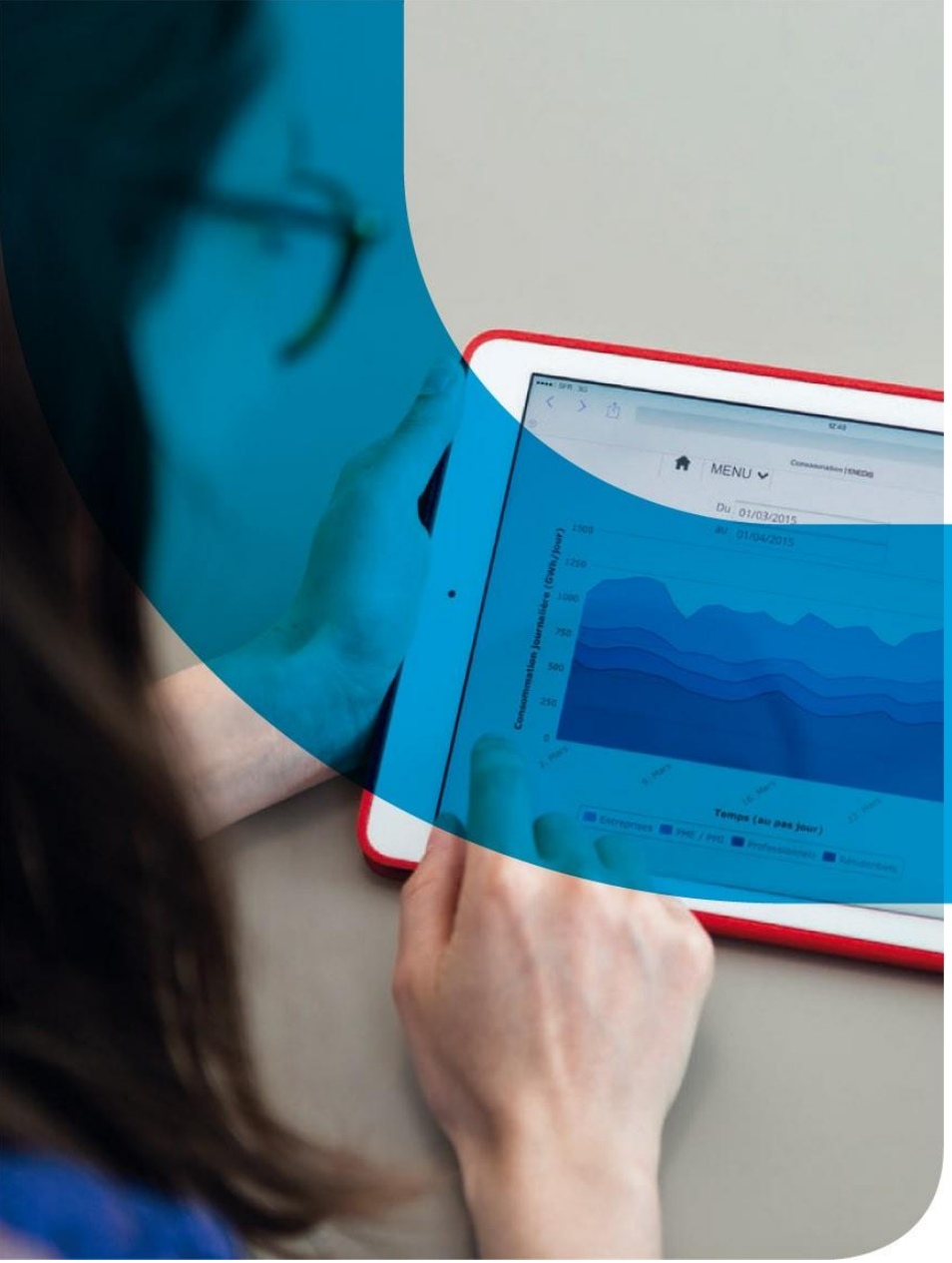


GT Contrôle du Réalisé

Présentation des méthodes des Panels et des k-plus proches voisins et 1ers résultats

10 septembre 2020

DIRECTION NUMERIQUE

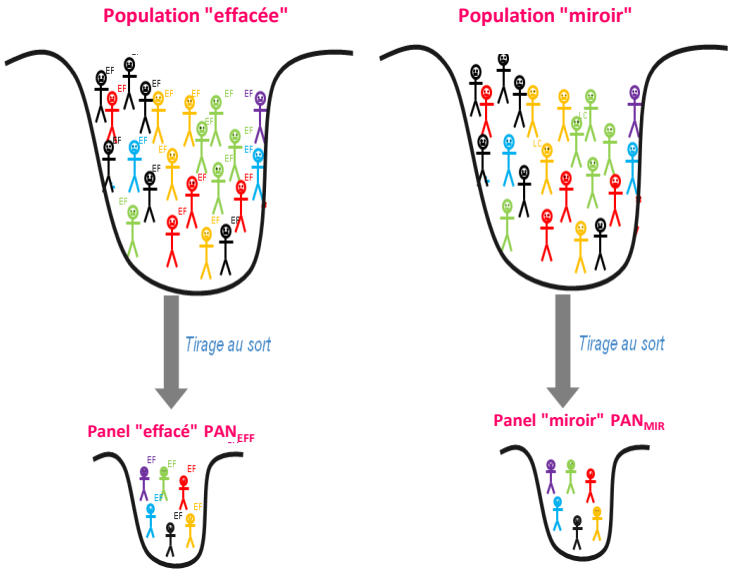
1 Méthodes de contrôle du réalisé proposées par Enedis (pour les sites de consommation)

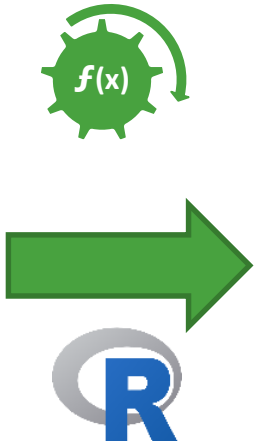
1. Méthode des Panels

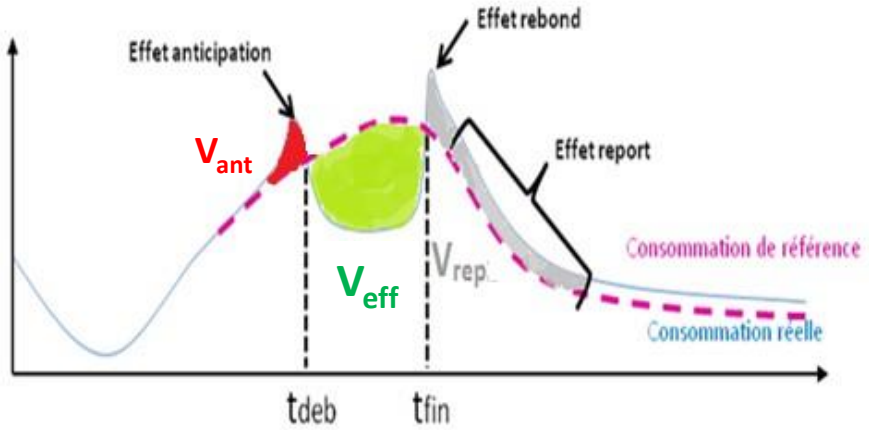
2. Méthodes des kppv historiques

Description générale de la méthode des Panels *(1/4)*

La méthode des Panels consiste à déterminer la quantité d'électricité effacée au sein d'une population de clients, à partir de deux panels : l'un constitué d'individus représentatifs de la population étudiée, l'autre, miroir du précédent, constitué de clients ayant des caractéristiques similaires à celles de la population effacée, mais n'appartenant pas à cette dernière et non soumis à des effacements de consommation









Description générale de la méthode des Panels *(2/4)*

- **Le Panel effacé PAN_{EFF} est constitué par tirage aléatoire stratifié au sein des sites constituant la population POP_{EFF}. Les variables auxiliaires de stratification fréquemment utilisées, permettant une segmentation en catégories homogènes, sont les suivantes :**
  - Segment de clientèle (= Profil au sens de la Reconstitution des Flux)
  - Horaires d'heures creuses
  - Localisation géographique
  - Type de logement (Individuel / Collectif)
  - Puissance Souscrite

- **Le Panel PAN_{MIR} est constitué en appliquant les mêmes critères de construction que PAN_{EFF} à la différence suivante:**
  - Le tirage au sort est réalisé au sein d'une population POP_{MIR} correspondant à un vivier de sites ne faisant pas l'objet d'effacement



Description générale de la méthode des Panels *(3/4)*

- **Le calcul de la courbe de charge de la population des sites effacés par "recensement"** (c'est-à-dire en collectant et en additionnant toutes les courbes de charge individuelles) **constitue un cas particulier d'application de la méthode**

- **L'absence de prise en compte explicite d'informations auxiliaires** ("stratification") **pour le calcul de la courbe de référence est possible, et constitue un cas particulier d'application**

- **La durée d'apprentissage est un paramètre** (fixé par défaut à 72 heures non nécessairement consécutives)

- **Les durées d'anticipation et de report sont des paramètres d'application**



Description générale de la méthode des Panels *(4/4)*

Déclinaison proposée par Enedis pour les mécanismes MA/NEBEF

- **Périmètre d'application : entité de sites du marché de masse** (= consommateurs BT ≤ 36 kVA) **constituée d'au moins 100 sites**

- **Prise en compte de l'effet anticipation : NON**

- **Prise en compte des effets de report : OUI**



Enedis souhaite proposer cette méthode aux acteurs, prometteuse pour valoriser les effacements diffus



Intérêt de la méthode des Panels

Une méthode complémentaire, efficace et peu coûteuse, testée par Enedis depuis plusieurs années sur données réelles dans le cadre des démonstrateurs smartgrid

(Greenlys, Smart Electric Lyon, SOLENN, Nice Smart Valley,…)

- Précision meilleure que celles des méthodes certifiées applicables pour les mécanismes de marché (ex : précision courbe de référence 30’ ≤ 3% pour plusieurs milliers de sites)
- La méthode s’applique sans dégradation de performance quelle que soit la durée de l’effacement considéré (et permettrait d’accroitre le gisement des effacements valorisables)
- L’application de cette méthode, qui s’appuie sur les données collectées à partir des dispositifs de comptage existants des GRD, limite en conséquence les coûts
- La méthode, qui s’appuie sur une observation de comportements réels pendant la période d’activation de l’effacement, est par nature plus efficace pour contrôler le réalisé des effacements et de ses effets induits (effets de bords)

Description générale de la méthode des k + proches voisins historiques (1/4)

- La consommation de référence d'un site pour l'heure H du jour J est déterminée comme la moyenne des conso. de cette heure mesurées pour les *k* jours précédents, les plus proches de J

- Les *k* plus proches voisins correspondent plus précisément aux jours pour lesquels la consommation est la plus proche (au sens d'une métrique euclidienne) de celle du jour J pendant des moments de la journée "au repos", au voisinage de la période d'estimation. Le voisinage exclut les périodes d'activation des effacements et d'observation des effets de bords

- La courbe de référence de l'entité EDE / EDA à modéliser est déterminée en additionnant les courbes de référence par site

- Périmètre et paramètres d'exécution :
  - Sites BT > 36 kVA et HTA
  - Le nombre *k* de voisins est paramétrable, fixé par défaut à 5 jours
  - L'historique de recherche des *k* plus proches voisins est paramétrable, limité par défaut à 20 jours
  - Les durées des périodes d'anticipation et de report sont également paramétrables (par défaut 0)

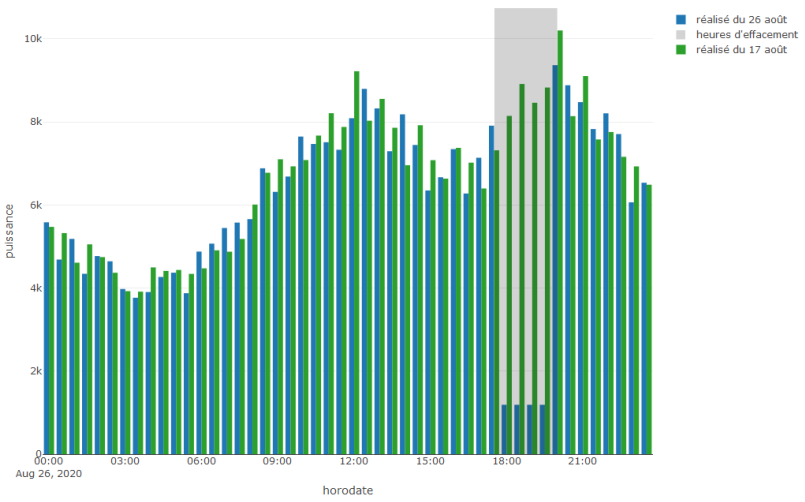
Description générale de la méthode des k + proches voisins historiques (2/4)

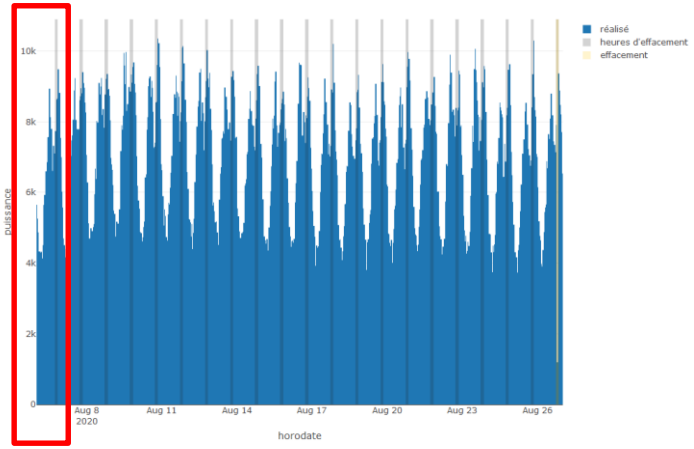
Exemple : un effacement réalisé le 26 août sur [18h;20h[

Pour chacun des 20 jours d'historique : calcul de la rmse avec la courbe du 26 août hors heures d'effacement

	jour	rmse
1	2020-08-06	487.5166
2	2020-08-07	577.9113
3	2020-08-08	858.5503
4	2020-08-09	1135.9380
5	2020-08-10	862.3543
6	2020-08-11	838.7673
7	2020-08-12	810.6106
8	2020-08-13	764.2335
9	2020-08-14	645.6336
10	2020-08-15	689.7066
11	2020-08-16	779.3908
12	2020-08-17	553.6769
13	2020-08-18	492.0375
14	2020-08-19	470.7397
15	2020-08-20	557.3795
16	2020-08-21	671.7762
17	2020-08-22	760.0626
18	2020-08-23	800.7803
19	2020-08-24	561.2050
20	2020-08-25	461.2697

RMSE hors [18h;20[



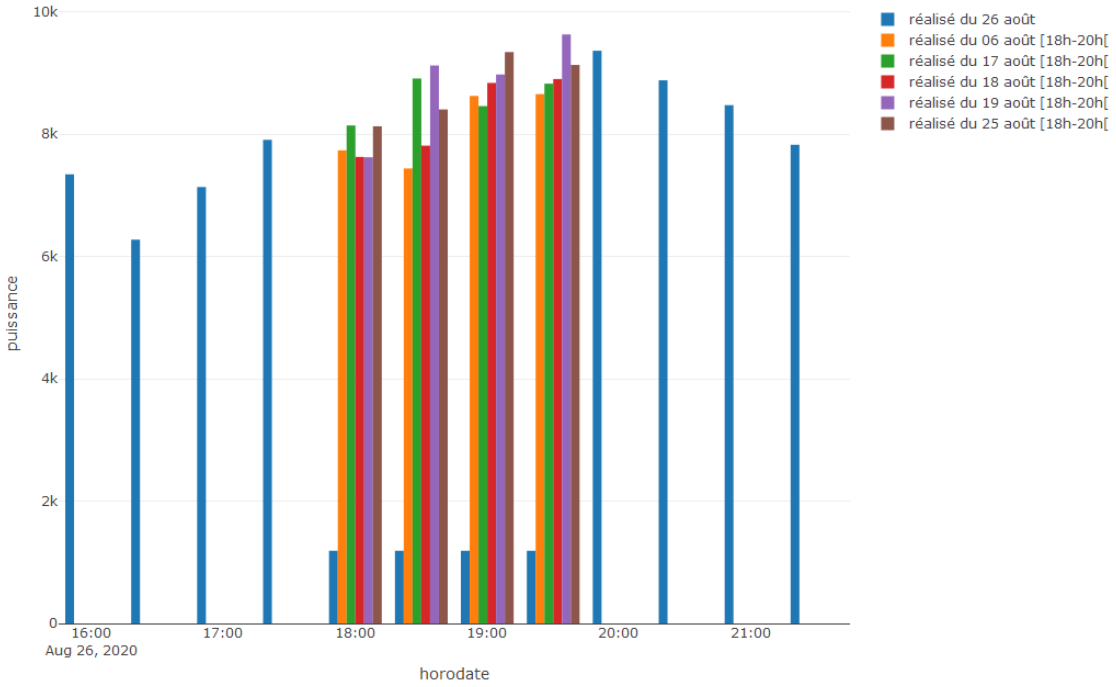


Sélection des 5 jours avec les meilleures RMSE (les plus faibles)

Description générale de la méthode des k + proches voisins historiques (3/4)

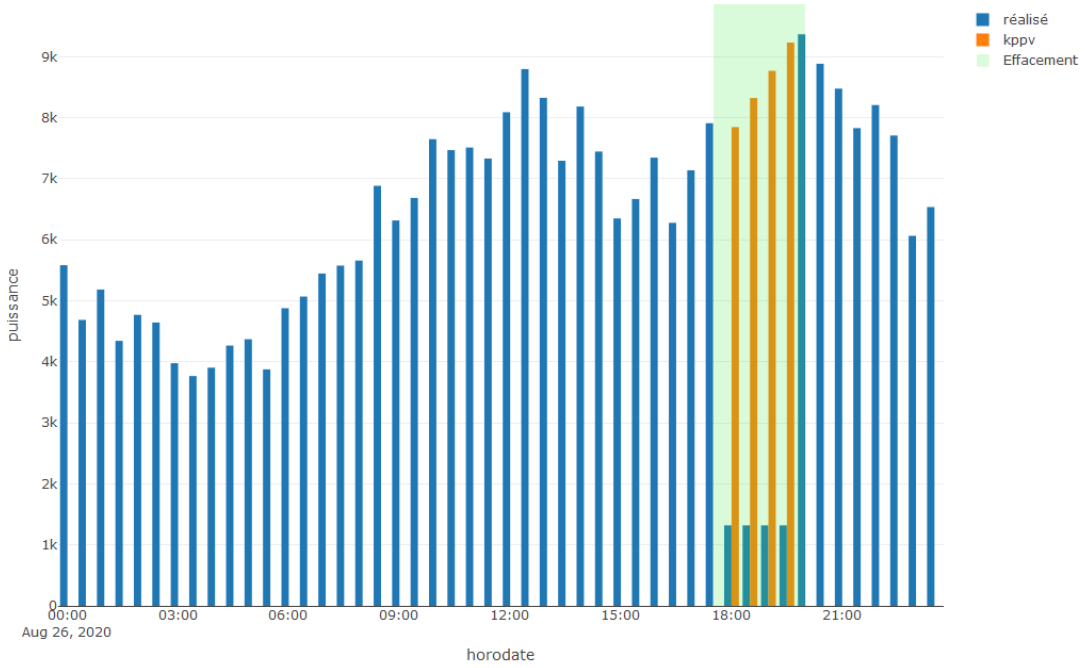
Les courbes de charges des 5 meilleures RMSE (les + faibles) sont utilisées pour reconstituer la référence du 26 août sur la plage d'effacement.

Cette référence sera prise égale à la moyenne des 5 courbes sur chaque pas de temps.



Description générale de la méthode des k + proches voisins historiques (4/4)

Courbe rebouchée par la méthode des k plus proches voisins :

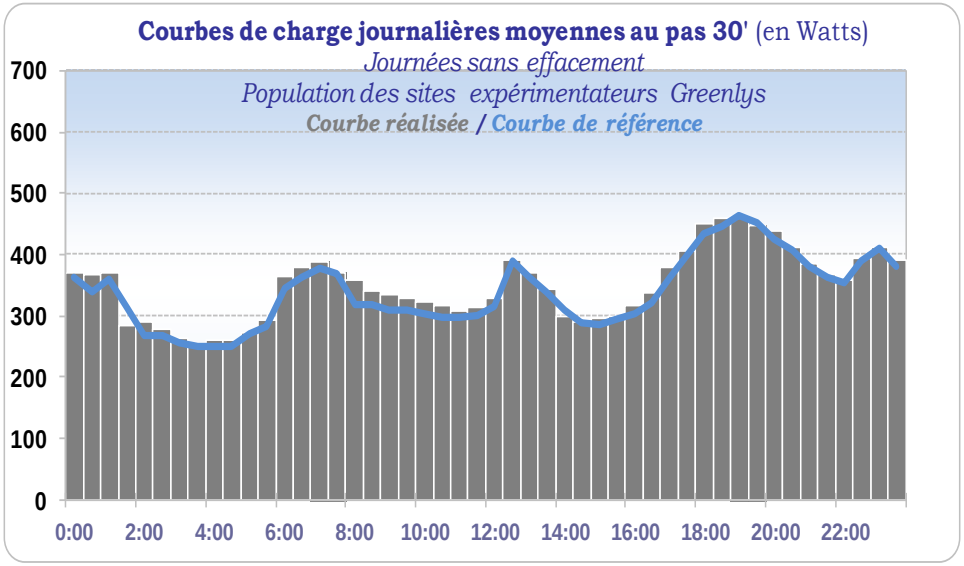


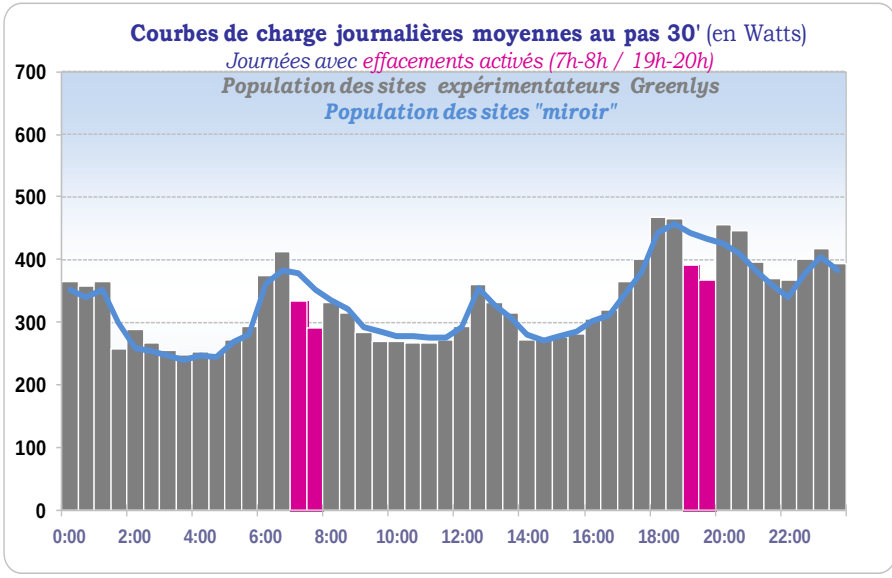
2 Quelques résultats d'application

Résultats d'application de la méthode des panels dans le cadre du démonstrateur smart grid "Greenlys"

Des 1ers résultats positifs, montrant le potentiel de la méthode

En l'absence d'effacement, la courbe de référence est "en moyenne" assez proche de la courbe du réalisé





Dans le cadre du démonstrateur Greenlys, des effacements de consommation résidentielle d'électricité ont été opérés par ENGIE, via un pilotage à distance des équipements de chauffage électrique des clients expérimentateurs, en abaissant plus précisément de 1 °C la consigne de la température intérieure du logement
Les effacements ont été opérés auprès de 250 clients, sur une durée d'une heure (07h-08h ou 19h-20h)

Critères d'évaluation de la performance

- **La performance de la méthode est évaluée en comparant la consommation de référence estimée** (par la méthode) **à la consommation des entités, sur des périodes excluant les périodes d'effacement et les périodes d'observation des effets de bords**

- **La comparaison "réel vs estimé" est effectuée via l'examen des distributions des indicateurs suivants :**

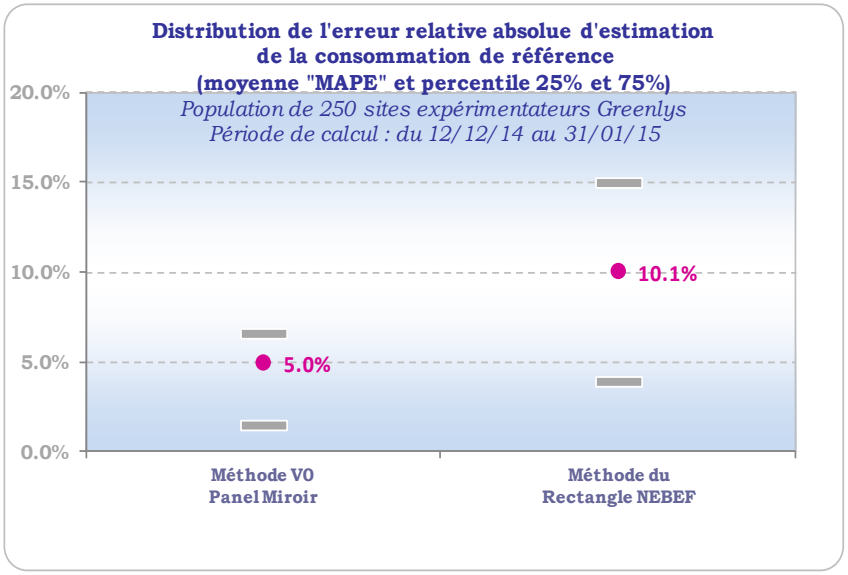
Indicateur de mesure de la précision

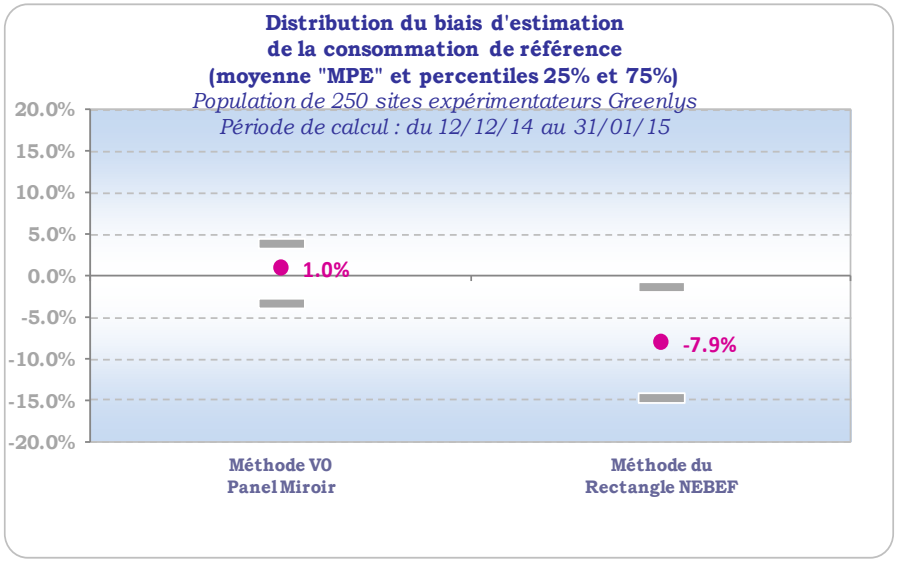
$$ERREUR_ABSOLUE_RELATIVE(t) = \frac{|Estimé(t) - Réel(t)|}{Réel(t)}$$

Indicateur de mesure du biais

$$ERREUR_RELATIVE(t) = \frac{(Estimé(t) - Réel(t))}{Réel(t)}$$

Résultats d'application de la méthode des panels dans le cadre du démonstrateur smart grid "Greenlys"





Lecture : la consommation demi-horaire réelle de l'entité considérée est estimée avec une erreur moyenne de 5 % en utilisant un panel miroir. Cette erreur est inférieure à 1.5% pour 25% des pas de temps.

Illustration d'application la méthode des k ppv historique

Démonstrateur smartgrid « SoMel So Connected »

Effacement activé le 18/09/19 de 14h à 16h

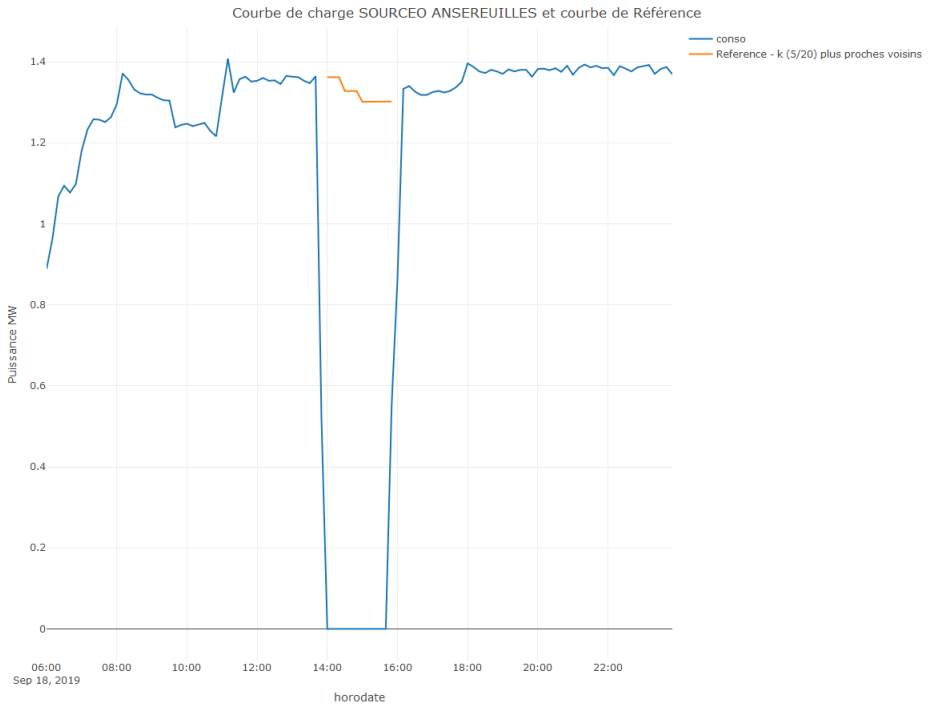
Paramètres d'application

Le paramètre k est fixé à 5 jours.

L'historique de recherche des k plus proches voisins est limité à 20 jours.

Jours retenus :

jour
2019-09-15
2019-09-02
2019-09-17
2019-09-10
2019-09-01



MAPE

2% (évaluation sur des périodes 14h-16h non effacée)

Résultat : 2,64 MWh effacés

3 Accompagnement des acteurs

Accompagner les acteurs pour estimer, en anticipation, les volume d'effacement affectés : quelles solutions ?

- **La courbe de référence retenue pour le contrôle du réalisé est construite à partir des instants d'activation d'un effacement et/ou report. Elle est par conséquent connue a posteriori.**

- **Enedis propose d'instruire avec les acteurs une solution consistant à mettre à disposition en J+X l'historique des courbes de référence calculées jusqu'au jour J. Un 1er calcul en J+1 serait possible** (cf. profils dynamiques disponibles Ici , utilisés pour le processus de reconstitution des flux)

- **Ces historiques, mis à disposition rapidement, permettrait aux acteurs de calibrer des modèles de prévision de la courbe de référence, leur permettant d'anticiper les volumes d'effacements affectés**