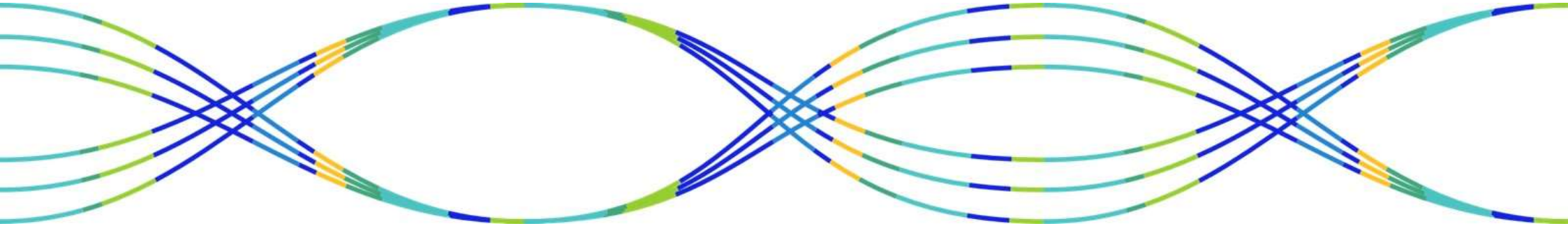
Méthode des Panels

Présentation générale de la méthode



Contacts: jean-baptiste.noel@enedis.fr, olivier.chaouy@enedis.fr

24 / 01 /2023

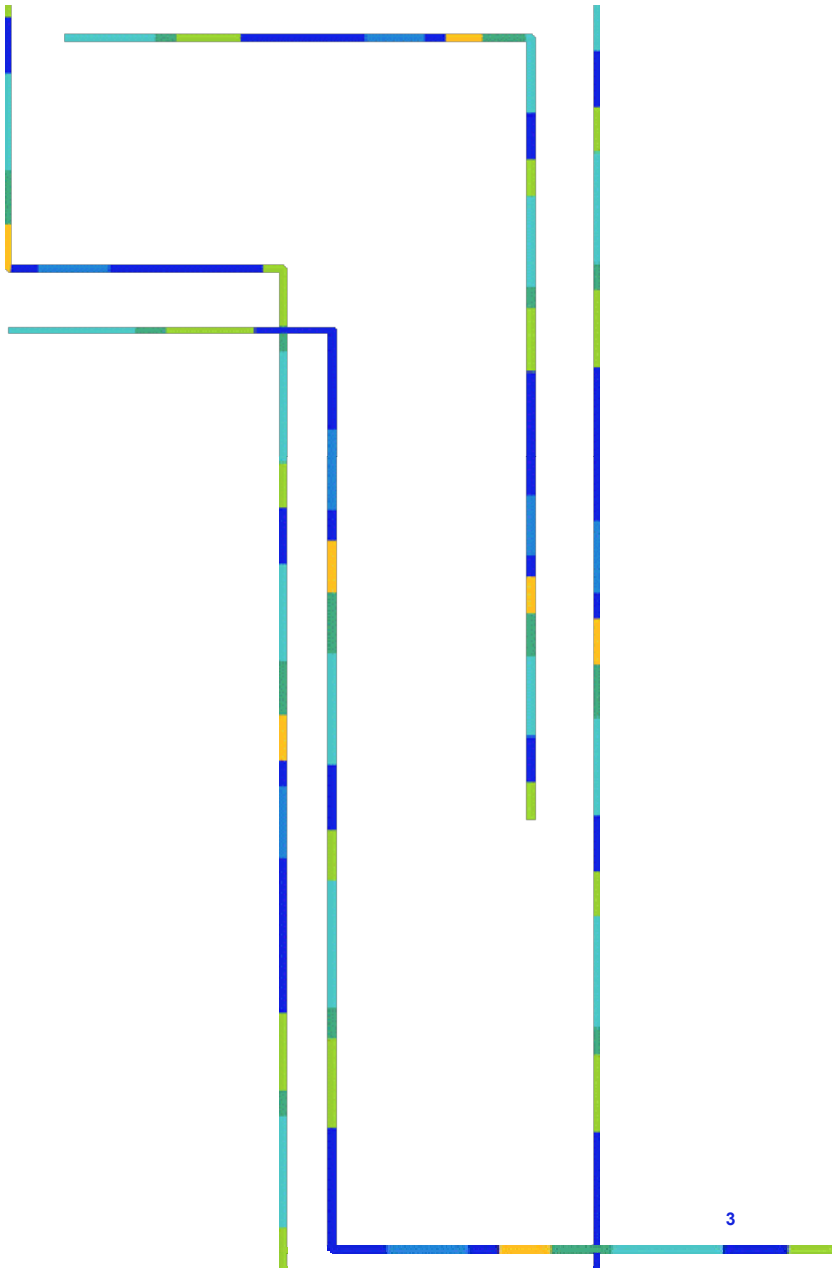
SOMMAIRE

01 **Principes généraux de fonctionnement**

02 **Evaluation de la performance**

03 **FAQ**

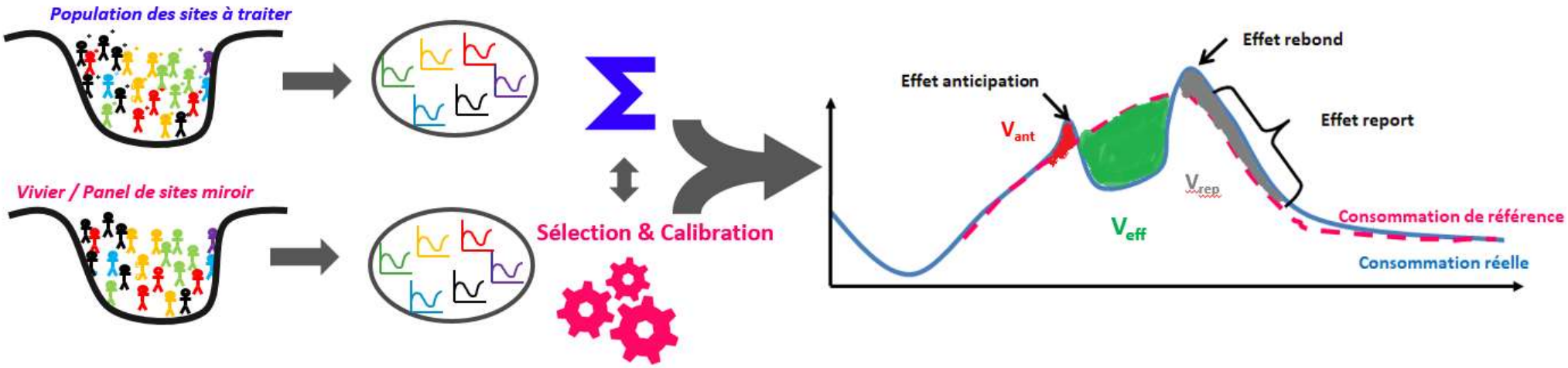
Principes généraux de fonctionnement



Principes généraux de fonctionnement (1/3)

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.

Conditions d'application de la méthode :
Sites dont la **PS <= 36kVA**, et **au moins 100 sites** dans la population d'intérêt.



Principes généraux de fonctionnement (2/3)

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, par exemple, RES1, RES2, …).
- Horaires d'heures creuses
- Localisation géographique
- Type de logement (individuel / collectif)
- Puissance souscrite

Le choix de ces variables auxiliaires, au-delà de leur pertinence en terme d'homogénéisation des strates, est également motivé par leur disponibilité dans les SI Enedis.

Le Panel PAN_{MIR} est constitué en appliquant les mêmes critères de construction que PEN_{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.**

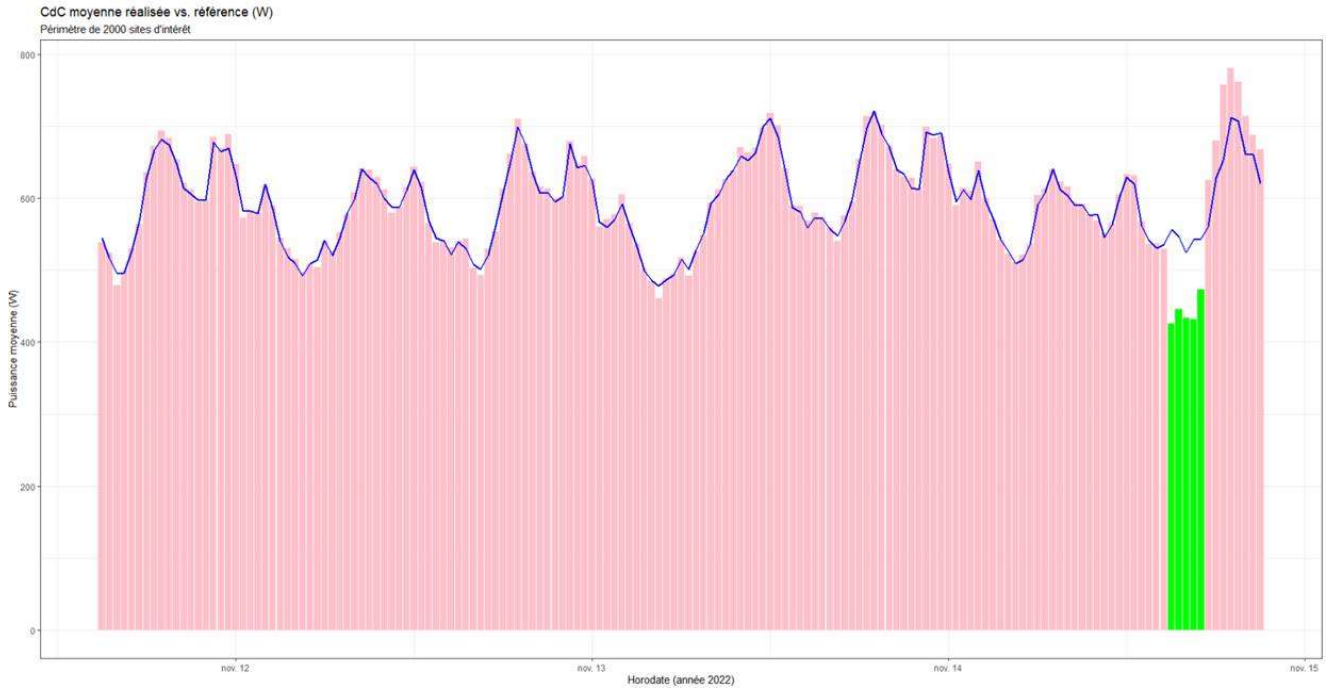
Principes généraux de fonctionnement (3/3)

- L'utilisation d'un Panel, pour le calcul de la courbe de charge de la population des sites effacés, n'est pas un prérequis. Le calcul de cette courbe « recensement » (c'est-à-dire en collectant et en additionnant toutes les courbes de charge individuelles) constitue ainsi un cas particulier d'application de la méthode des Panels.

- 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 de la méthode.

- 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.



Evaluation de la performance



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 réelle des sites, sur des périodes excluant les périodes d'effacement et les périodes d'observation des effets de bord.

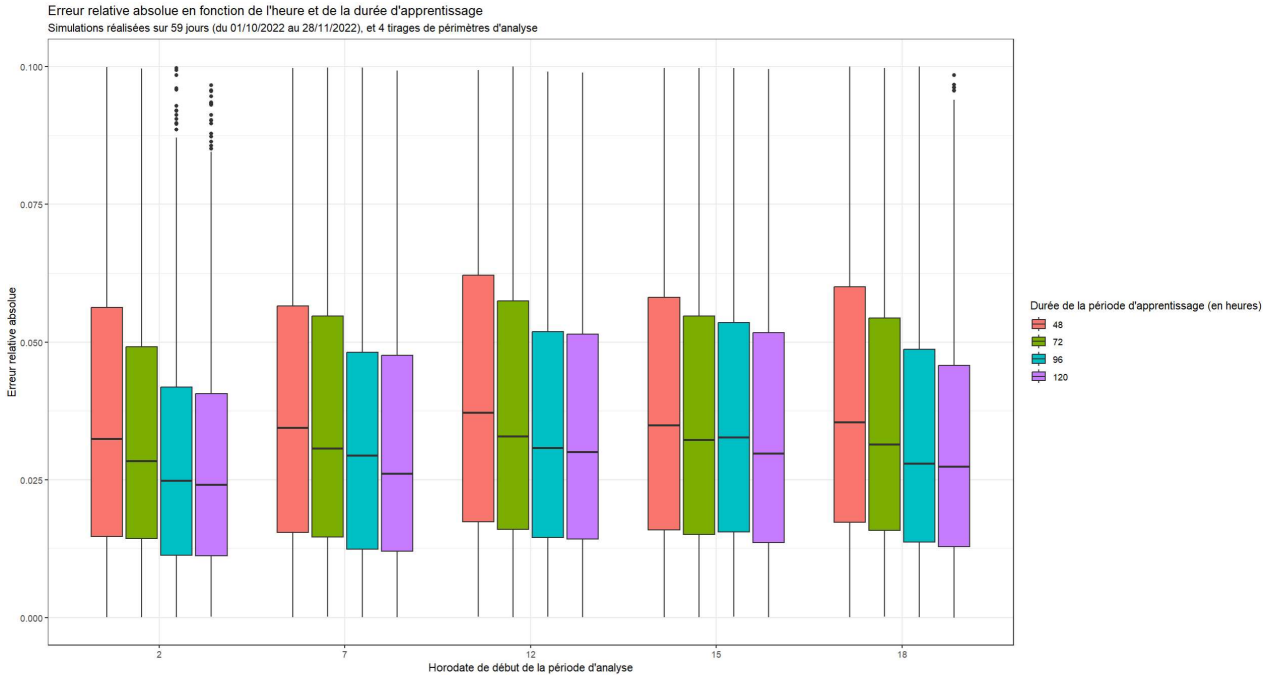
- La comparaison « réel vs. estimé » est effectuée via l'examen des distribution des indicateurs suivants :

Indicateur de mesure de la précision

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

Indicateur de mesure du biais

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



FAQ



FAQ

1. Quel est l'intérêt, du point de vue d'un acteur (OE, fournisseur), d'utiliser la méthode des Panels pour valoriser les effacements diffus?

- ✓ Une méthode précise, dont la performance a fait l'objet de plusieurs études détaillées, et qui a été mise en œuvre sur plusieurs périmètres d'expérimentation Smart Grid (notamment : Greenlys, Smart Electric Lyon, SOLENN, Nice Smart Valley, expérimentation TURPE local pointe mobile) ; précision de la courbe de référence au pas 30' aux alentours de 3% en moyenne, pour un périmètre de plusieurs milliers de sites.

- ✓ La méthode s'applique **sans contrainte opérationnelle forte sur la mise en œuvre de l'effacement** (exemples de contraintes concernant des méthodes alternatives : durée de l'effacement, profondeur, durée minimale entre 2 effacements, …), et ce sans dégradation sensible des performances ; sa mise en application permettrait l'accroissement du gisement des effacements valorisables, ainsi qu'un positionnement temporel optimal.

- ✓ La méthode fonctionne même lorsqu'une partie seulement de l'entité est effacée (par exemple, un quart des sites). Elle permet de déterminer la CdC de référence de l'ensemble de l'entité d'effacement à partir d'un panel miroir. Par construction, cette courbe de référence ne dépend pas du nombre de sites effacés.

2. La méthode des panels permet-elle de mesurer les effets de bord (anticipation, report et rebond) ?

Oui.
La méthode des panels s'appuie sur l'observation de comportements réels avant, pendant, et après l'activation d'un effacement pour déterminer la consommation réalisée et la consommation de référence permettant de contrôler l'effacement. Cette méthode permet donc, via la comparaison des deux courbes – celle du réalisé et celle de référence – d'apprécier les effets de bord.

FAQ

3. En quoi Enedis est-elle légitime à implémenter le contrôle du réalisé à travers cette méthode ?

Enedis dispose d'un savoir-faire éprouvé et reconnu dans la constitution de panels puisque c'est sur des méthodes similaires que sont construits les profils (notamment dynamiques) utilisés pour la reconstitution des flux. Ainsi, Enedis a développé depuis plus de 15 ans une compétence, des outils et les SI nécessaires à la gestion et à l'exploitation des panels. Plus généralement, Enedis tire aussi sa légitimité de son rôle d'opérateur de données, tiers de confiance, au service du système électrique.

4. Les acteurs peuvent-ils être autonomes dans l'application de la méthode?

Enedis développe la solution d'implémentation de la méthode de manière transparente. Les choix de modélisation sont expliqués et partagés, et le code source (développé en R) peut être mis à disposition des acteurs. Des échanges ad-hoc peuvent être organisés avec tout acteur en exprimant le besoin, afin d'expliciter certains aspects de son fonctionnement et/ou partager des résultats d'études de performance et robustesse.
L'applicabilité de la méthode nécessite néanmoins d'avoir accès à des données de panélistes miroirs suffisamment nombreuses et diversifiées (représentatives) afin d'obtenir une modélisation de courbe de référence pertinente. Pour des raisons de confidentialité de ces données à caractère personnel, Enedis n'est pas en mesure de transmettre les données constitutives du panel miroir.
En revanche, la mise à disposition de la CdC de référence associée à l'entité d'effacement pourrait être proposée par Enedis aux acteurs qui le souhaitent (service en cours d'instruction par Enedis).

FAQ

5. La méthode nécessite-t-elle beaucoup de configuration / paramétrage pour être appliquée ? Des changements de ces paramètres sont-ils nécessaires à chaque application de la méthode ?

Non.
Il existe effectivement plus d'une dizaine de paramètres (hyper-paramètres) qui peuvent être ajustés pour l'exécution de la méthode.
Néanmoins, les paramètres par défaut permettant d'obtenir les résultats les plus adéquats ont été étudiés et définis par Enedis, et l'application de la méthode se fera avec ce set de paramètres.
Du point de vue de l'utilisation standard qui pourrait être faite de la méthode, il ne sera donc pas nécessaire de réaliser de la configuration, ni de changer celle-ci à chaque application de la méthode.
Par ailleurs, l'éventuelle évolution des valeurs de ces paramètres se fera en transparence, via un partage auprès des différents acteurs des études amenant à considérer ces évolutions.

6. Est-il possible de déclarer des périodes d'effacement complémentaires (par ex. des effacements implicites), à la main de l'acteur, afin que l'apprentissage de la consommation de référence ne soit pas faite sur celles-ci ?

Oui.
Parmi les paramètres d'entrée de la méthode, les périodes « d'indisponibilités » sont récupérées, et aucun apprentissage n'a lieu sur celles-ci. Les indisponibilités standards correspondant aux effacements déclarés dans le cadre des différents mécanismes sont connues des gestionnaires de réseaux, et peuvent être renseignées lors de l'application de la méthode, sans que celles-ci aient besoin d'être spécifiées explicitement par les acteurs. Les indisponibilités hors de ce champ nécessitent une déclaration explicite de la part des acteurs pour qu'elles soient prises en compte.

FAQ

7. Concernant les sites effacés, un panel ne rendra pas parfaitement compte de leur comportement : ne vaut-il pas mieux prendre les CdC de tous les sites ?

Oui et Non.
L'utilisation d'un panel pour estimer la CdC de consommation agrégée de la population de l'entité permet, dès lors que cette dernière est de grande taille (> 100 000), une excellente précision, sans avoir à utiliser l'intégralité des données de CdC de l'ensemble des sites. C'est le principe même des sondages (sondage sur mesure, et non sur du « déclaratif »), dont les résultats sont très proches du réel lorsque la volumétrie et représentativité de la base de sondage est suffisante.
L'utilisation d'un tel panel permet un calcul moins lourd, et surtout la prise en compte des sites pour lesquels des données de CdC seraient manquantes ou aberrantes ; plutôt que d'écarter ces sites du contrôle du réalisé, leur contribution pourrait être captée via l'utilisation d'un panel sur les données des autres sites.
Une méthode statistique similaire est par ailleurs utilisée pour l'estimation des profils dynamiques dans le cadre du processus de la Reconstitution des Flux (gestion des écarts sur le système électrique).
Néanmoins, l'utilisation d'un panel pour la population d'intérêt est une option de la méthode, et n'est pas un prérequis à son application ; cette dernière est aussi possible en utilisant l'intégralité des données de CdC de la population effacée.

8. La méthode est-elle applicable à des entités composées de sites sur un périmètre multi-GRD?

Oui (sous réserve d'un nombre suffisant de sites sur les périmètres des ELD).
Les données concernant les sites sur les périmètres des autres GRD qu' Enedis lui seront transmises sous forme de CdC agrégée à la maille du couple entité + acteur concerné (dans la mesure où ces données respectent les règles d'anonymisation). La consolidation de ces données sera effectuée par l'agence ORE, qui réceptionnera les agrégats à la maille entité + acteur + ELD et qui les transmettra à Enedis à la maille entité + acteur ; l'agence ORE réalisera donc un agrégat sur l'ensemble des ELD avant transmission des données à Enedis.

En synthèse

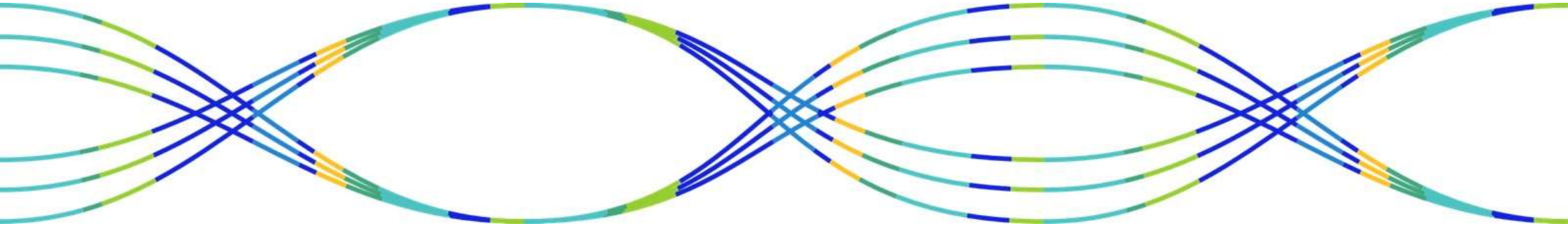
- **La méthode des panels est opérationnelle et robuste**, avec une précision au pas de temps demi-horaire moyenne satisfaisante, de l'ordre de 2 à 3%. Ses performances vont progressivement se renforcer, dans une logique d'amélioration continue.

- **Les résultats sont robustes**, quelle que soit la diversité des jours, des plages horaires et des populations simulées. La méthode reste performante même en cas d'indisponibilité de données sur la période d'apprentissage.

- **La méthode des panels est particulièrement adaptée au « contrôle du réalisé » des effacements diffus (**sites ≤36 kVA), notamment résidentiels. Elle permet aux acteurs de marché de simplifier les conditions d'activation des effacements. Elle permet aussi de limiter la volumétrie des flux de courbes de charge collectées et stockées dans les SI.

- **En lien avec RTE, Enedis propose d'organiser des ateliers techniques avec l'ensemble des acteurs intéressés**, pour échanger sur la méthode et sa mise en œuvre sur des périmètres réels de sites effacés.

Annexes



Glossaire

- **Période d'analyse :**
  - ❖ **Cas d'application « réel » de la méthode :** plage horaire de réalisation de l'effacement.
  - ❖ **Cas d'études de performance :** lors de l'évaluation de la performance / paramétrage / robustesse de la méthode, plage horaire sur laquelle l'estimation de la référence calculée par le modèle est validée (plage horaire sans effacement), par calcul d'erreur par rapport au réalisé effectif.
- **Erreur absolue (AE) :** $AE = |cdc_{prediction} - cdc_{réalisé}|$
- **Biais :** $biais = cdc_{prédiction} - cdc_{réalisé}$
- CdC : Courbe de Charge ; puissance moyenne sur un pas de temps (celui de la mesure). Pour l'application de la méthode des Panels, 30min (à date, paramétrable).
- **Données d'entraînement / apprentissage :** données utilisées pour l'identification des paramètres du modèle de prédiction (calibration du modèle lors de la phase d'apprentissage).
- **Données d'analyse :** données utilisées pour prédire la puissance moyenne de référence (consommation théorique en l'absence d'effacement) ; le volume d'énergie effacée est déduit par différence entre la référence et le réalisé.

Rappels sur la méthode des Panels

Pour aller + loin

A. Calcul de la courbe de charge réalisé via un estimateur (post)-stratifié calé

La consommation réalisée est calculée pour chaque pas de temps en réalisant une somme pondérée des courbes de charge des panélistes effacés. Les poids sont déterminés de sorte à ce que le panel pondéré fournisse des estimations exactes de grandeurs auxiliaires (proportion ou moyenne des variables auxiliaires) connues quotidiennement sur la population effacée. Un calage sur marge est plus précisément appliqué pour estimer la courbe de charge moyenne de chaque strate, puis les estimations par strate sont additionnées au prorata de leur poids en effectif dans la population effacée.

B. Calcul de la courbe de charge de référence

La courbe de référence moyenne de chaque strate est déterminée en effectuant une moyenne pondérée des courbes des panélistes miroirs correspondants. La pondération appliquée à l'instant t est déterminée de façon à minimiser l'écart entre la courbe de référence obtenue par pondération des courbes individuelles des clients miroirs et la courbe moyenne estimée des clients effacés de la strate considérée, sur une période d'apprentissage, excluant les périodes d'activation des effacements et les périodes définies pour l'observation des effets de bord (= périodes hors effacement).

La courbe de référence est ensuite calculée en réalisant une somme des courbes de référence par strate