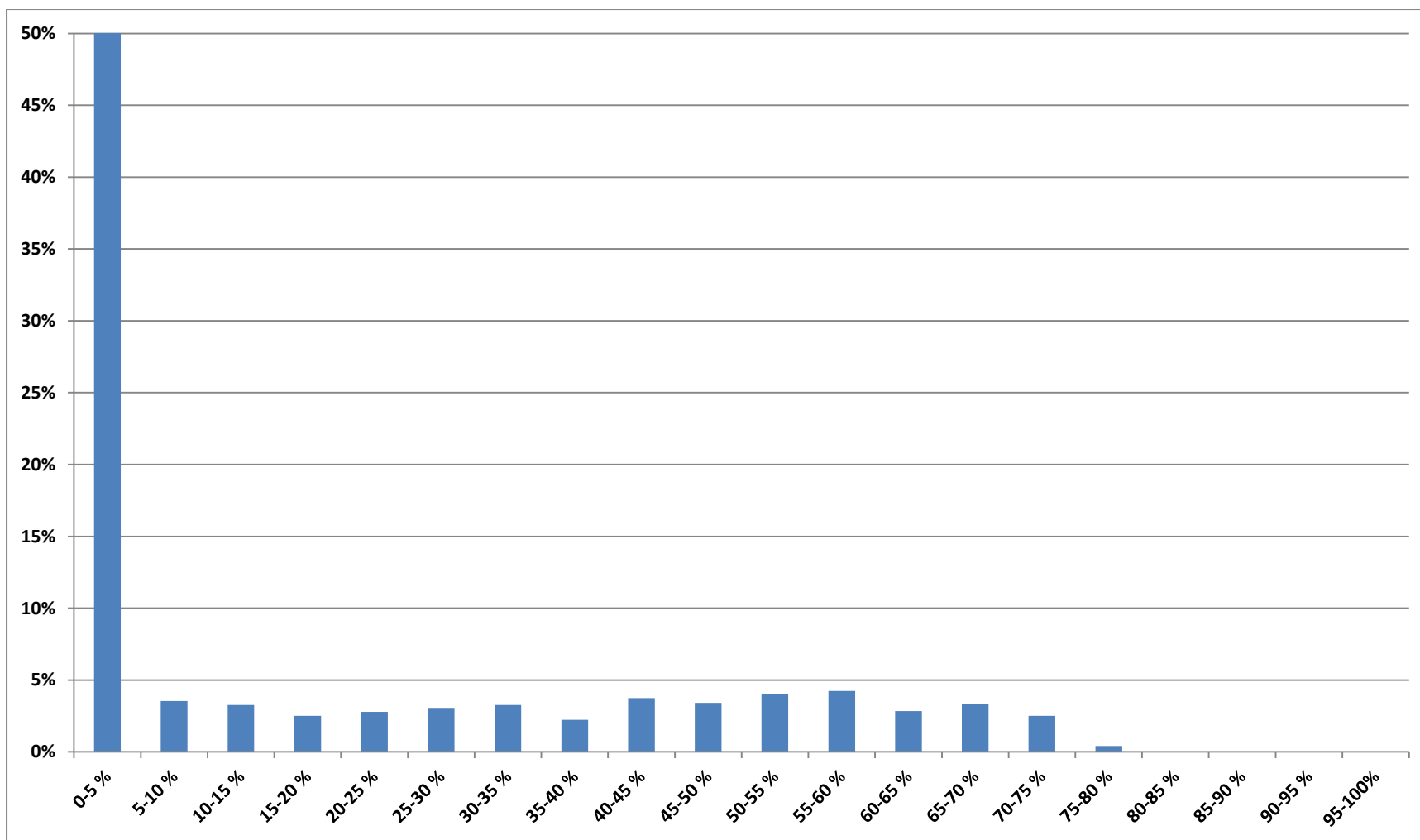


Fig.13 Poitou-Charentes, Septembre 2014. Pourcentage du temps en fonction de la puissance solaire livrée (abscisses : intervalles de puissance mesurés en pourcentage de la puissance installée : 235 MW). Cette distribution présente la forme « conventionnelle » pour la production solaire d'une zone géographique de petite dimension au regard des zones météo (pas ou peu de foisonnement). L'échelle verticale a été tronquée à 50%. La première barre s'élève en fait à 54,8 %. L'efficacité moyenne est de 18,5 % (année 2013, 14 %) avec une production qui le 3 du mois à 14h a atteint son maximum mensuel d'efficacité 77 % (année 2013, 77,5 %). La puissance livrée n'a dépassé 50 % de la puissance moyenne installée que pendant 17,4 % (année 2013, 9,9 %) du temps. Elle a été inférieure à 15 % de la puissance installée pendant 61,7 % du temps (année 2013, 66,9 %).

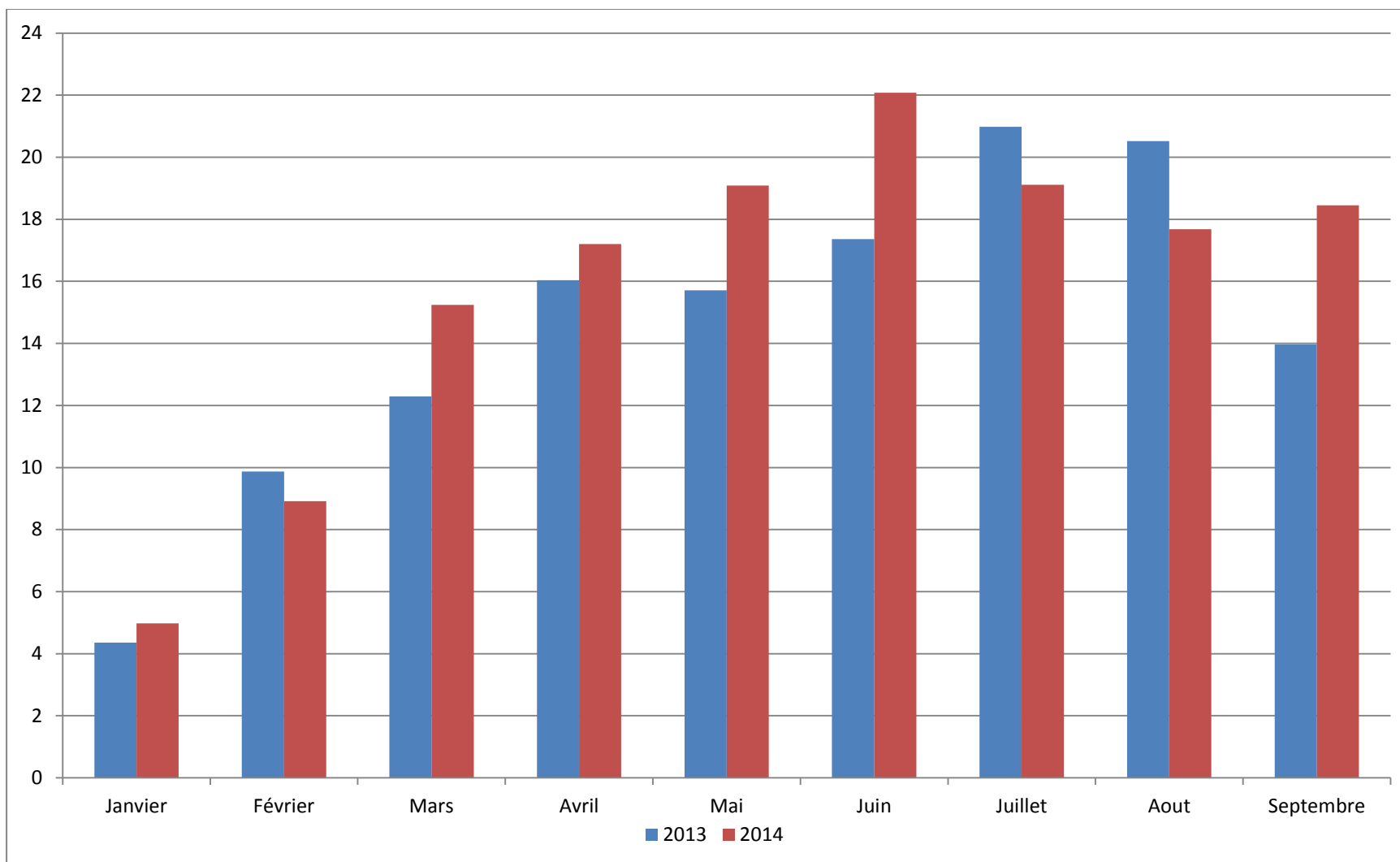


Fig.14 Poitou-Charentes, Septembre 2014. Comparaison des efficacités solaires moyennes mensuelles des neuf premiers mois des années 2013 et 2014. Pour le calcul de ces efficacités moyennes, on utilise des puissances installées extraites des « Tableaux de bord éolien et photovoltaïque » publiés chaque trimestre par le ministère (dernière parution 30/06/2014). Les valeurs mensuelles sont obtenues par interpolation pour la période du 1/1/2013 au 30/6/2014, et par extrapolation linéaire pour les mois de Juillet à Septembre 2014. Globalement l'efficacité solaire photovoltaïque des neuf premiers mois de 2014 (15,3 %) est supérieure à celle de la même période 2013 (14,1%).

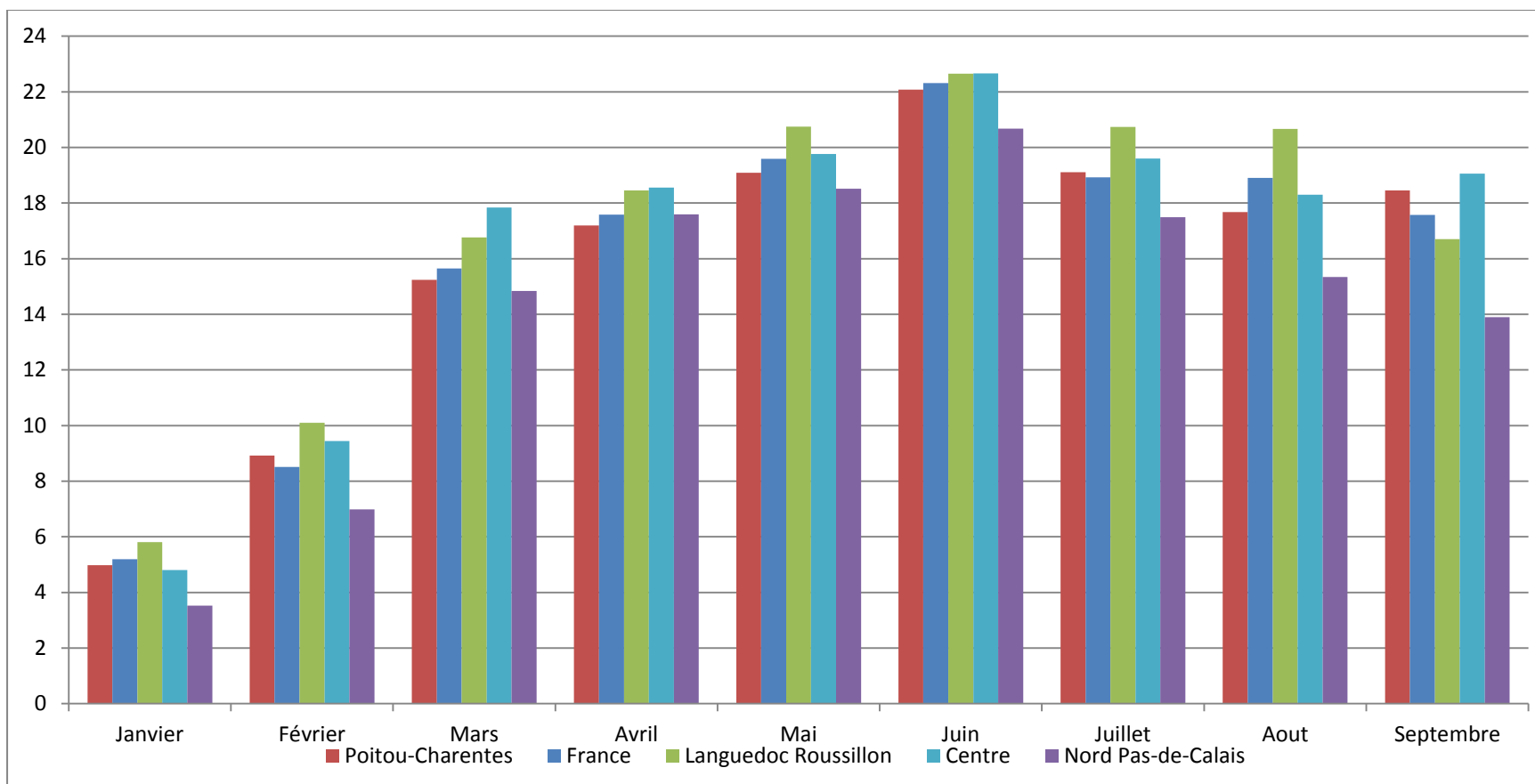


Fig.15 Poitou-Charentes, Septembre 2014. Comparaison des efficacités solaires moyennes mensuelles de la région Poitou-Charentes, de la France continentale et de trois régions françaises pour les neuf premiers mois 2014. Pour le calcul de ces efficacités moyennes, on utilise des puissances installées extraites des « Tableaux de bord éolien et photovoltaïque » publiés chaque trimestre par le ministère (dernière parution 30/06/2014). Les valeurs mensuelles sont obtenues par interpolation pour la période du 31/12/2013 au 30/6/2014, et par extrapolation linéaire pour les mois de Juillet à Septembre 2014. Assez naturellement, compte tenu de sa latitude intermédiaire, pour six des neuf premiers mois de 2014, Poitou-Charentes a été un peu moins efficace à produire de l'énergie solaire que la France dans son ensemble. Cependant, pour certains mois (Juin, Septembre), l'ensoleillement de l'Atlantique a rivalisé avec celui de la Méditerranée. Un panneau photovoltaïque implanté en Poitou-Charentes est un peu moins productif (moyenne de 15,9 % pour neuf mois) que la moyenne du parc de la France continentale (moyenne de 16,1 % pour neuf mois). Du point de vue solaire, sur les neuf premiers mois de 2014, les performances des régions reflètent l'effet de la latitude : augmentation globale de l'ensoleillement au sud, légèrement compensée en été par l'accroissement de la longueur des jours lorsque la latitude croît. Sur les neuf premiers mois les performances moyennes des trois autres régions choisies pour la comparaison sont : Languedoc-Roussillon 17,1 %, Centre 16,7 %, Nord Pas-de-Calais 14,4 %.

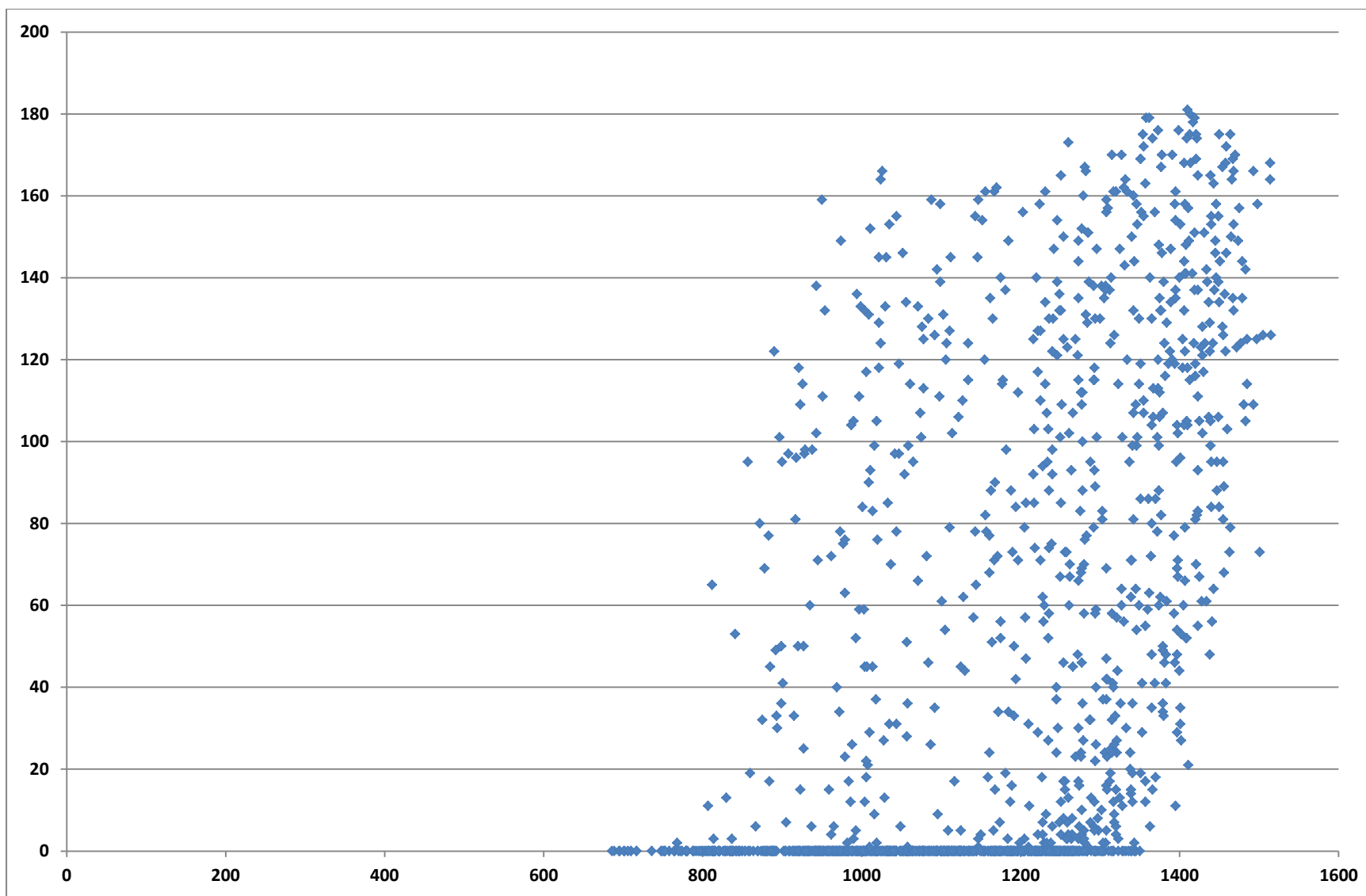


Fig.16 Poitou-Charentes, Septembre 2014. Diagramme de corrélation entre la puissance photovoltaïque livrée (axe vertical unité MW) et la consommation au même instant (axe horizontal MW). Alors que la consommation électrique de la région est parmi les plus faibles de l'année (Fig. 20), on observe encore une légère corrélation positive (nuage de points un peu incliné vers la droite sur la droite du diagramme).

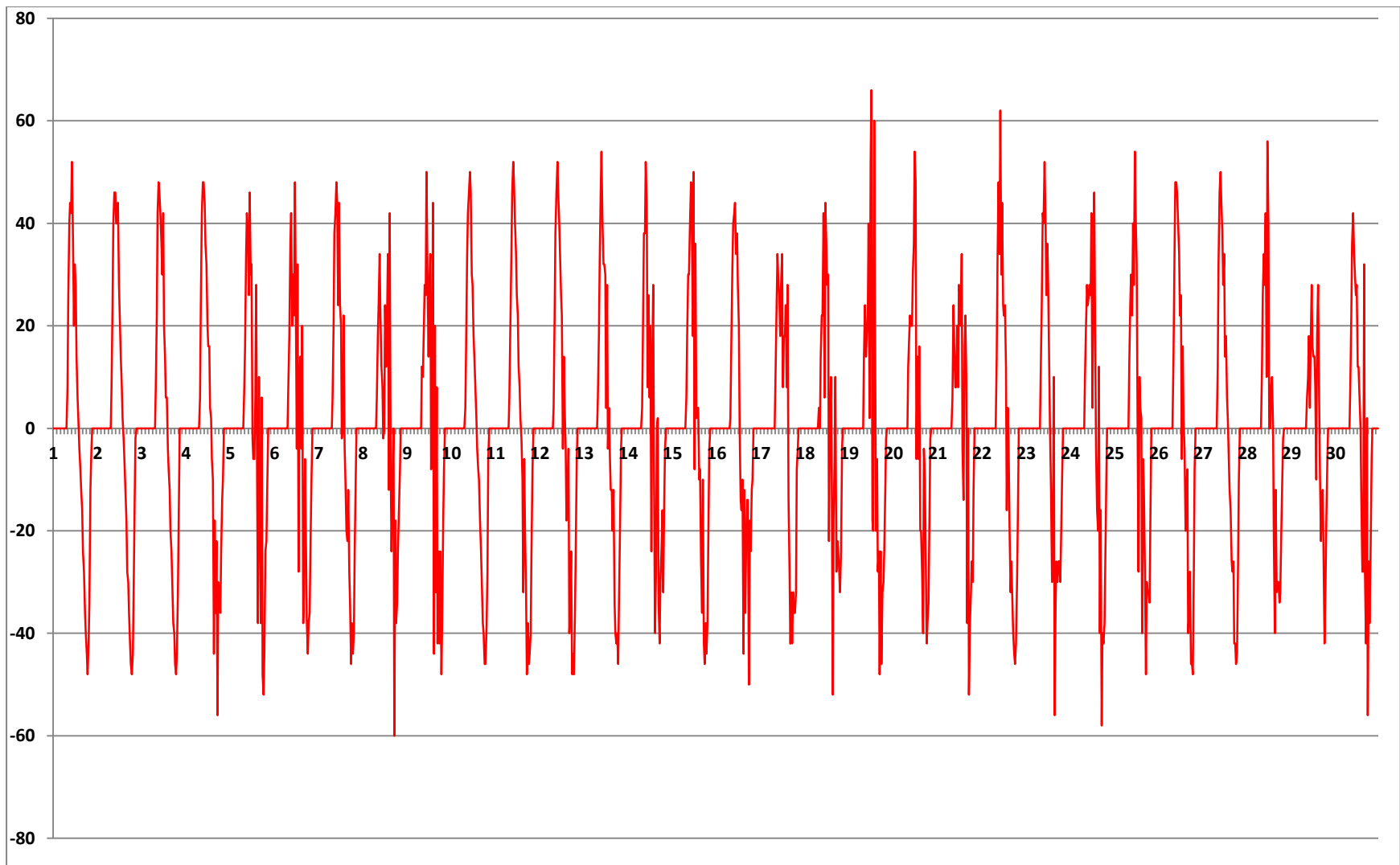


Fig.17 Gradient de puissance solaire (MW/h), Poitou-Charentes – Septembre 2014 Comme il se doit, les gradients sont en moyenne directement liés au pic de production solaire. Ils sont positifs le matin et négatifs l'après-midi. Leur amplitude est aussi en relation avec la hauteur du pic. Plus il y a de soleil, plus le parc photovoltaïque exerce de contrainte sur le réseau. Ainsi pour des pics atteignant parfois 170 MW au milieu de la journée les gradients peuvent atteindre +/- 60MW/h. Surimposé à cette tendance générale, on observe aussi des irrégularités à l'échelle de la demi-heure qui peuvent être attribuées à l'effet « un nuage passe ».

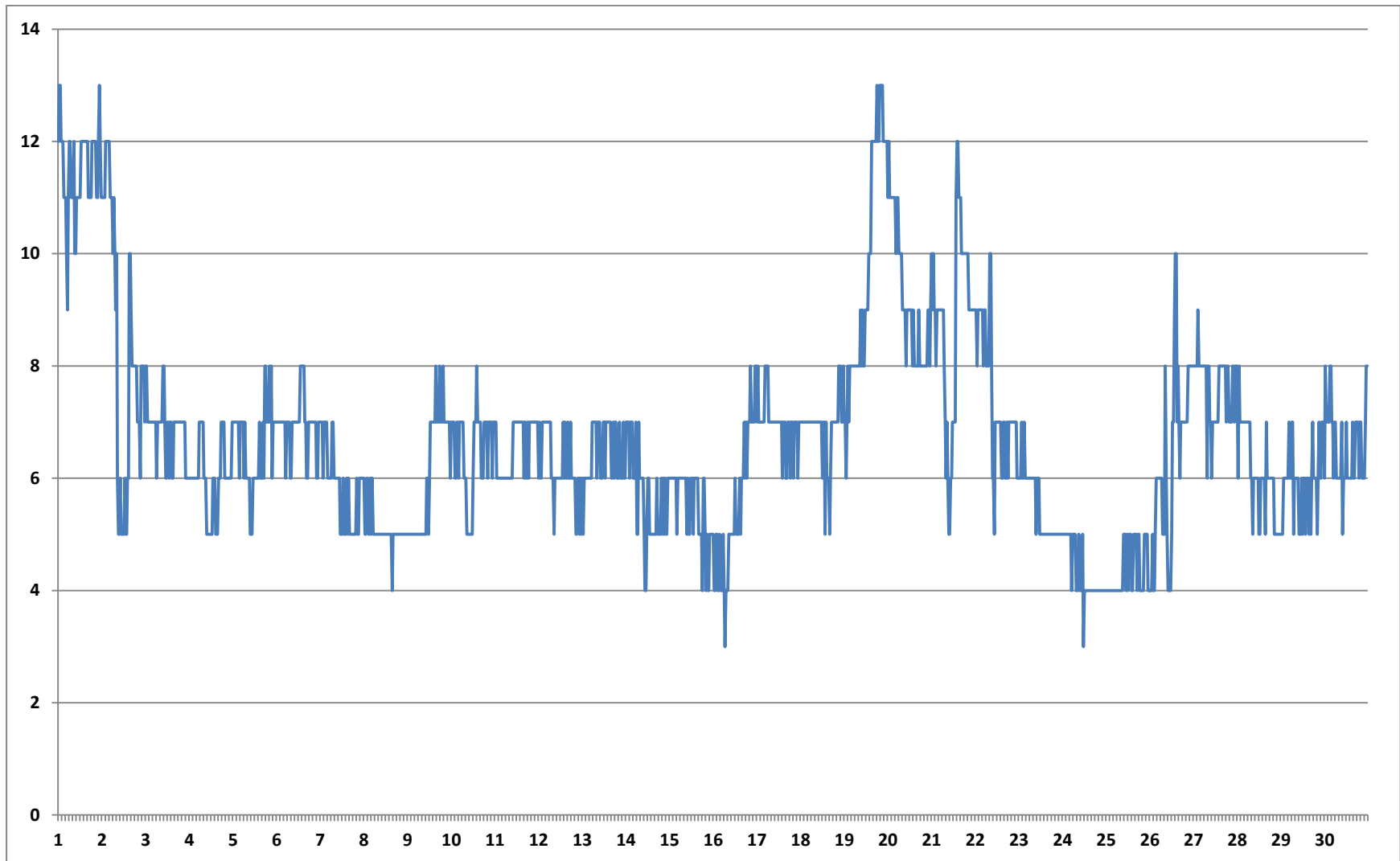


Fig.18 Production hydraulique, Puissance (MW), Poitou-Charentes – Septembre 2014. L'énergie totale livrée au réseau sur le mois a été de 4,8 GWh (année 2013, 5,8 GWh). La puissance moyenne livrée a été de 6,7 MW pour un parc dont la puissance installée est de 29 MW (données RTE 2012). Pour ce mois de Septembre, le facteur de charge de l'hydraulique régional est donc d'environ 23 %.

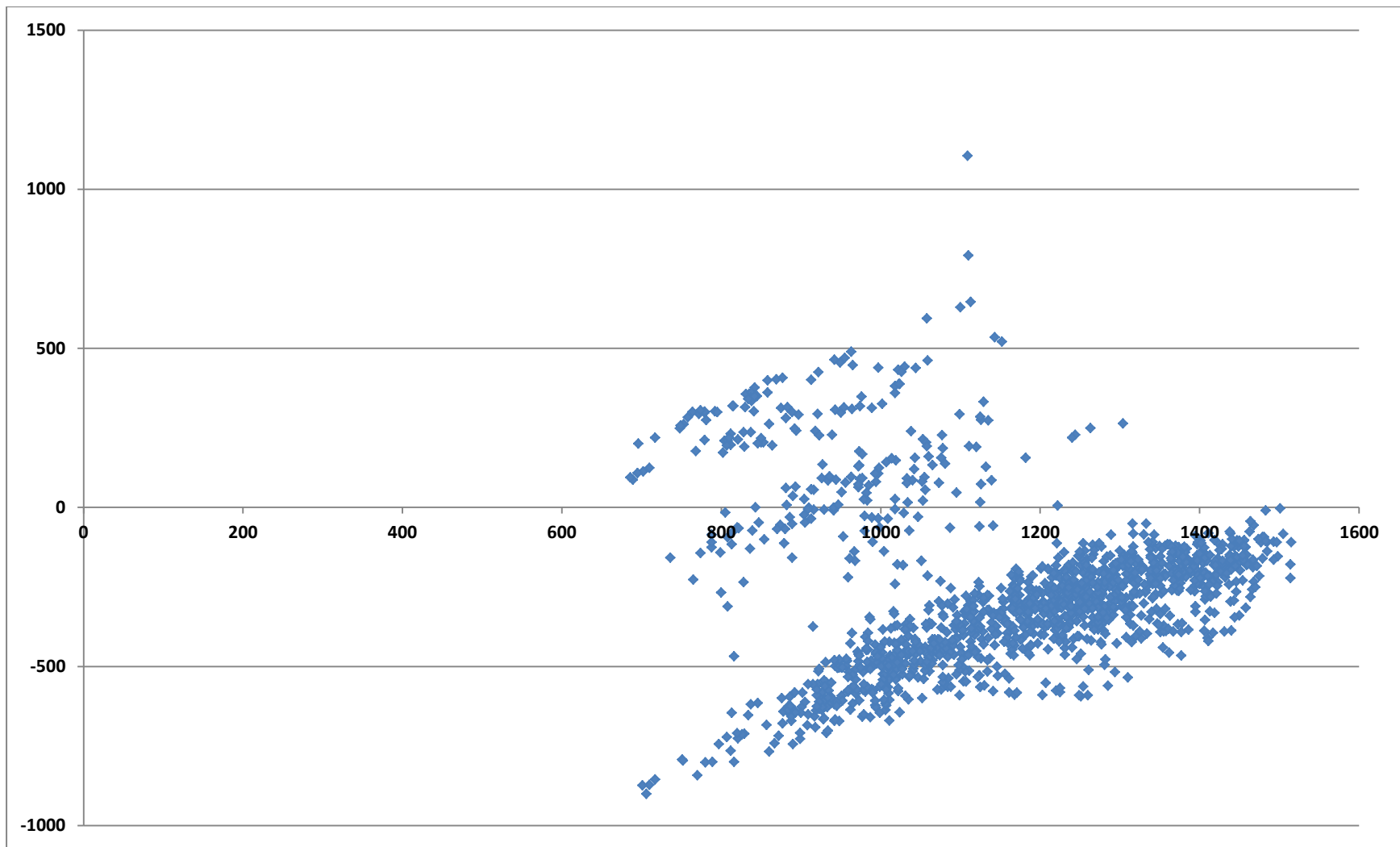


Fig.19 Poitou-Charentes Septembre 2014. Diagramme de corrélation entre la puissance exportée (valeur négative) ou importée (valeur positives) (axe vertical unité MW) et la consommation au même instant (axe horizontal MW). Les points d'ordonnée négative correspondent aux moments où la région a été exportatrice d'électricité. Le fait qu'ils s'ordonnent en une zone dont la pente moyenne est positive montre que la production de la centrale de Civeaux a été utilisée de façon prioritaire pour couvrir les besoins de consommation régionale (plus la consommation locale est forte, moins la région exporte). De même tout naturellement, en période de déficit de production, les importations s'attachent à couvrir les besoins (elles croissent quand les besoins croissent). Ce diagramme est à comparer avec ceux des Figures 9 et 16.

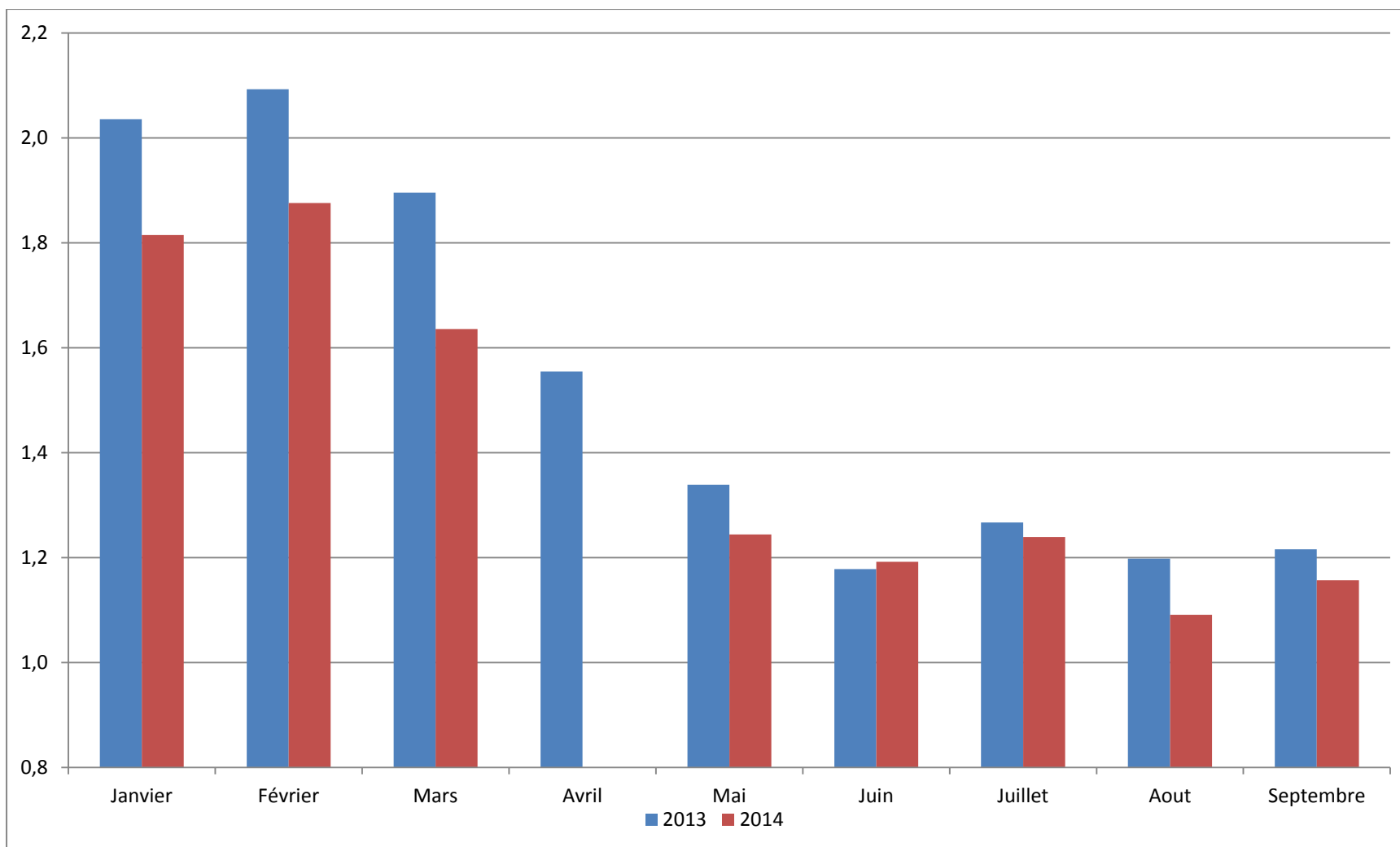


Fig.20 Poitou-Charentes Septembre 2014. Comparaison des puissances (GW) moyennes mensuelles consommées des années pour les neuf premiers mois des années 2013 et 2014. Presque chaque mois la consommation de la région Poitou-Charentes en 2014 a été inférieure à celle de 2013. Pour les neuf premiers mois de 2013, la puissance consommée moyenne a été de 1,53 GW. L'absence – (à ce jour : 22/10) – de données eCO2mix concernant la consommation pour la période du 26 au 30 Avril 2014 explique l'absence de barre rouge pour ce mois.