Le réseau de l'intelligence électrique

GT SSY Tension
Niveau de sollicitation des groupes de production

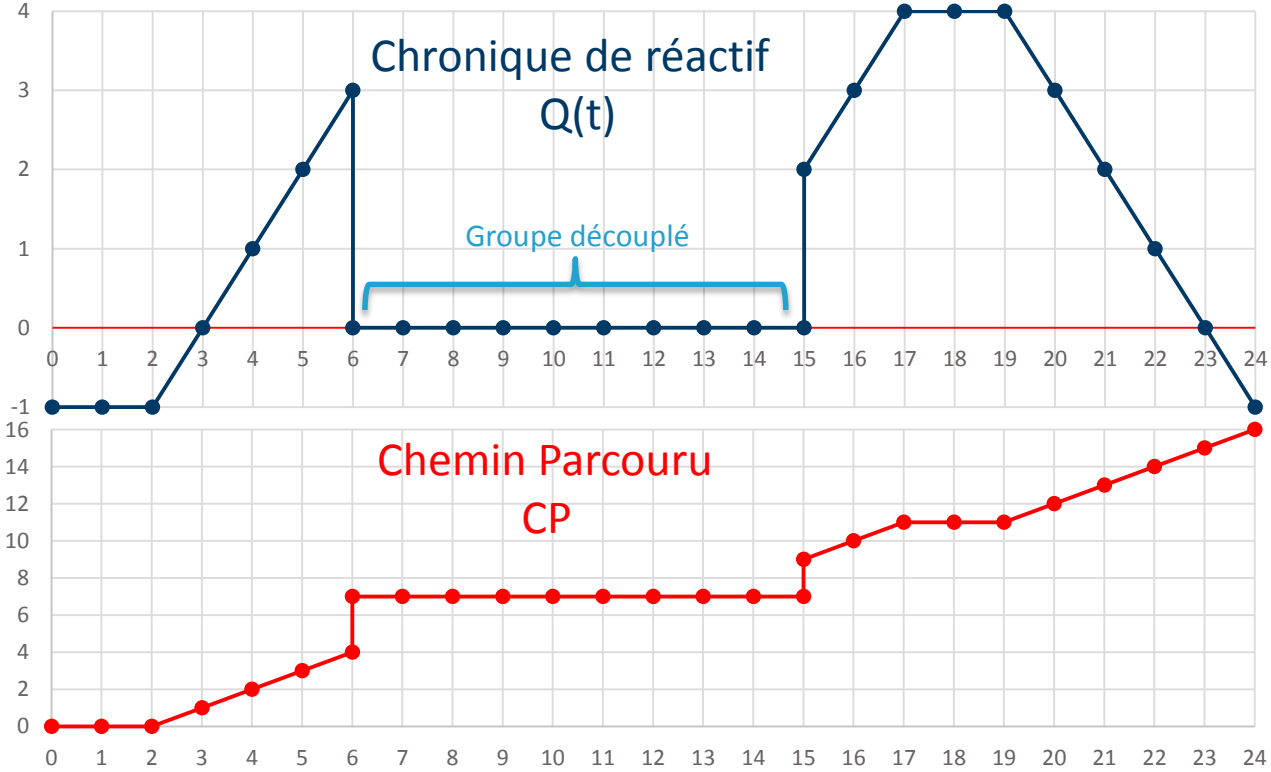
18/03/2016

1. Analyse du niveau de sollicitation : Indicateurs Cp et WQ

1. Elaboration de l'indicateur CP

CP : Indicateur de chemin parcouru défini comme la somme des variations de la puissance réactive Q(t) sur une durée T

$$CP = \int_0^T \left| \frac{dQ(t)}{dt} \right| \times dt$$



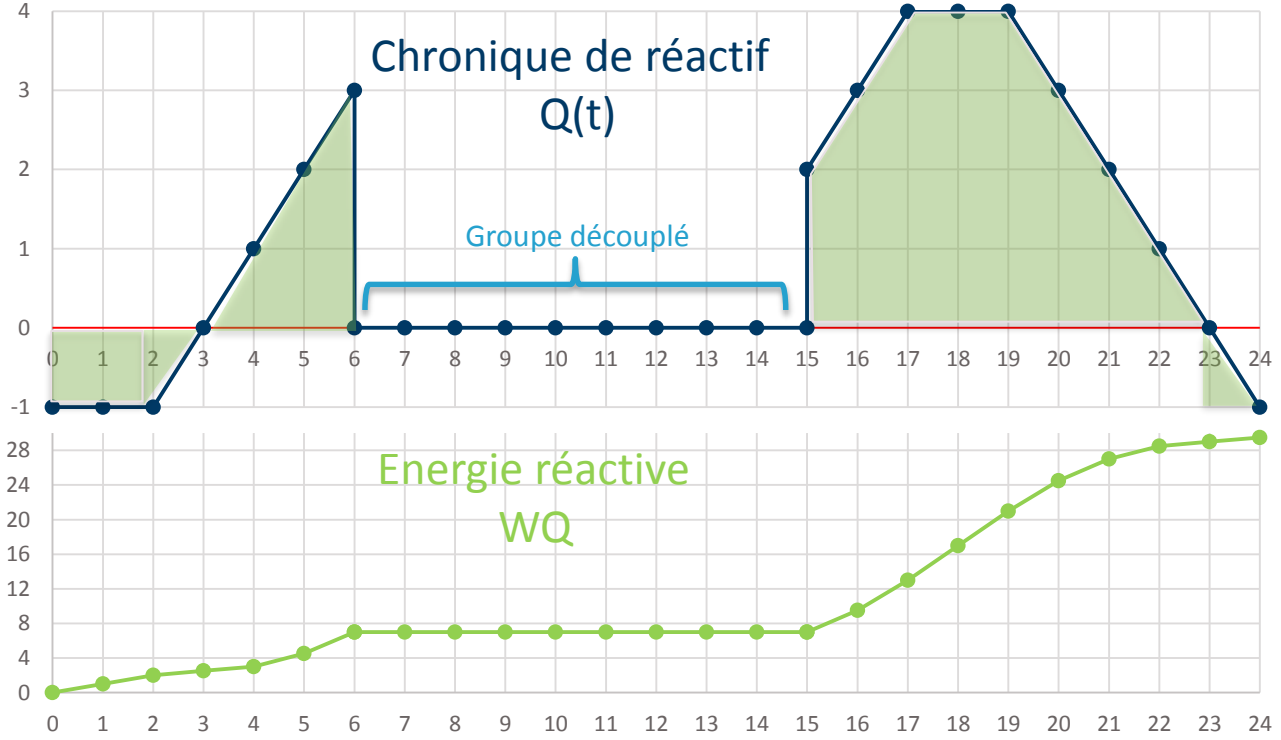
Pour comparer les groupes entre eux, on définit $CP_{normé}$

$$CP_{normé} = \frac{CP \times 24}{(Q_+ - Q_-) \times Temps\ de\ fonctionnement}$$

1. Elaboration de l'indicateur WQ

WQ : Indicateur de l'énergie réactive calculée à partir de la puissance réactive Q(t) sur une durée T

$$WQ = \int_0^T |Q(t)|\, dt$$



PS : WQ a été élaboré par RTE suite à la demande des acteurs lors du GT du 02/02 de prendre en compte le niveau de puissance réactive fourni par les installations plutôt que le chemin parcouru traduisant les variations de puissance réactive.

Pour comparer les groupes entre eux, on définit $WQ_{normé}$

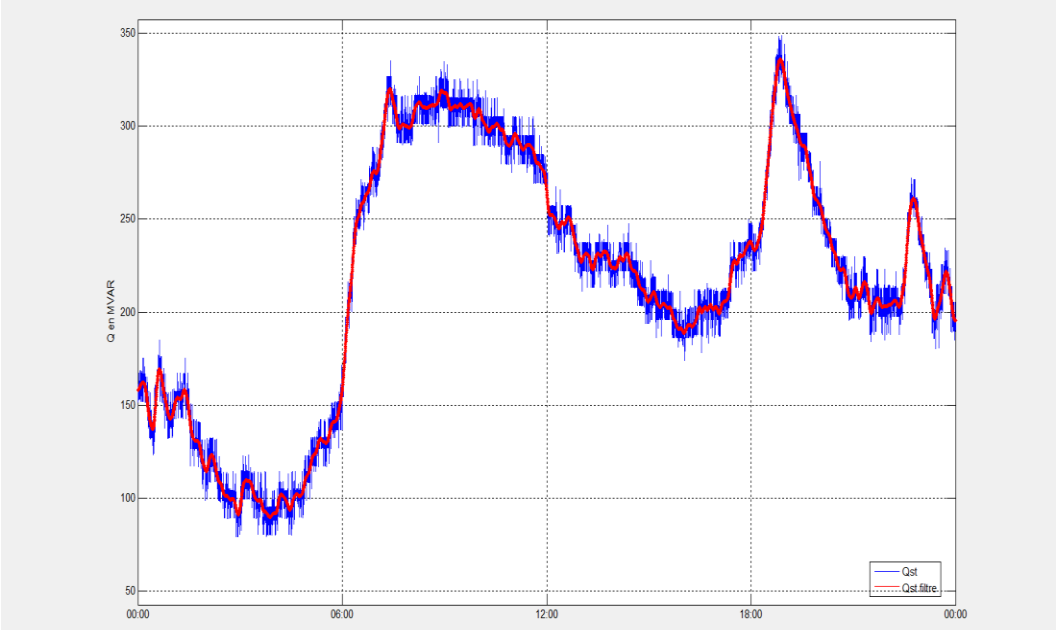
$$WQ_{normé} = \frac{WQ \times 24}{(Q_+ - Q_-) \times Temps\ de\ fonctionnement}$$

1. Traitement de la télémesure Q(t)

La télémesure Q est échantillonnée au pas 10s. Pour limiter l'influence du bruit de mesure sur le calcul des indicateurs un filtrage préalable est effectué.

<u>Caractéristiques du filtre :</u>

- Filtre de Bessel, de pulsation de coupure w_c =1/60 rad/s, d'ordre 10 numérisé par transformée bilinéaire. (Programmes de la toolbox « traitement du signal » de Matlab)
- Pour ne pas déphaser le signal, le filtrage est effectué par aller-retour.



2. Répartition par filière

Répartition par filière de la Part Variable actuelle, du Chemin Parcouru et de l'énergie réactive sur l'année 2015 :

Filière	PV %	CP Mvar	CP %	WQ Mvar.J	WQ %
Nucléaire	86,12	19 222 092	68,71	2 096 021	78,43
Thermique	4,29	1 956 955	7,00	113 221	4,24
Hydraulique LAC	6,49	5 060 044	18,09	329 801	12,34
Hydraulique Fil de l'eau	3,09	1 734 879	6,20	133 321	4,99
TOTAL	100	27 973 972	100	2 672 366	100

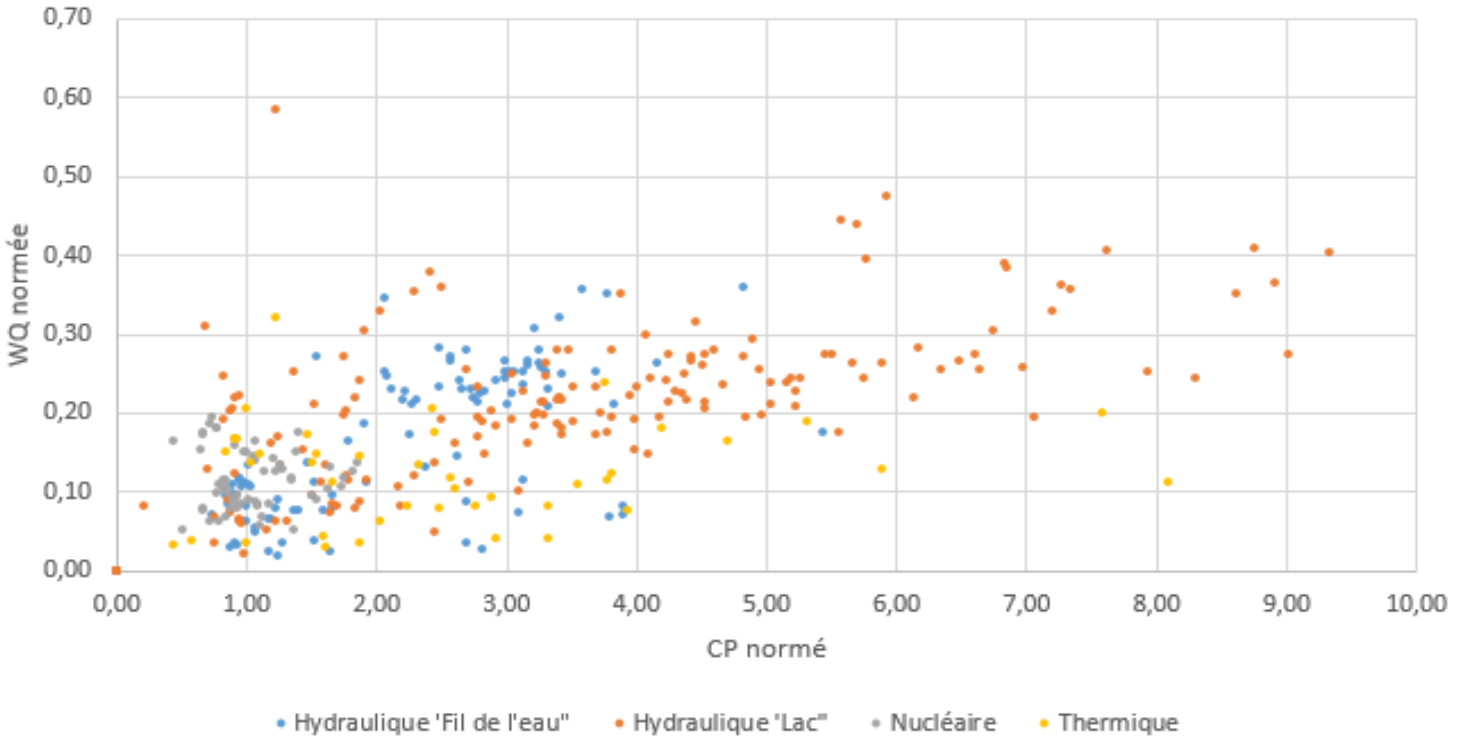
Constats :

- Augmentation de CP pour l'hydraulique au profit du nucléaire en comparaison de la Part Variable actuelle.
- Légère augmentation de WQ pour l'hydraulique au profit du nucléaire mais de façon moins nette.

Analyse :

- Augmentation importante de CP liée aux arrêts et démarrages de groupes très fréquents sur l'hydraulique et non dus au réglage de la tension.

3. CP fonction de WQ

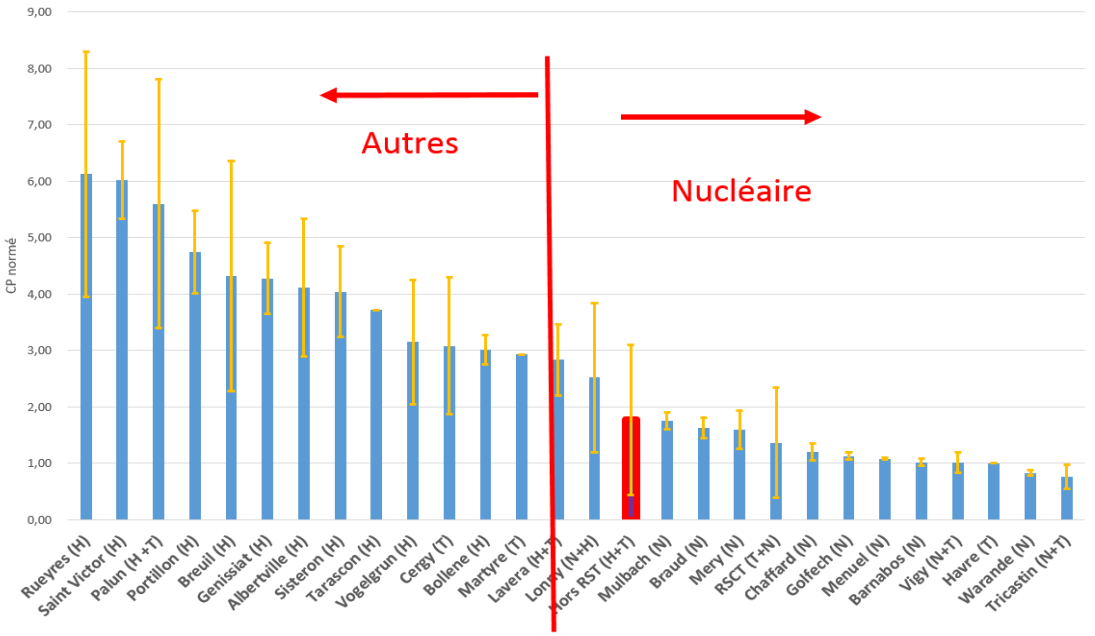


Constats :

- Pas de lien direct entre les deux indicateurs
- Dispersion plus importante du CP en comparaison de WQ

4. CP par zone RST

CP normé moyenné sur chaque zone RST. Les barres jaunes représentent l'écart type dans la zone (dispersion des écarts à la moyenne)

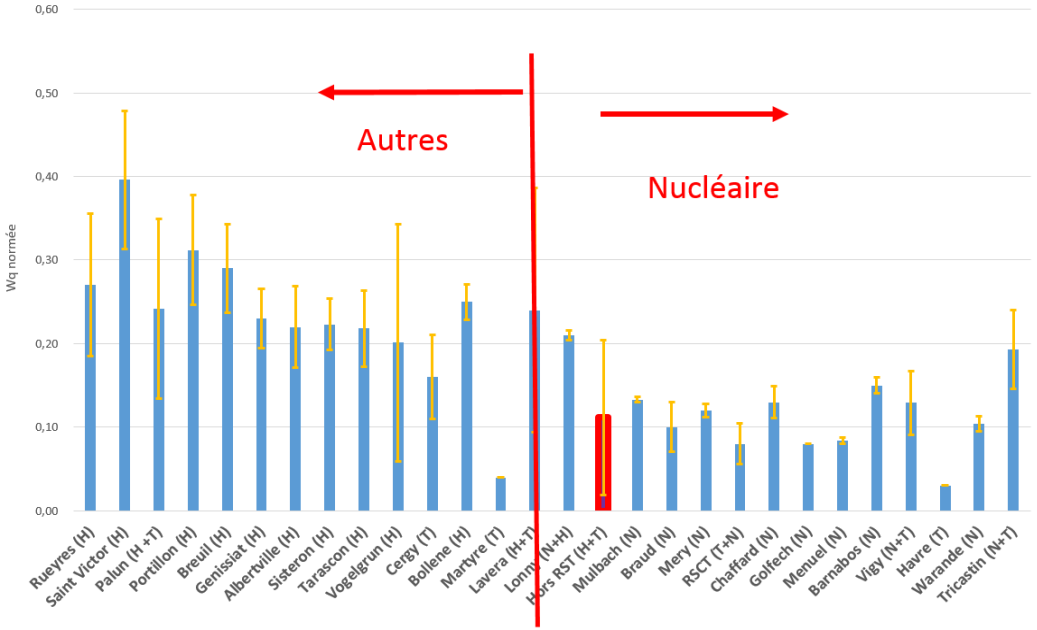


H : Hydraulique
T : Thermique
N : Nucléaire

- les zones RST contenant uniquement de l'hydraulique ont des chemins parcourus très importants
- Plus la zone RST a une capacité en MVAR importante, plus les variations de CP sont faibles. Ainsi, pour une zone RST H + N, CP normé est plus faible que dans une zone où il n'y a que de l'hydraulique.
- La dispersion est aussi moins importante dans les zones contenant des hydrauliques et des nucléaires, que dans des zones purement hydrauliques.

5. WQ par zone RST

WQ normé moyenné sur chaque zone RST. Les barres jaunes représentent l'écart type dans la zone (dispersion des écarts à la moyenne)

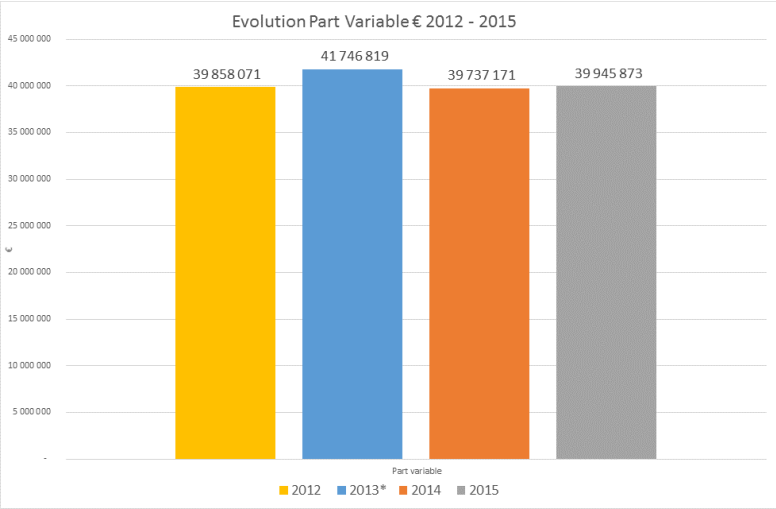


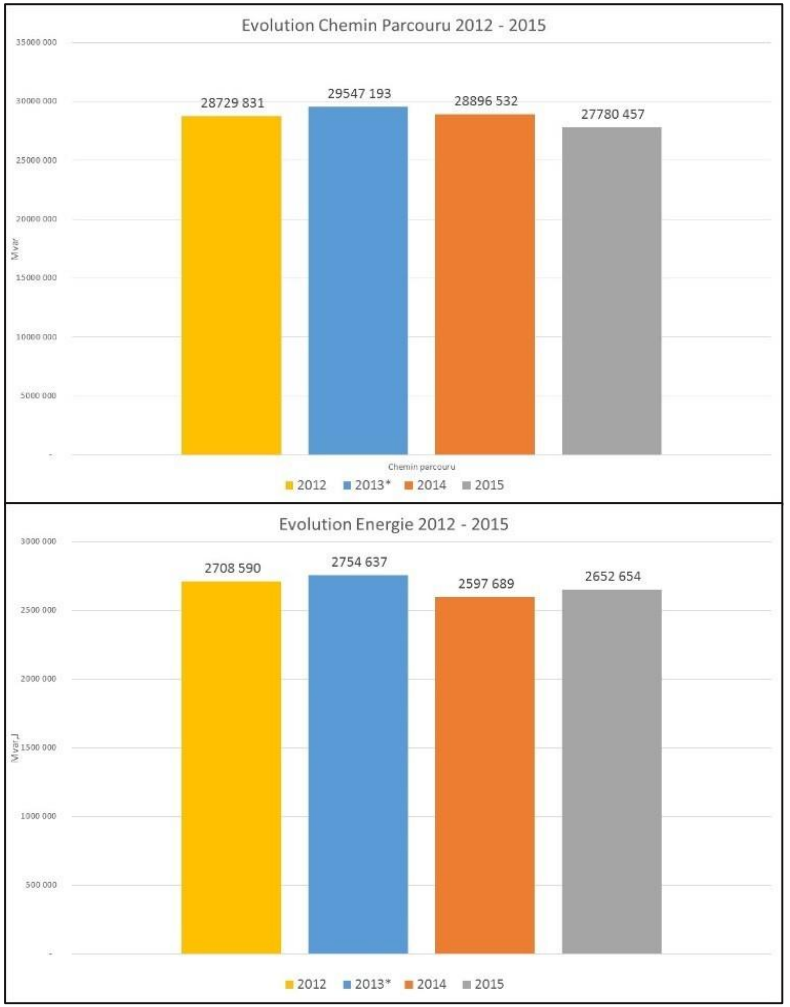
H : Hydraulique
T : Thermique
N : Nucléaire

- Confirmation que WQ normé est globalement moins dispersé que CP normé.
- WQ pour L'hydraulique reste le plus élevé.
- Cependant les couplages et découplages des groupes n'impactent pas le calcul de l'énergie réactive.

6. Evolution des indicateurs sur 2012-2015

Année	2012	2013	2014	2015
Production France TWh	541	551	541	546





Les évolutions de l'énergie réactive WQ sont en phase avec celles de la Part Variable actuelle mais aussi avec la production d'énergie active.

Les plus grosses variations entre deux années sont de :

- 4,9% pour PV
- 5,7% pour CP
- 5,5% pour WQ

2. Limites d’utilisation des indicateurs

2. Limites d'utilisation des indicateurs

1. Les calculs de CP et WQ dans l'analyse RTE sont basés sur les TM (Télémesures) Q(t)

- Détection par RTE de plusieurs cas de TM erronées pour plusieurs groupes => impossibilité de reconstruire une TM erronée et donc de calculer une rémunération pour ces installations sur la base de ces indicateurs.
- Fiabilité et précision d'une TM inférieure à un comptage.

2. Non respect par certains groupes de la consigne imposée par le régulateur de tension

Détection par RTE de certains groupes fonctionnant systématiquement à Qmin ou Qmax générant des augmentations de CP et WQ non demandées par RTE.

3. Les indicateurs doivent être calculés au Point de Connexion

- Dans certains cas, nécessité de ramener la mesure faite au stator au point de connexion => formules de passage à contractualiser, fonction des caractéristiques ?
- Difficultés pour les raccordements avec des transformateurs avec plusieurs enroulements au secondaire

3. Possibilités d’évolutions de la Part Variable

3. Part Variable

Formule actuelle

$$\mathrm{PV} = 0{,}02671 \times (Q_+ - Q_-) \times D_h \times d$$ **(en € par mois)**

Où Dh : nombre de demi-heure de fonctionnement au titre du Réglage Primaire de Tension.

Et « d » la valeur du coefficient de disponibilité

Majoration de 50% pour les Entités de Réglage de la Tension ayant la capacité à modifier leur contribution au réglage de la tension en fonction du niveau envoyé par RTE au titre du RST ou du RSCT ou asservies à une télécommande issue du dispatching de RTE

La Part variable actuelle est une fonction de :

- La plage de réactif réelle mise à disposition par l'installation (capacité constructive)
- La durée de couplage

3. Part Variable

Evolutions possibles :

1. Prise en compte du Chemin parcouru :

$PV_1 = K_{CP} \times C_p \ €/an$ avec : $C_p = \int \left|\frac{dQ}{dt}\right| \times d_t = \sum |Q_{t+1} - Q_t| \times \Delta_t$

2. Prise en compte de l'énergie réactive :

$PV_2 = K_{WQ} \times W_Q$ avec : $WQ = \int_0^T |Q(t)|\, dt$

3. Conservation de la Part Variable actuelle indexée sur les durées de couplage

Pour les évolutions 1 et 2 :

- suppression de la majoration de 50 % pour les groupes en RST car sollicitation déjà prise en compte dans le chemin parcouru et l'énergie réactive.
- RTE demande que l'établissement des factures devienne la responsabilité des Producteurs.

4. Position RTE

4. Position RTE sur la Part Variable

1. Le Chemin Parcouru CP est trop sensible aux arrêts démarrages de groupes =>comportement lié à la programmation des groupes et à leur participation au mécanisme d'ajustement. Cet indicateur ne reflète pas correctement la sollicitation des groupes due au réglage de la tension.
2. L'énergie réactive WQ semble plus adaptée pour refléter le niveau de sollicitation réel des groupes. Mais la répartition de WQ par filière ou par acteur est très peu modifié en comparaison de la Part Variable actuelle (se basant sur les durées de couplage)
3. L'implémentation de ces indicateurs dans le système de rémunération entraînera une hausse d'activités importante pour RTE et les acteurs pour le calcul de rémunération et le contrôle associé.

=> RTE souhaite donc conserver la formule de Part Variable actuelle.

4. Position RTE sur la Part Fixe

(proposition inchangée par rapport au GT du 02/02)

Evolutions proposées :

- Part fixe versée à toutes les installations (suppression des zones sensibles)
- Tan φ / 0,32 => conservée
- La puissance apparente S remplacée par la plage réelle du groupe (Q+ - Q-) pour tenir compte des capacités en absorption de l'installation
- Coefficient de disponibilité d conservé

$$\mathrm{PF} = K_{PF}\left({}^{1}/_{0,32}\right) \times \left({}^{Q+}/_{P_{max}}\right) \times (Q_+ - Q_-) \times d$$ **(en € par an)**

Eventuellement pour limiter les effets d'aubaine, prendre à la place de $\left({}^{Q+}/_{P_{max}}\right)$:

$Min(\left({}^{Q+}/_{P_{max}}\right); 0{,}6)$

K_{PF} calculé en fonction de la nouvelle enveloppe globale de la part fixe