

Séminaire Bâtiment Durable

Economies d'énergie: Comptage et mesurage

1 octobre 2021

Mise en place d'un outil de reporting d'économie d'énergie post-travaux HVAC

Exemples, contraintes et limites



Jean-Louis STYGELBOUT
SIBELGA



PRÉSENTATION DE L'ORATEUR

Mise en place d'un outil de reporting d'économie d'énergie post-travaux HVAC

Exemples, contraintes et limites

Jean-Louis STYGELBOUT (Sibelga)

Jean-Louis Stygelbout est ingénieur industriel en électromécanique de formation. Il travaille chez SIBELGA depuis 2019 au sein du département « Energy Transition Solutions », qui accompagne les pouvoirs publics bruxellois (communaux et régionaux) dans leurs démarches de gestion et d'utilisation de l'énergie. Différents produits & services sont mis à disposition des pouvoirs publics, tels que notamment le monitoring énergétique, la rénovation d'installations HVAC, l'installation solaires photovoltaïques, etc.. Dans ce cadre, Jean-Louis assure entre autres le développement du service NRClick de maintenance d'installations HVAC.

Sa présentation a pour objectif de présenter les démarches entreprises dans l'évaluation des économies d'énergie générées à la suite de travaux de rénovations d'installations HVAC (chaufferies principalement). Il s'agira notamment de partager des points d'attention dans la collecte de données, de mettre en évidence des difficultés rencontrées lors de la création de modèles de consommation, et de présenter des exemples d'outils de suivi des économies d'énergie

Plus d'informations:

<https://www.sibelga.be/>



OBJECTIFS DE LA PRÉSENTATION

- Identifier les points d'attention dans la collecte de données de consommation
- Partager la méthode utilisée pour la création d'un modèle de consommation
- Présenter des exemples d'outils de suivi des économies
- Mettre en évidence les difficultés rencontrées lors de l'évaluation des économies



PLAN DE L'EXPOSÉ

- I. Sibelga & travaux HVAC
- II. Evaluation des économies
- III. Collecte de données
- IV. Création du modèle
- V. Suivi des économies



I. SIBELGA & TRAVAUX HVAC

• Missions de Sibelga

- ▶ Gestion du réseau électricité et gaz bruxellois
- ▶ Accompagnement des pouvoirs publics (communaux & régionaux) dans la gestion de l'énergie :
 - **Monitoring énergétique** (*matériel télérelève + logiciel comptabilité énergétique*)
 - **Travaux de rénovation d'installations HVAC**
 - *Maintenance d'installations HVAC*
 - *Installation solaire photovoltaïque*
 - *Achat groupé d'énergie*
 - *Prochainement : rénovation de l'enveloppe du bâti*



I. SIBELGA & TRAVAUX HVAC

- **Travaux de rénovation d'installations HVAC**

- ▶ Offre complète de services (bureau d'étude & installateurs)
- ▶ Sibelga en support technico-administratif à chaque étape d'un projet/chantier

- **Depuis 2018 : plus de 52 chantiers démarrés**

- ▶ ~ 45 chantiers terminés
- ▶ Essentiellement des chaufferies au gaz
- ▶ Bâtiments principalement concernés : écoles, centres sportifs, bureaux ou crèches



II. EVALUATION DES ECONOMIES

- **Paramètres d'influence de la consommation de gaz (pour bâtiments tertiaires étudiés)**
 - ▶ **Variable indépendante** (*varie régulièrement*)
 - Température extérieure (degrés-jours)
 - ▶ **Facteurs statiques** (*censés varier peu souvent*)
 - Volume chauffé, niveau d'isolation,...
 - Horaires d'occupation, nombre d'occupants,...
 - Exigences de confort (T° consigne,...)
 - ▶ **Travaux/actions d'amélioration de la performance énergétique**



II. EVALUATION DES ECONOMIES

- **Avant-projet : 1^{ère} visite d'un bâtiment**

- ▶ Estimation d'un % d'économie annuelle (*fonction de l'installation HVAC existante et de la situation projetée*)

- **Après réalisation des travaux...**

- ▶ Economie d'énergie « réellement » engendrée ?
- ▶ Evolution dans le temps ?

- Recours à la méthodologie IPMVP

- Nécessite la collecte, mise en forme et analyse de **données de qualité**, tant sur la **période de référence** (*avant-travaux*) que la **période de suivi** (*après-travaux*)



III. COLLECTE DE DONNÉES

• Options possibles pour le gaz

- ▶ Facturation mensuelle → si disponible, et suffisante pour les besoins de l'évaluation des économies
- ▶ Télé-relève → idéal, mais coût à prévoir pour :
 - Déploiement infrastructure d'acquisition des données
 - Remplacement éventuel du compteur gaz
 - Maintenance matériel et surveillance qualité données
- ▶ Relève manuelle → peu coûteuse, mais attention conversion m^3/kWh ! (PCS du mois à utiliser)



Source d'erreurs : **calibre du compteur & valeur du poids d'impulsion**



IV. CRÉATION D'UN MODÈLE

• Méthode

- ▶ Signature énergétique : relation linéaire consommation gaz – degrés-jours 16,5 équivalents

• Données à exploiter

- ▶ A minima mensuelles
- ▶ Sur 1 cycle complet de fonctionnement (*représentatif du fonctionnement « normal » avant-travaux*)
- ▶ Au plus proche du début des travaux
- ▶ **Complètes et fiables**
 - Périmètre de mesure
 - Manque de données
 - Evènement anormal (ex : panne chaudière)

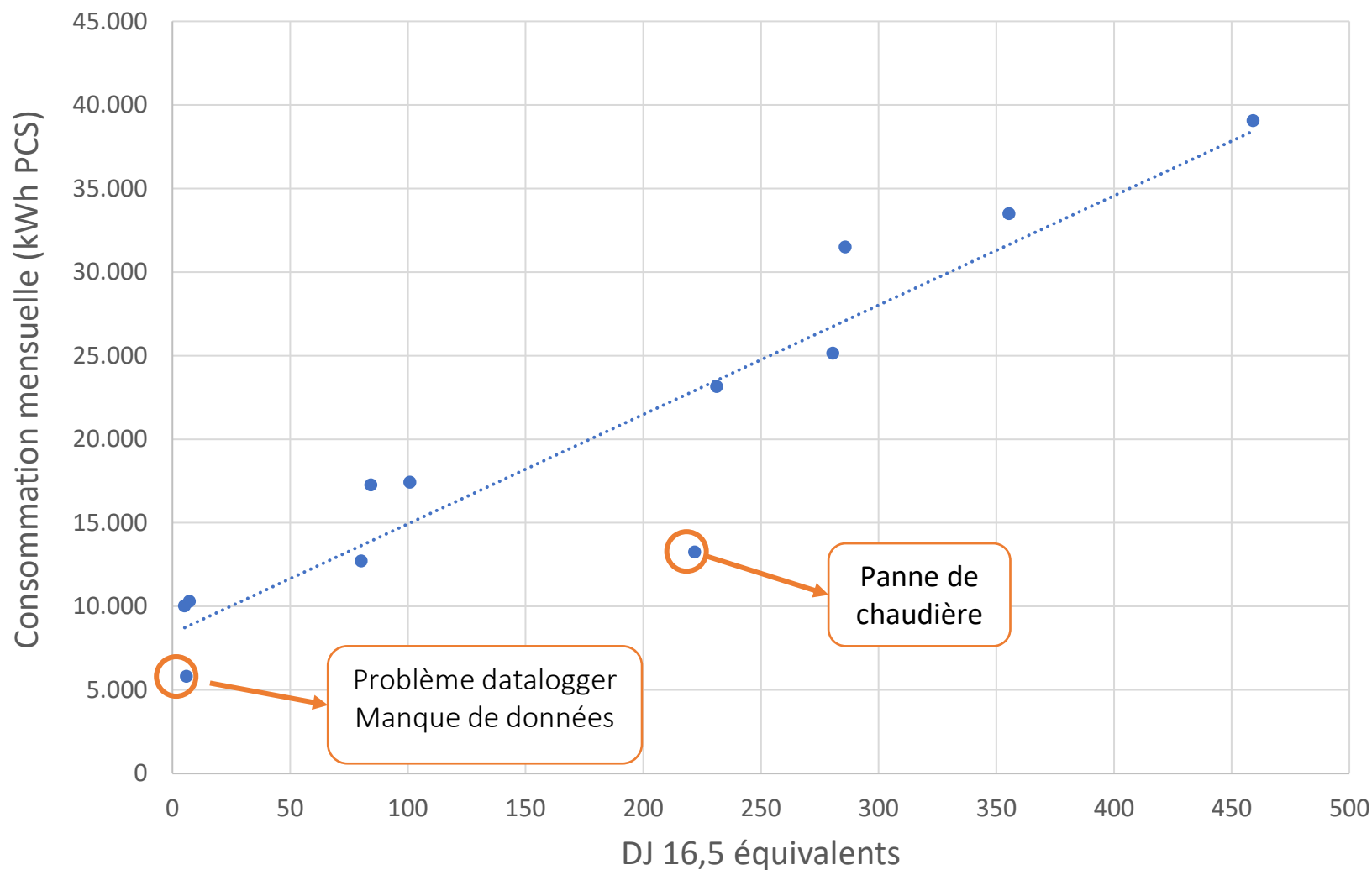




IV. CRÉATION D'UN MODÈLE

• Gestion des données « déviantes »

- ▶ Exemple : atelier communal (rénovation chauf. + ECS)



L'écartement des 2 points du jeu de données :

- Est justifié (on sait ce qui s'est passé)
- N'impacte pas les limites de validité du modèle

Si nécessaire, les points écartés peuvent être remplacés par d'autres pris sur une période différente



IV. CRÉATION D'UN MODÈLE

• Sélection sur base d'indicateurs statistiques

Corrélation	Précision	Pertinence
$R^2 > 0,75$ (<i>mieux si > 0,9</i>)	CV RMSE < 0,2	Statistique t >> 2

(Voir documentation IPMVP)

• Difficultés - contraintes

► Peut être gourmand en temps :

– Analyse fiabilité des données (*vérification périmètre de mesure, complétude, etc.*)

– Si modèle pas concluant du 1^{er} coup → essai sur d'autres périodes, avec d'autres pas de temps ou méthodes de modélisation

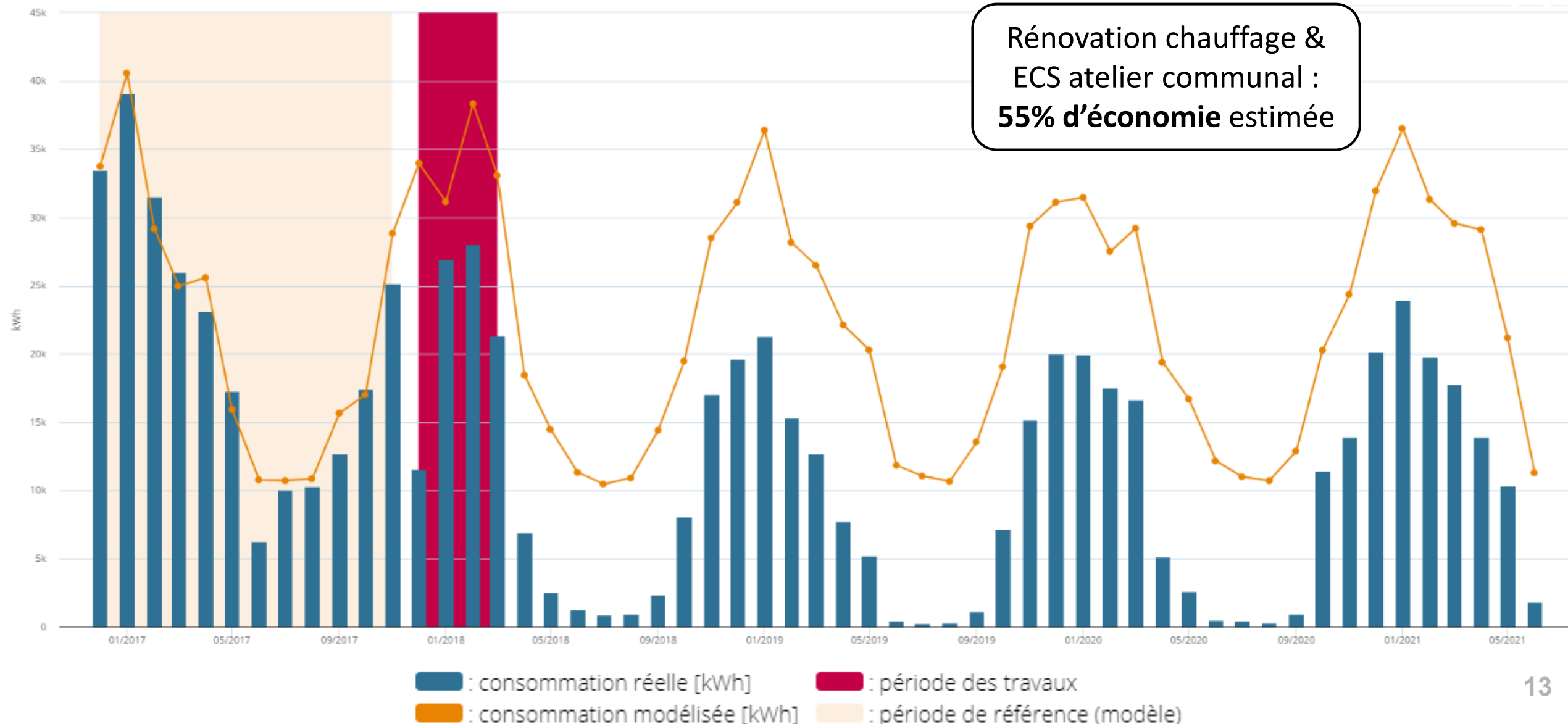
Exemple école à Uccle : modèle mensuel non concluant → essai avec modèle hebdomadaire tenant compte vacances scolaires (arrêt/ralenti chaudière) → mieux



IV. SUIVI DES ÉCONOMIES

• Evolution des consommations mensuelles de gaz

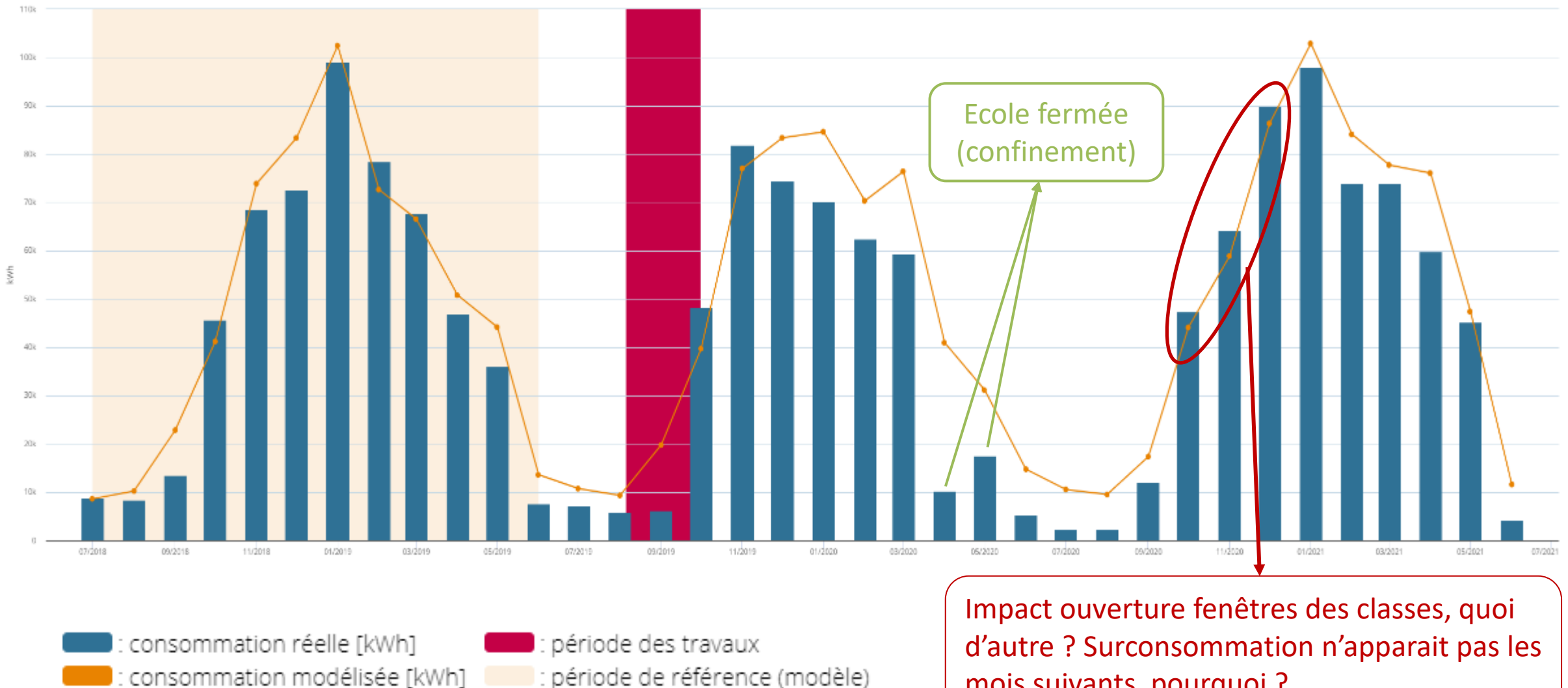
- ▶ Cas idéal : très bon modèle et peu de changements de fonctionnement du bâtiment





IV. SUIVI DES ÉCONOMIES

- **Evolution des consommations mensuelles de gaz**
 - ▶ Cas plus difficile : modèle tout juste OK et changements de fonctionnement/occupation du bâtiment

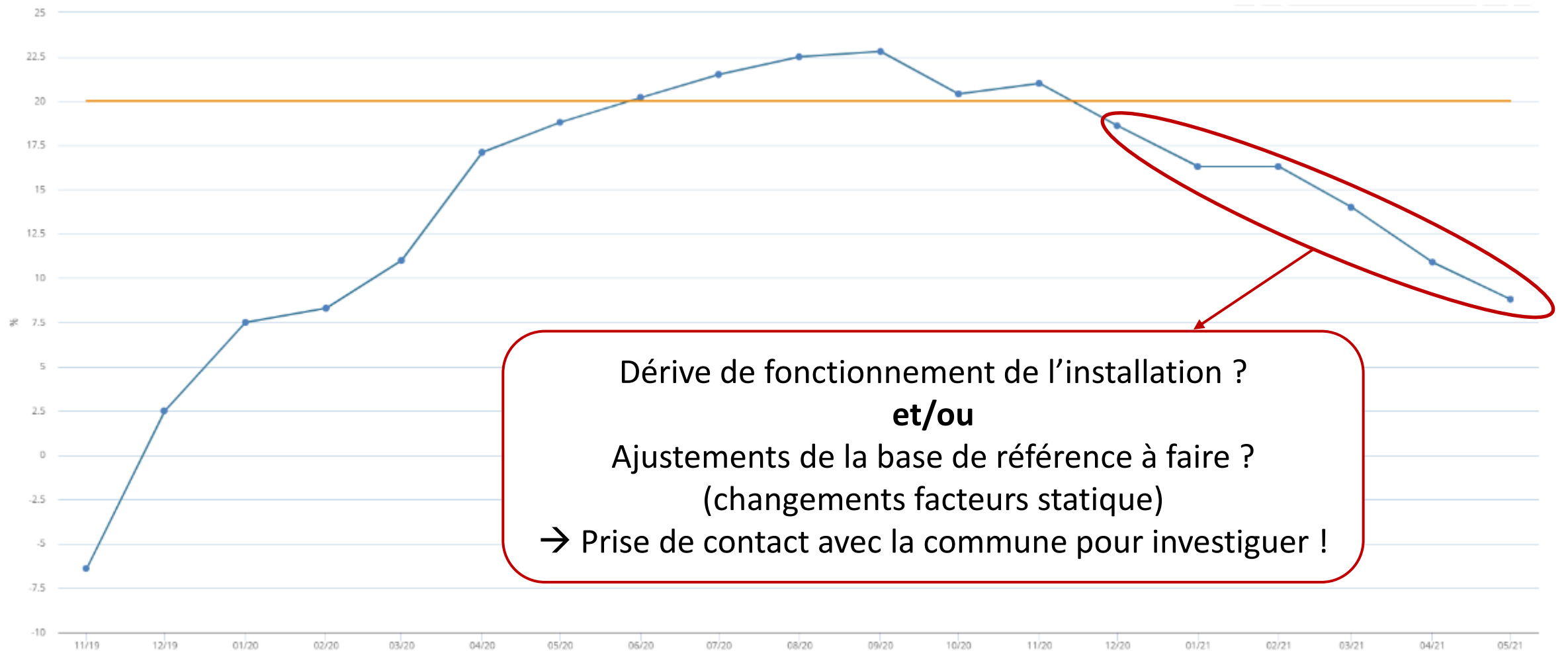




IV. SUIVI DES ÉCONOMIES

• Evolution mensuelle de l'économie

► Rénovation chaufferie d'une crèche



Dérive de fonctionnement de l'installation ?
et/ou
Ajustements de la base de référence à faire ?
(changements facteurs statique)
→ Prise de contact avec la commune pour investiguer !

■ Seuil d'économie annuelle estimée à la phase d'avant-projet (20%)

■ Evolution mensuelle de l'économie – sur base annuelle à pd 13ème mois (%)



IV. SUIVI DES ECONOMIES

• Difficultés - contraintes

- ▶ Identification des éventuels **changements de facteurs statiques**
+ évaluation de leurs **impacts sur la consommation**
→ prise de contact avec le pouvoir public, gestionnaire du bâtiment,... pour tenter d'expliquer ces variations
- ▶ Pour aller + loin et être conforme à l'IPMVP : évaluation du **niveau d'incertitude** sur la valeur d'économie
→ calculs pouvant être complexes au premier abord

Recommandation IPMVP : **coûts de mesure & vérification**
des économies **< 10% montant € généré par les économies**
(sur la durée de vie du projet)



CE QU'IL FAUT RETENIR DE L'EXPOSÉ

- Il est impératif de collecter des données de qualité, tant pour l'établissement du modèle que lors de la période de suivi
- Les démarches de mesure & vérification peuvent être coûteuses en temps (*création modèle, suivi évolution facteurs statiques, surveillance qualité des données, calcul d'incertitude, etc.*) et matériel (*déploiement et maintenance infrastructure de comptage*)
 - Seuls les travaux/actions d'amélioration de la performance énergétique dégagant suffisamment d'économie peuvent valoir la peine d'entreprendre de telles démarches



CONTACT



Jean-Louis STYGELBOUT

En charge du développement du marché NRClick
maintenance HVAC

Coordonnées

 : 02 274 37 28

E-mail : jean-louis.stygelbout@sibelga.be