

INFRABEL

Energy markets and regulation

ELEC0018-1

1. Introduction
2. Projets renouvelables
3. Projets batteries
4. Stratégie d'achat
5. Modèle de prédiction AI
6. Autres manières d'utiliser notre réseau?

Valentin FONTAINE – *Energy Strategist*

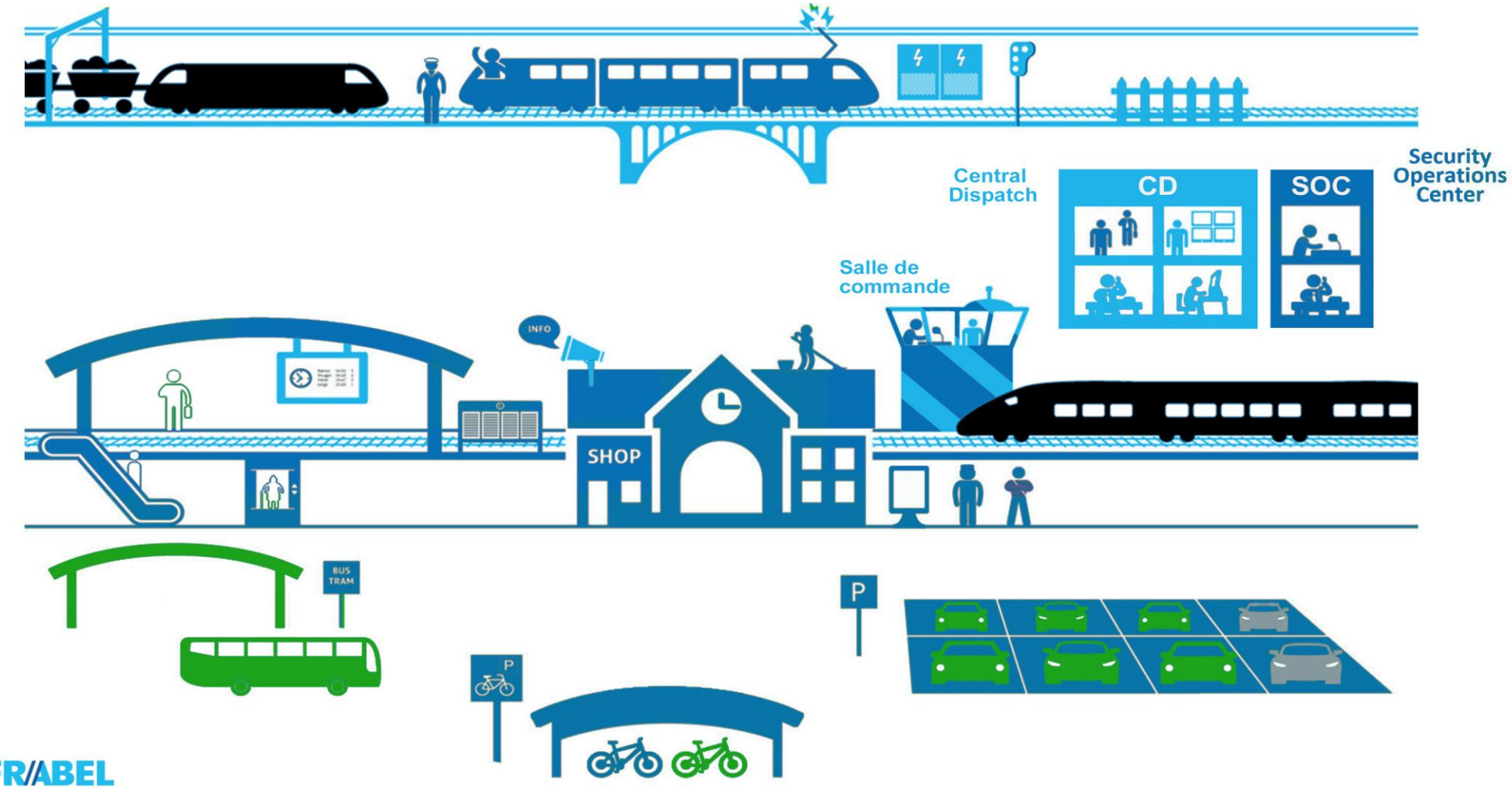
12/11/2026



INFRABEL

Introduction

Infrabel est responsable de l'infrastructure (énergétique)

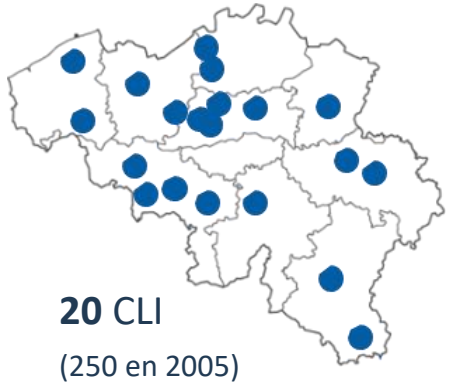


INFRABEL
SNCB
Autres entreprises ferroviaires
Autres moyens de transport et/ou operateurs

Deux activités, deux missions

Organise et gère le trafic ferroviaire
sur le réseau belge, 24h/24, 7j/7

Entretient et développe
l'infrastructure ferroviaire belge



20 CLI
(250 en 2005)



10 salles de commande
(368 en 2005)

SERVICE PUBLIC

Transport intérieur de voyageurs



COMMERCIAL

Transport de marchandises
et transport international de voyageurs



Un grand potentiel de contribution au “Belgian shift”

MOBILITY

>100 M
de voitures sur la route en moins

2.4 M
de camions en moins sur la route/an

Temps gagné hors embouteillage estimé entre **400** et **600 millions €/an**

ENVIRONMENT

11x
moins d’émission de CO_2 Transport de passagers vs voitures

70x
moins de pollution de l’air

660 Mio
litres de carburant économisés par an par rapport au trafic routier

SOCIETY

Infrabel employeur modèle

laboratoire de toutes les bonnes pratiques en tant qu’employeur

Open Data

Transparence totale sur nos données

CSRD
Reporting dès l’exercice 2027

ENERGY

Secteur ferroviaire
parmi les plus grands consommateurs d’énergie de Belgique

Réseau

électrique
couvrant le territoire belge

Réduction du CO2 (scope 1+2)
-10% en 2027
-15% en 2032
(vs 64ktonCO2e en 2019)

ECONOMY

+/- 1 mia €
investi /an

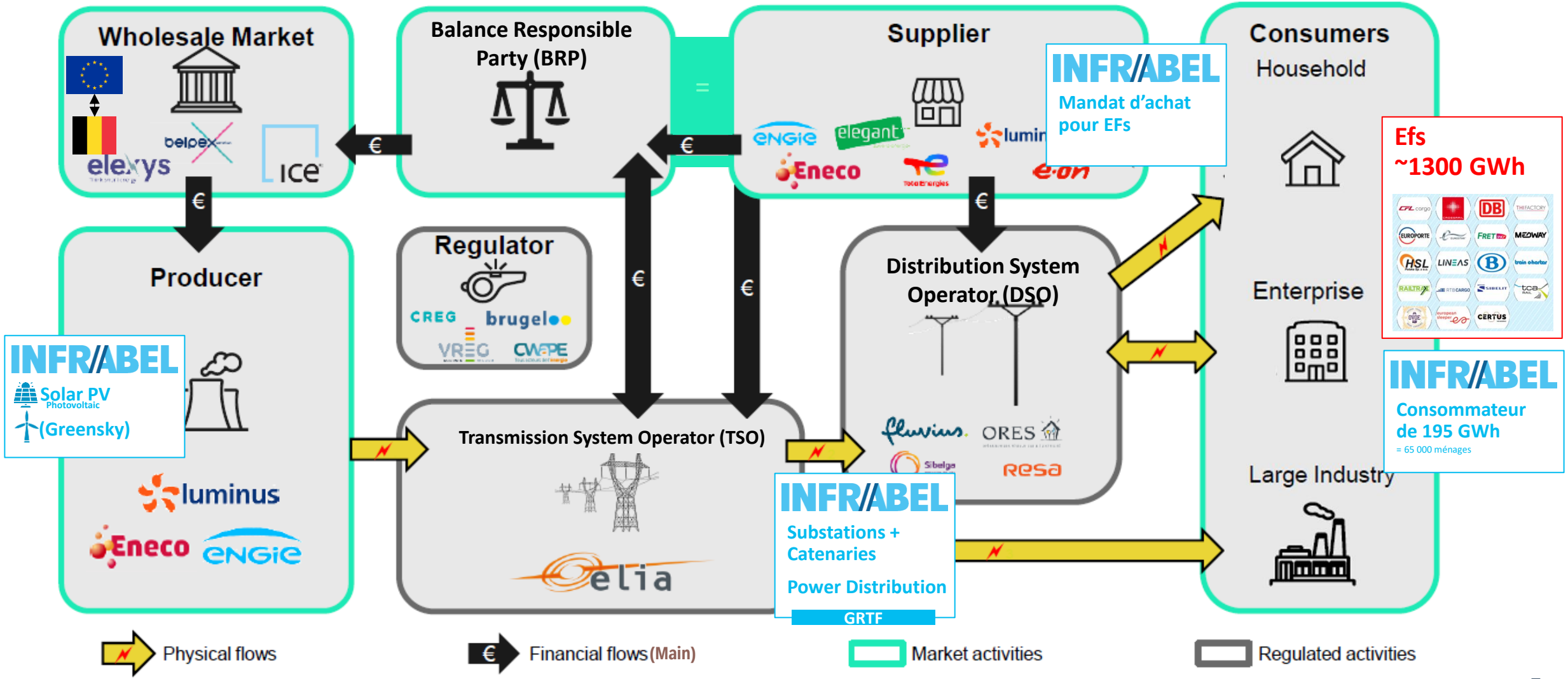
>300 mio €
de biens et services

200 entreprises
majeures raccordées

5.000 fournisseurs

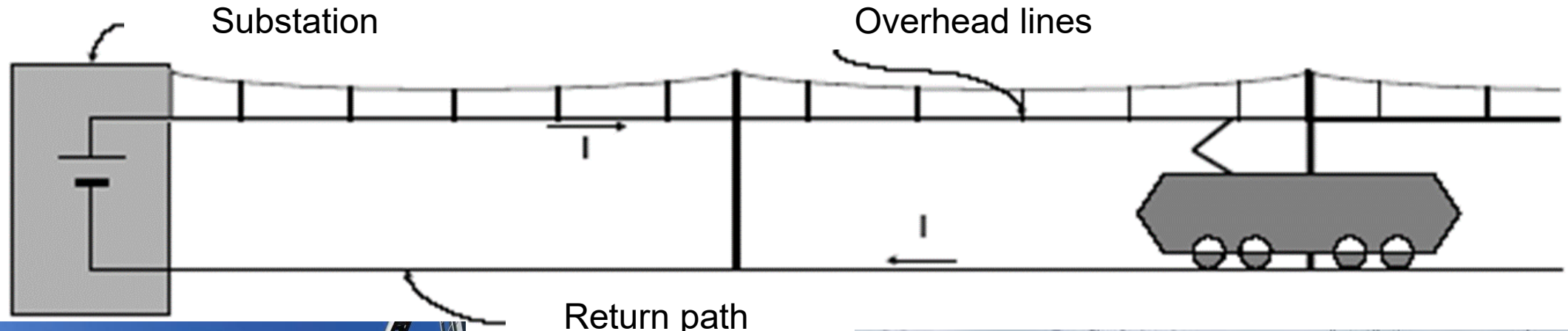
1 € dans Infrabel
=
2,83 €
dans l’économie

Infrabel est multi-impliqué dans le paysage électrique




INFRABEL
Réseau
& Projets renouvelables

Les trains nécessitent une infrastructure puissante



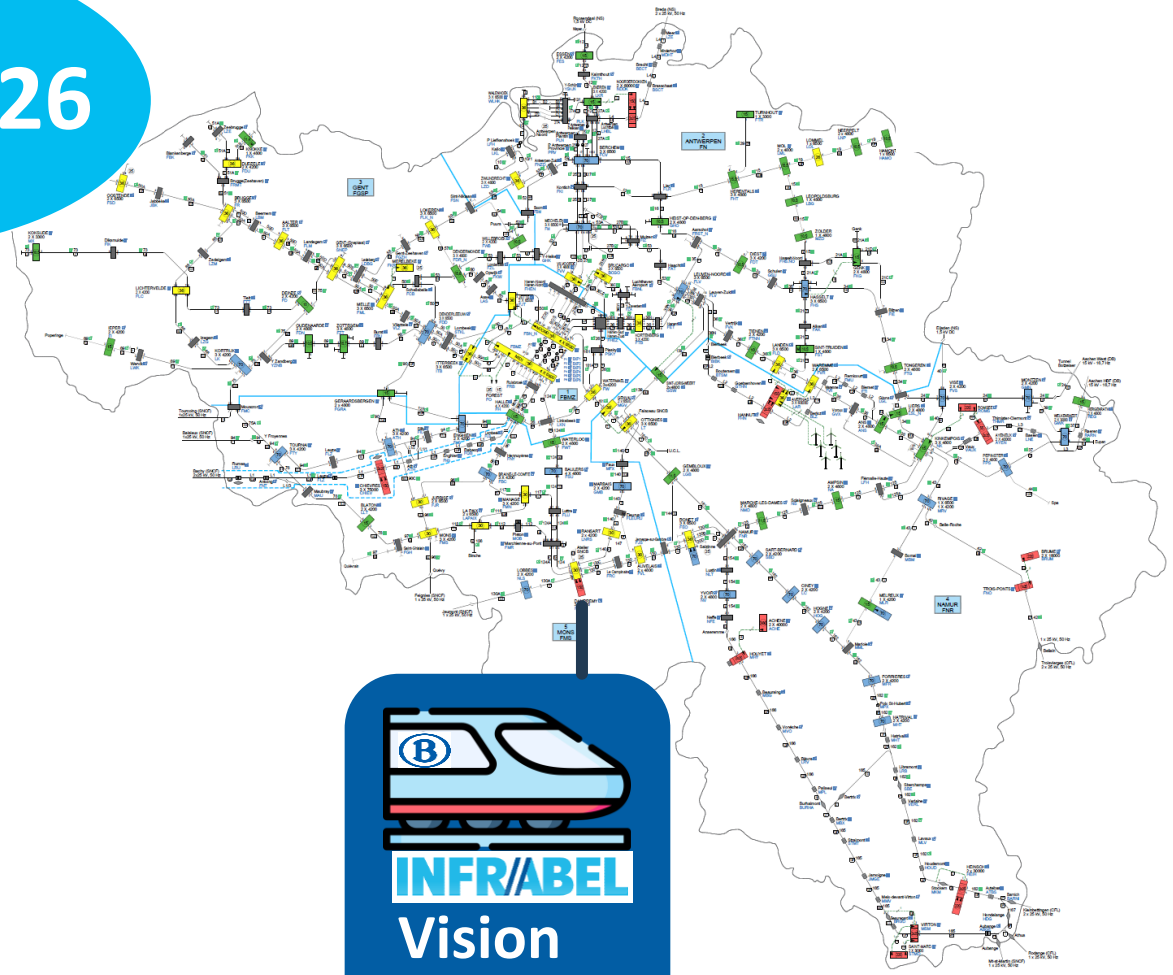




Focus sur deux grands métiers énergétiques:

1/ Nous gérons un important réseau électrique

2026



3400 km de lignes électrifiées

- 2900 km 3kVdc
- 500 km 25kVac

100 sous-stations raccordées au réseau

- 65 Elia
- 35 GRD

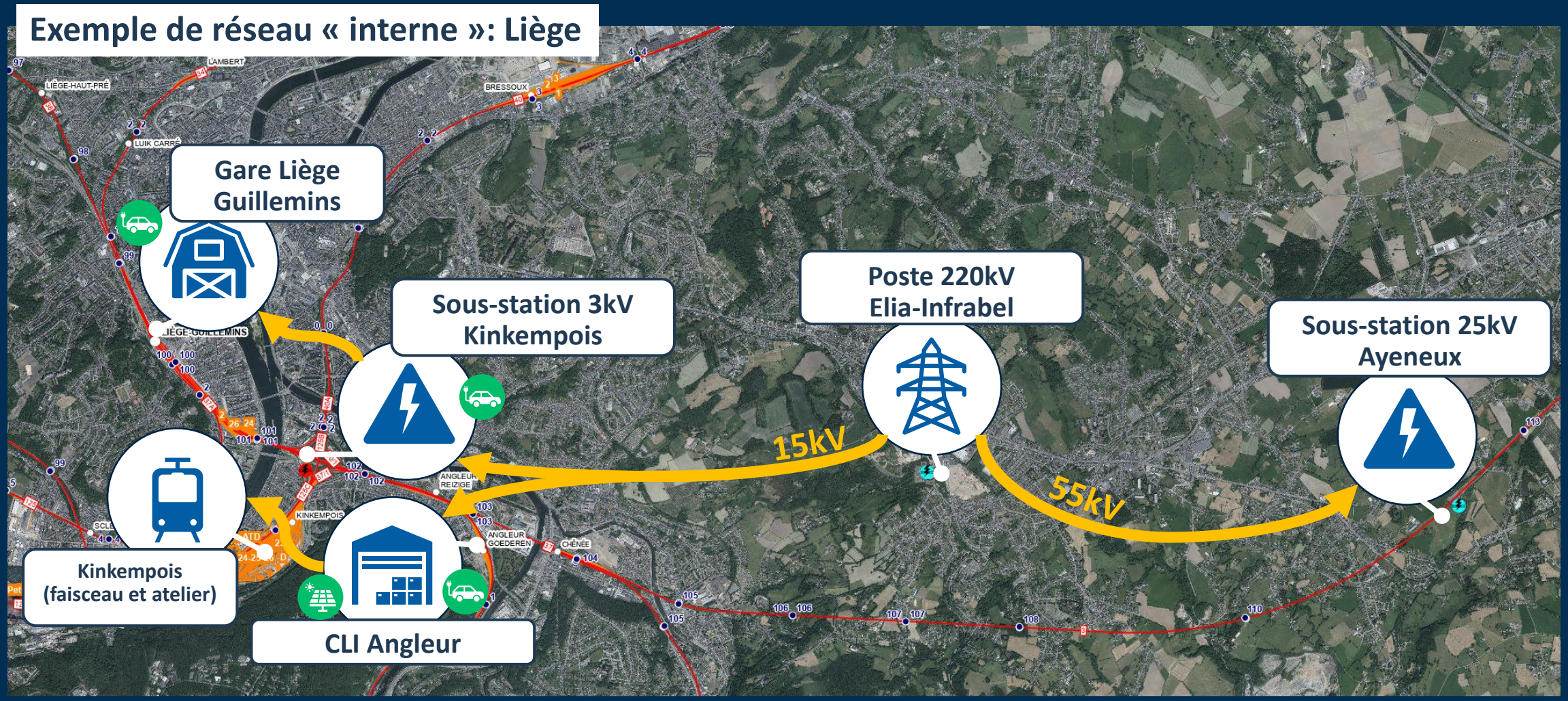
~15 boucles MT

1300 raccordements au réseau Publique (non traction)

- 350 GRD HV
- 950 GRD LV

= Opportunités

Large internal MV Networks: Liège



Il nous reste de la marge de développement renouvelable…

INFRABEL

~200 GWh



8-9 GWh

4,4%

4-5 GWh

PV (Infrabel)

PV (Onsite PPA)

4-5 GWh

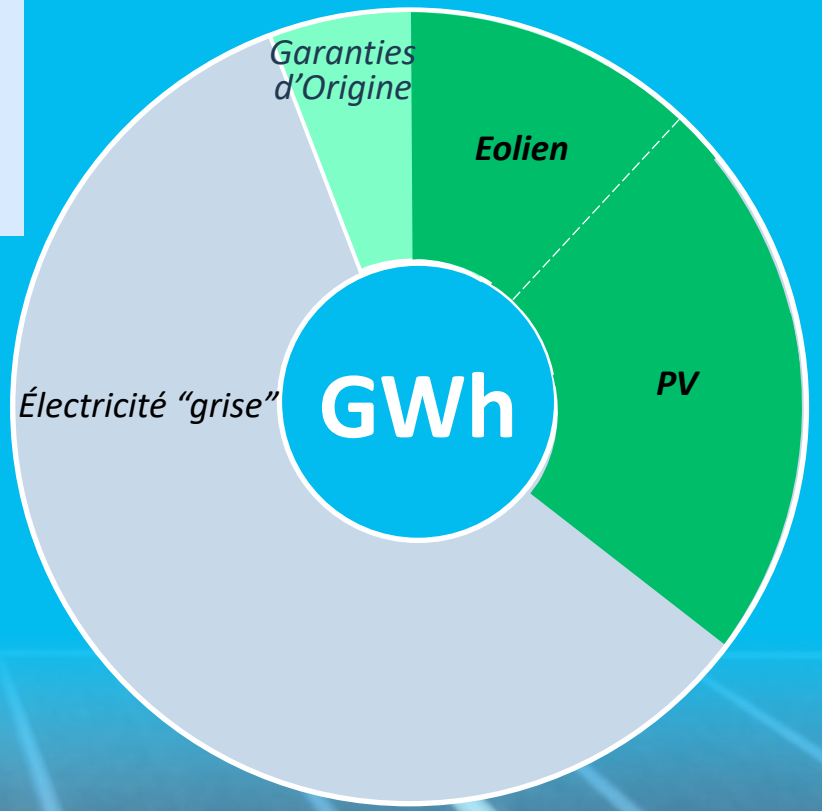
Aujourd'hui



#2

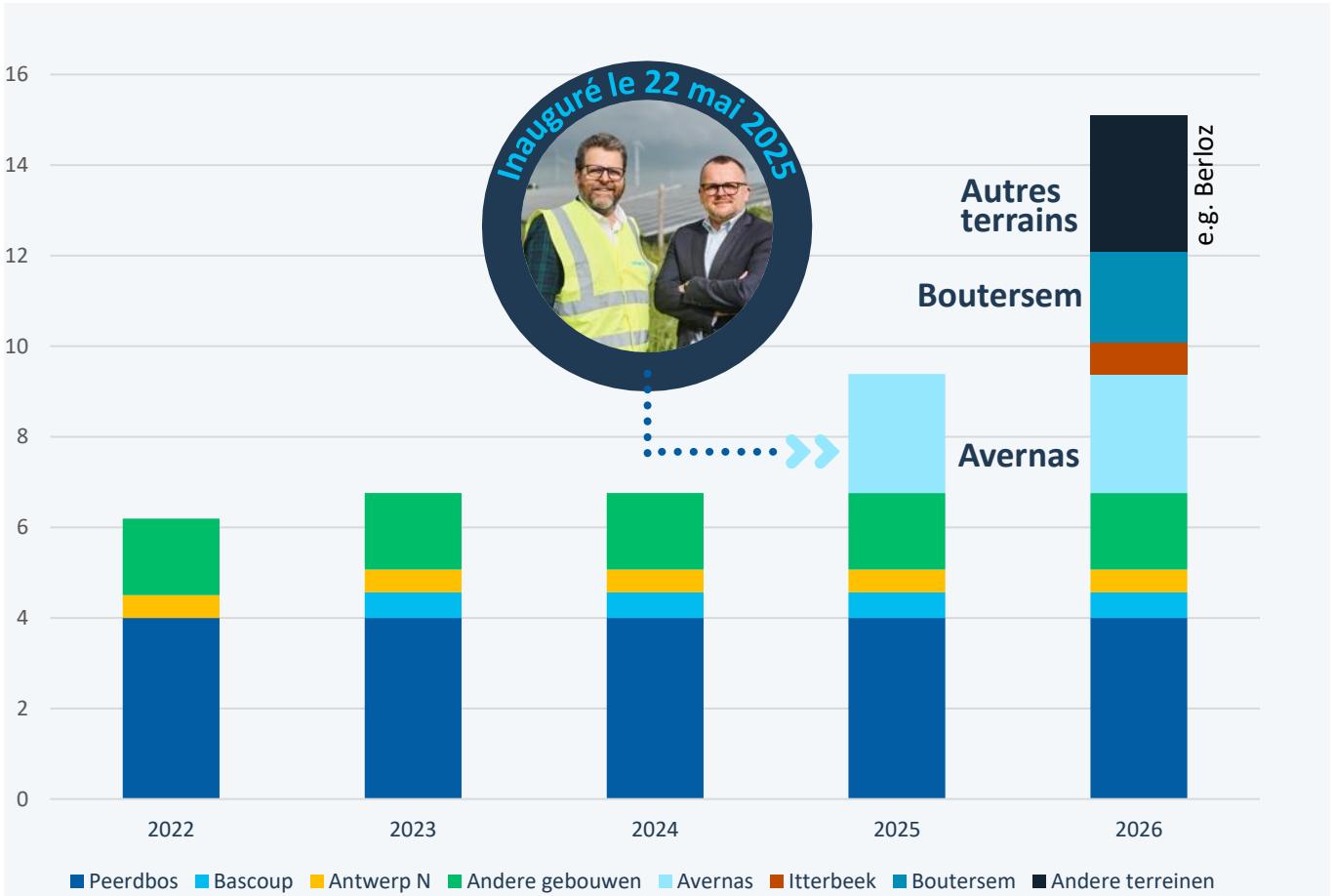
Sourceur vert

"Demain"

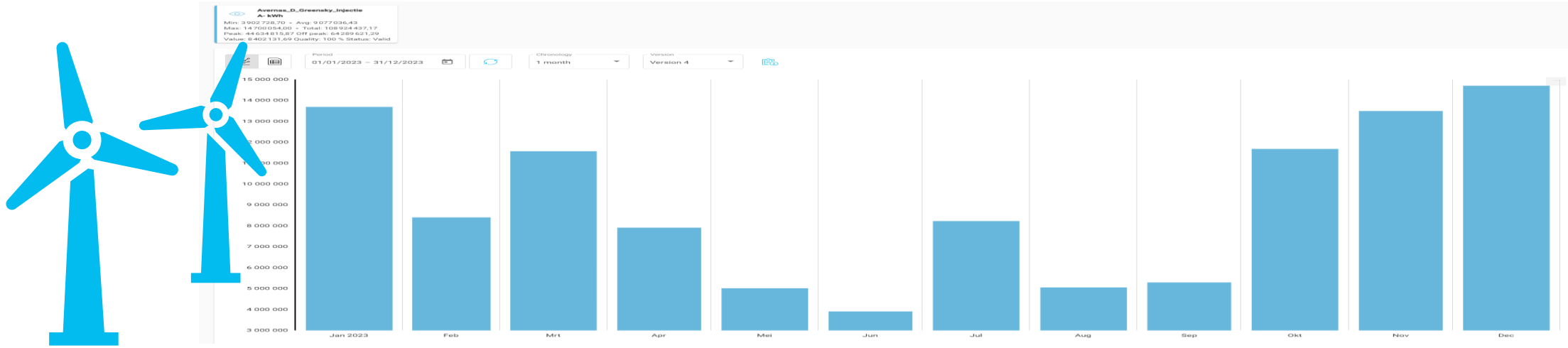


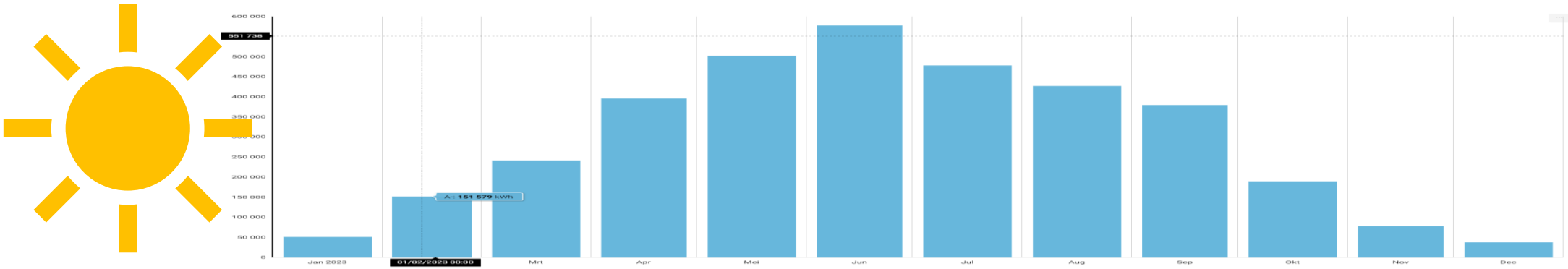
Le photovoltaïque se développe chez Infrabel

Evolution (prévue) du PV chez Infrabel



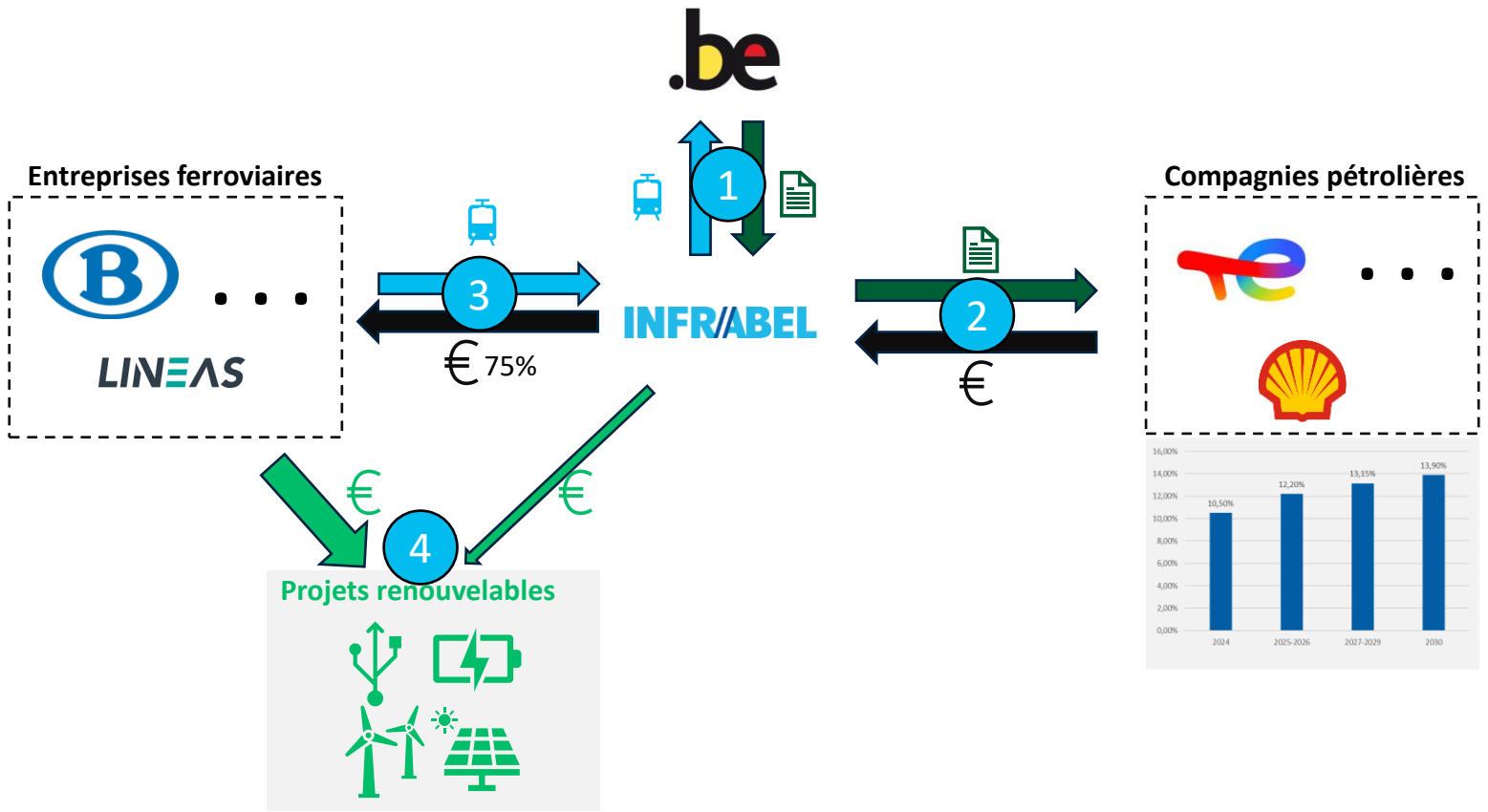
L’éolien est un excellent complément au PV





Financement des projets renouvelables ferroviaires

Principe des e-credits (Transposition belge de la *Renewable Energy Directive* II)



1. Grâce aux trains électriques roulant en BE, **le gouvernement octroie des certificats à Infrabel**

2. Infrabel **vend ces certificats aux compagnies pétrolières**, qui doivent respecter des quotas annuels de certificats de carburants renouvelables de plus en plus importants

3. **Infrabel garde 25% des revenus** et distribue le reste aux EFs (% de la consommation électrique)

4. Tous ces revenus **doivent être utilisés dans des projets renouvelables** (sans remplacer des dotations prévues au contrat de performance)


INFRABEL
Projets batterie

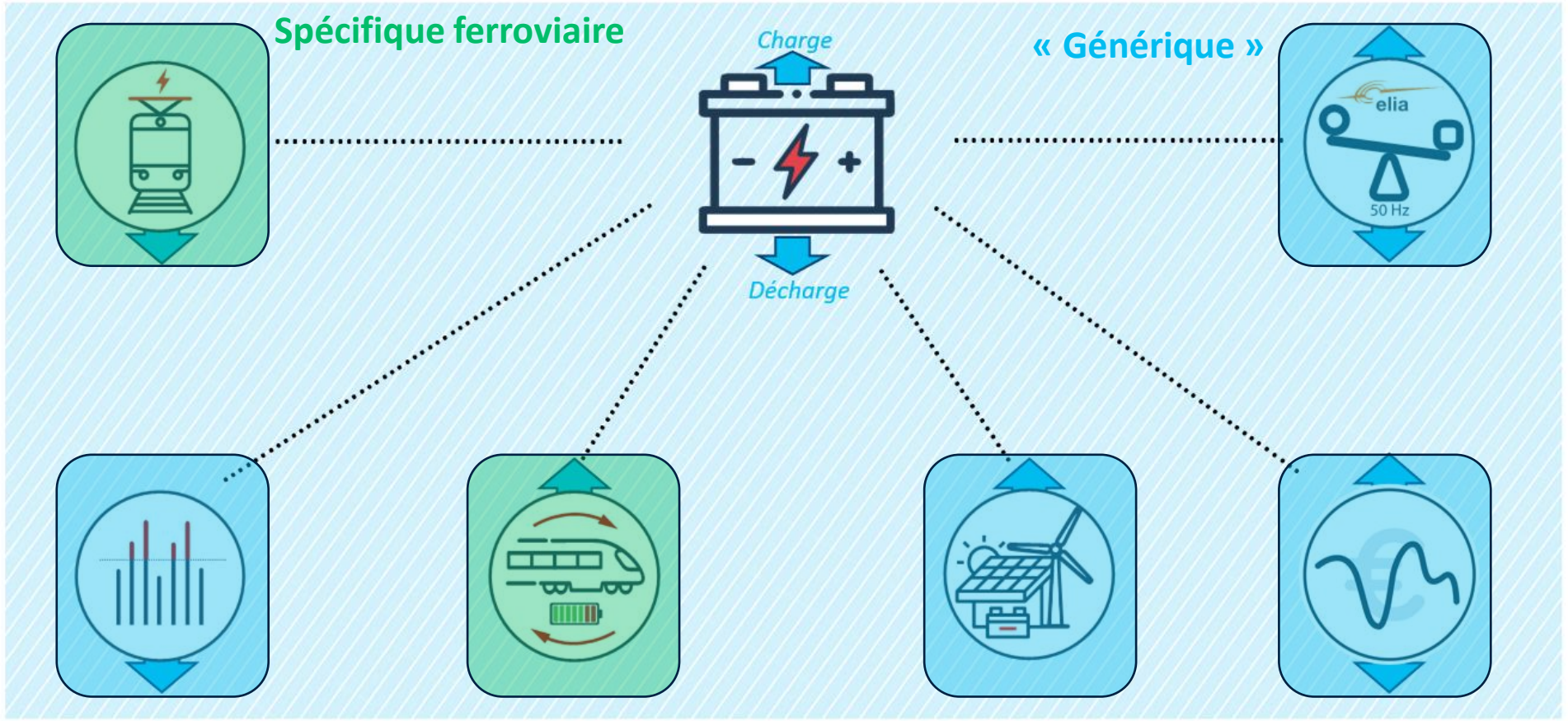
Nous voyons 6 applications pour des batteries sur notre réseau

Quoi ?

Intégrer des batteries électriques sur notre réseau

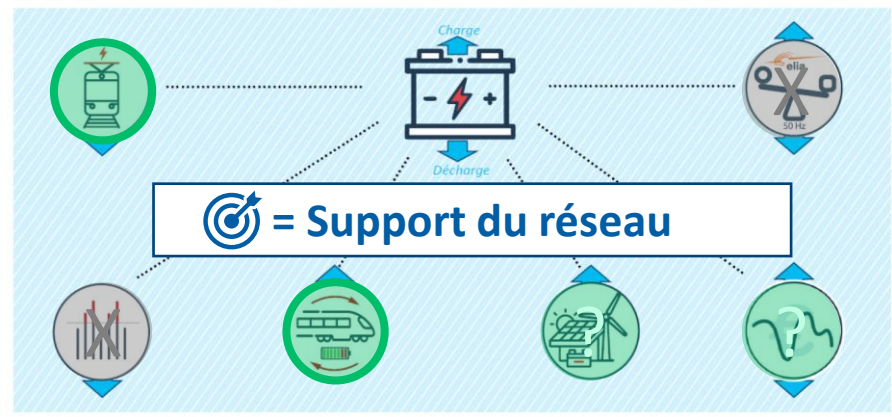
Pourquoi ?

- ✓ Power/voltage quality
- ✓ Peak shaving
- ✓ Freins régénératifs
- ✓ Absorption du renouvelable
- ✓ Optimisation achats day-ahead
- ✓ Fournisseur de services Elia

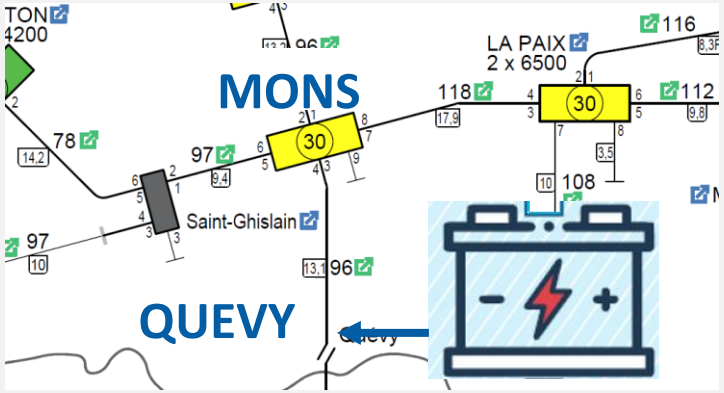


Nous avons identifié deux cas intéressants pour Infrabel

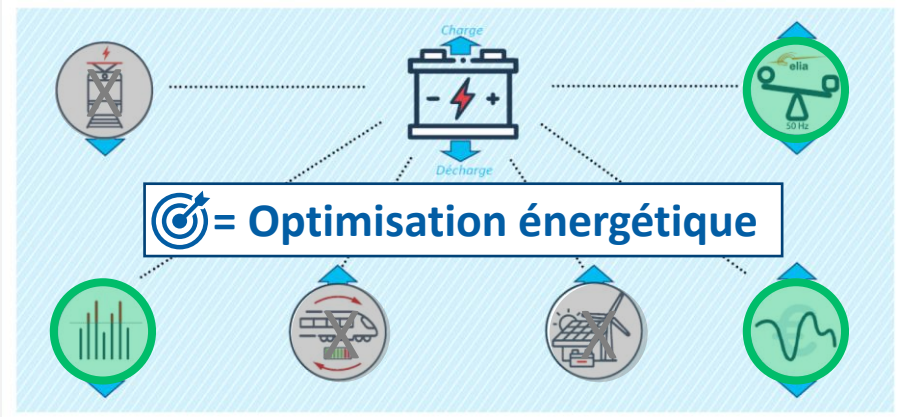
Cas#1 – Focus Infrastructure



Exemple d'application



Cas#2 – Focus Energy



Exemple d'application



Nous soulageons les GRDs en accueillant les batteries sur notre réseau (au lieu de demander des raccordements supplémentaires)

Nous avons identifié deux cas intéressants pour Infrabel

Valentin Fontaine • You
Energizing the Sustainable Mobility | Energy Strategist @Infrabel
with 3 others • 16h • Edited

[NL hieronder]

🔋 **Lancement de l'appel d'offres pour un parc de batteries à Charleroi**
Avec ce premier projet pilote, nous ouvrons notre sous-station de traction de Dampremy à un parc de batteries, développé et exploité par un acteur externe. Le profil de consommation du rail, avec ses pointes le matin et le soir, est particulièrement adapté au fonctionnement d'une batterie. Nous valorisons ainsi un terrain et une sous-station existante, tout en contribuant à la flexibilité du réseau.

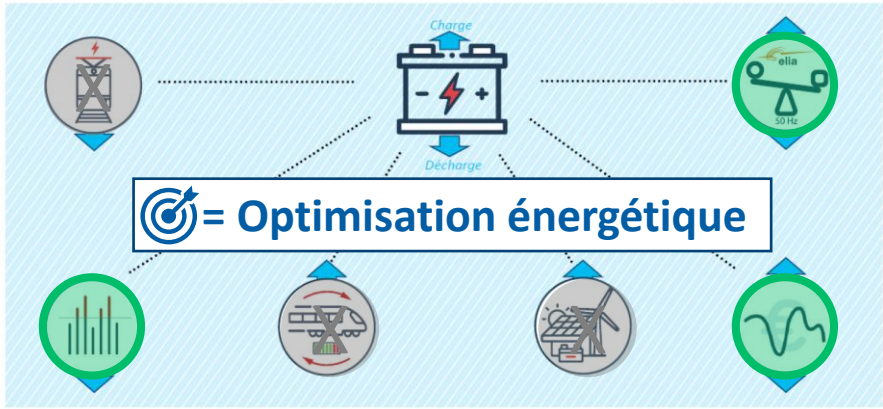
Concrètement :
- un terrain de ~1 000 m² (+ distances de sécurité), en droit de superficie pour minimum **15 ans**
- un raccordement sur le réseau de traction ferroviaire : >10 MVA en injection et la capacité de prélèvement laissée libre par les opérations ferroviaires, qui restent naturellement prioritaires

🗓️ **Visite obligatoire le 09/12** (inscription avant le 30/11), offres pour le 17/03/2027. Intéressé ? **Manifestez votre intérêt** auprès de vincent.yhuello@infrabel.be et vous recevrez le dossier complet de candidature.

Pour information, cet appel d'offres s'inscrit dans la continuité de la consultation de marché réalisée **à l'été 2025**.

BREAKING

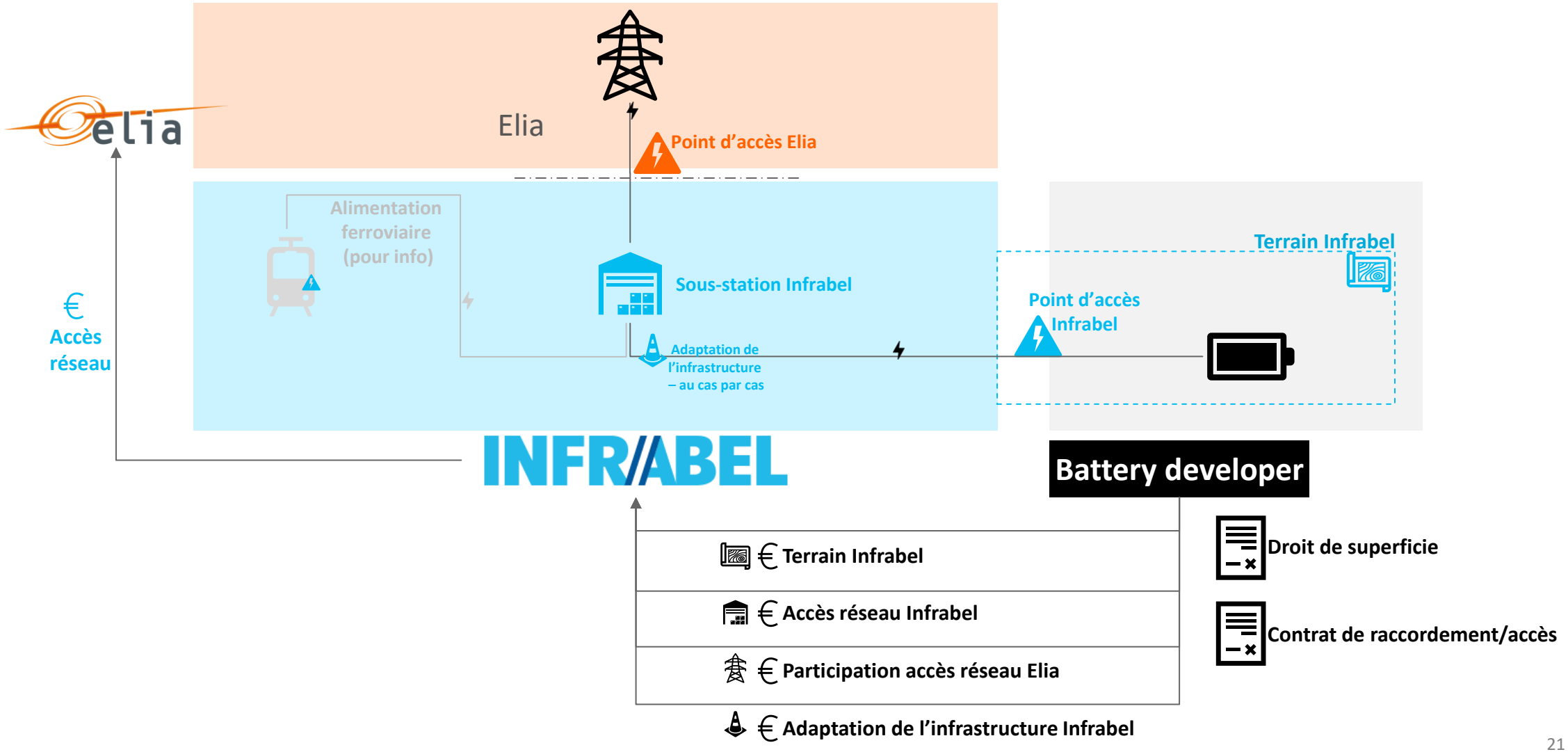
Cas#2 – Focus Energy



Exemple d'application



Nous avons identifié deux cas intéressants pour Infrabel





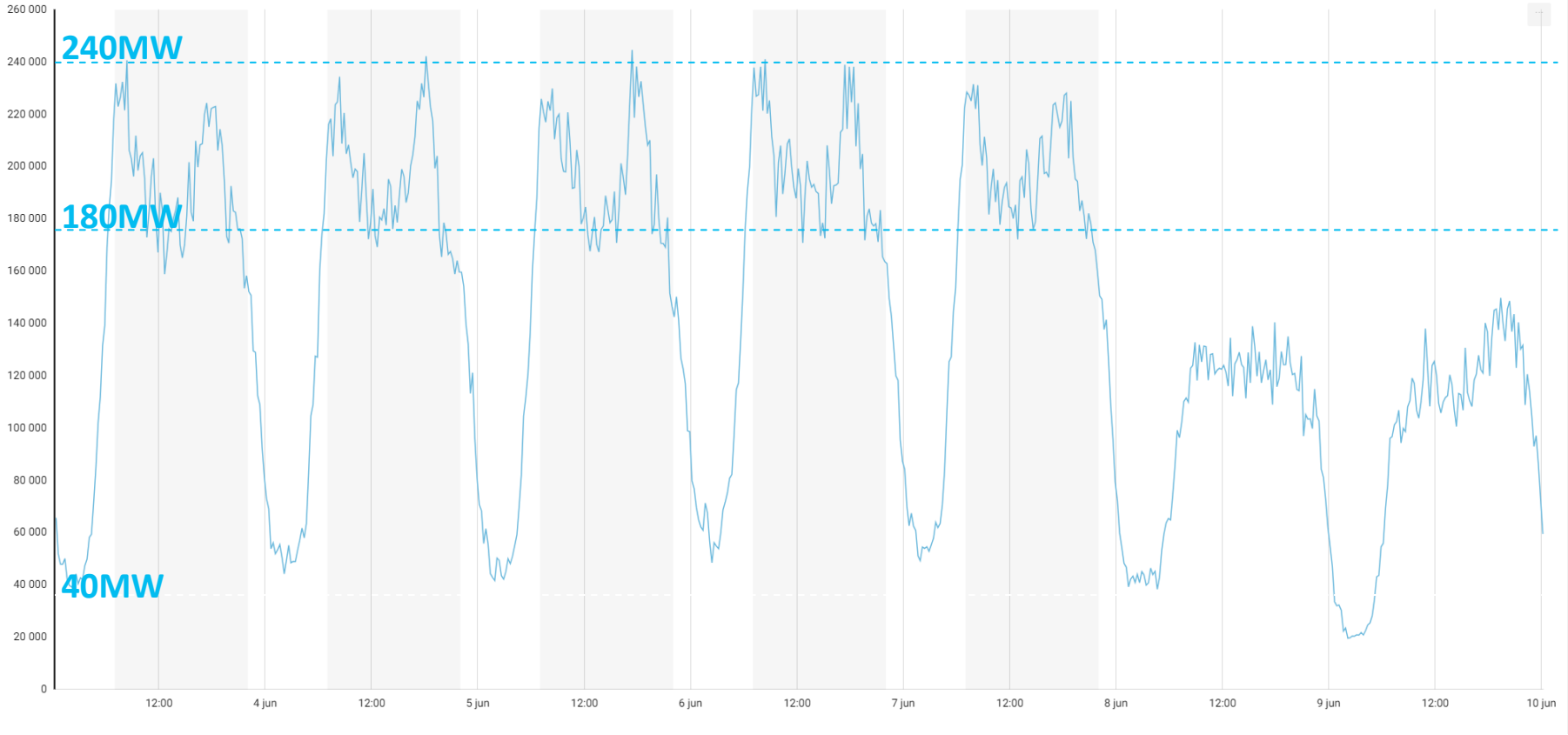
INFRABEL

Stratégie d’achats

Focus sur deux grands métiers énergétiques:

2/ Nous achetons ~1,45 TWh d'électricité par an (85% pour les trains)

Exemple pour une semaine type

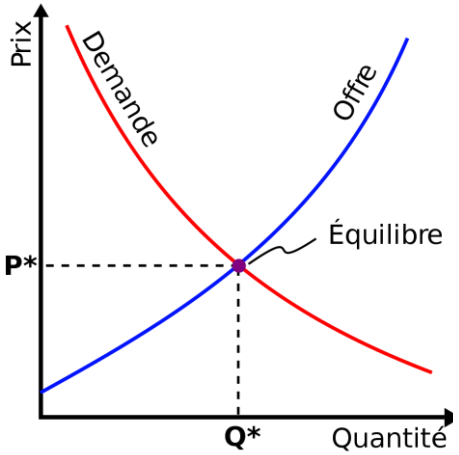


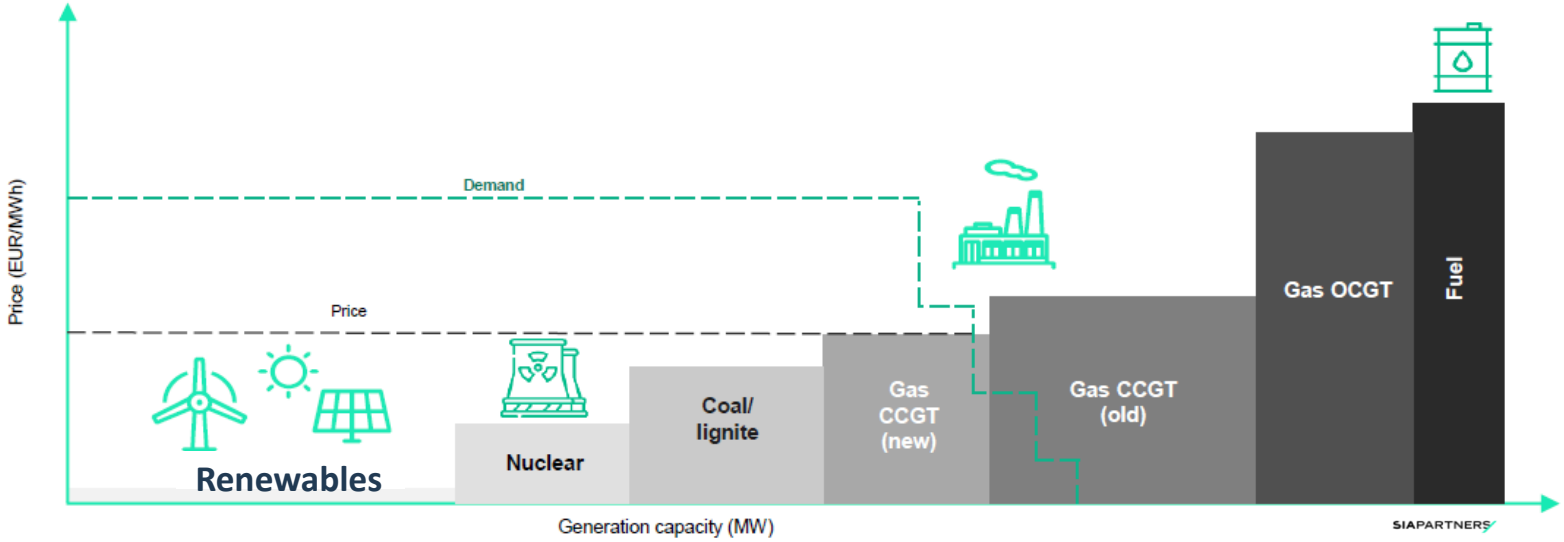
INFRABEL

Plateforme d'achat pour tout le secteur ferroviaire

L'électricité provient de différentes sources…

1/ Chacune de ces sources présente un coût *marginal* (~~CAPEX~~) différent…





2/ …ainsi qu'un 'facteur d'émission' CO2 différent

(gCO2/kWh, scope1+2+3 - source = ADEME)

Hydro	Éolien onshore	Éolien offshore	PV (chinois)	Nucléaire	Charbon	Gaz (moyenne)	Fioul
6	14	16	44	6	1060	418	730

But du jeu

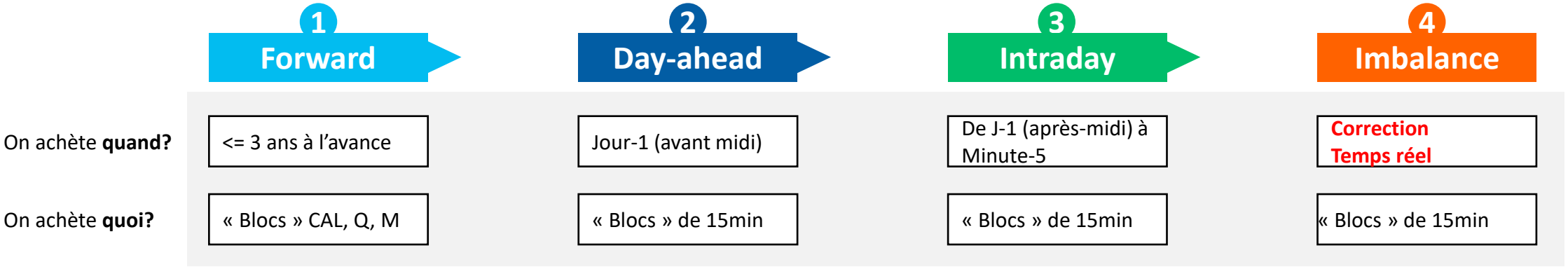
Acheter l'énergie

✓ **1/ La moins chère**

…qui pourrait aussi être…

✓ **2/ La moins carbonée** (Contrat de Performance → -15% en 2032)

L’énergie s’achète en 4 moments clefs



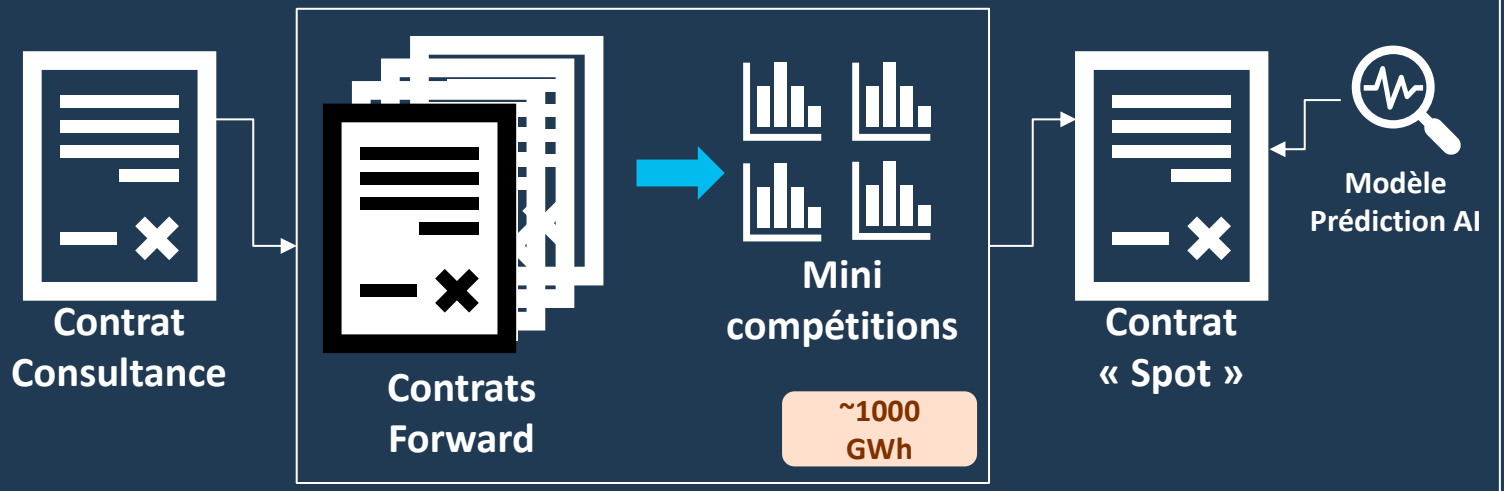
Deux grands métiers énergétiques:
2/ Nous achetons ~1,45 TWh d'électricité par an (85% pour les trains)

Électricité « Traction »
i.e. sous-stations

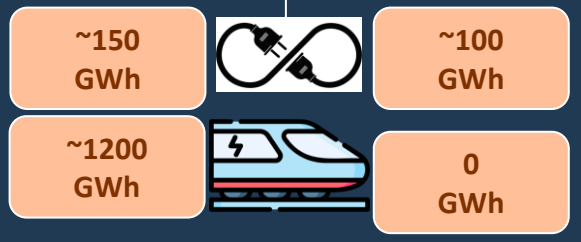
~1350 GWh

Électricité « Distribution »
i.e. autres points d'accès

~100 GWh



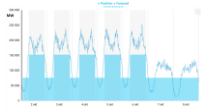




Garanties d'origine

Notre profil de consommation se « remplit » donc 4 fois

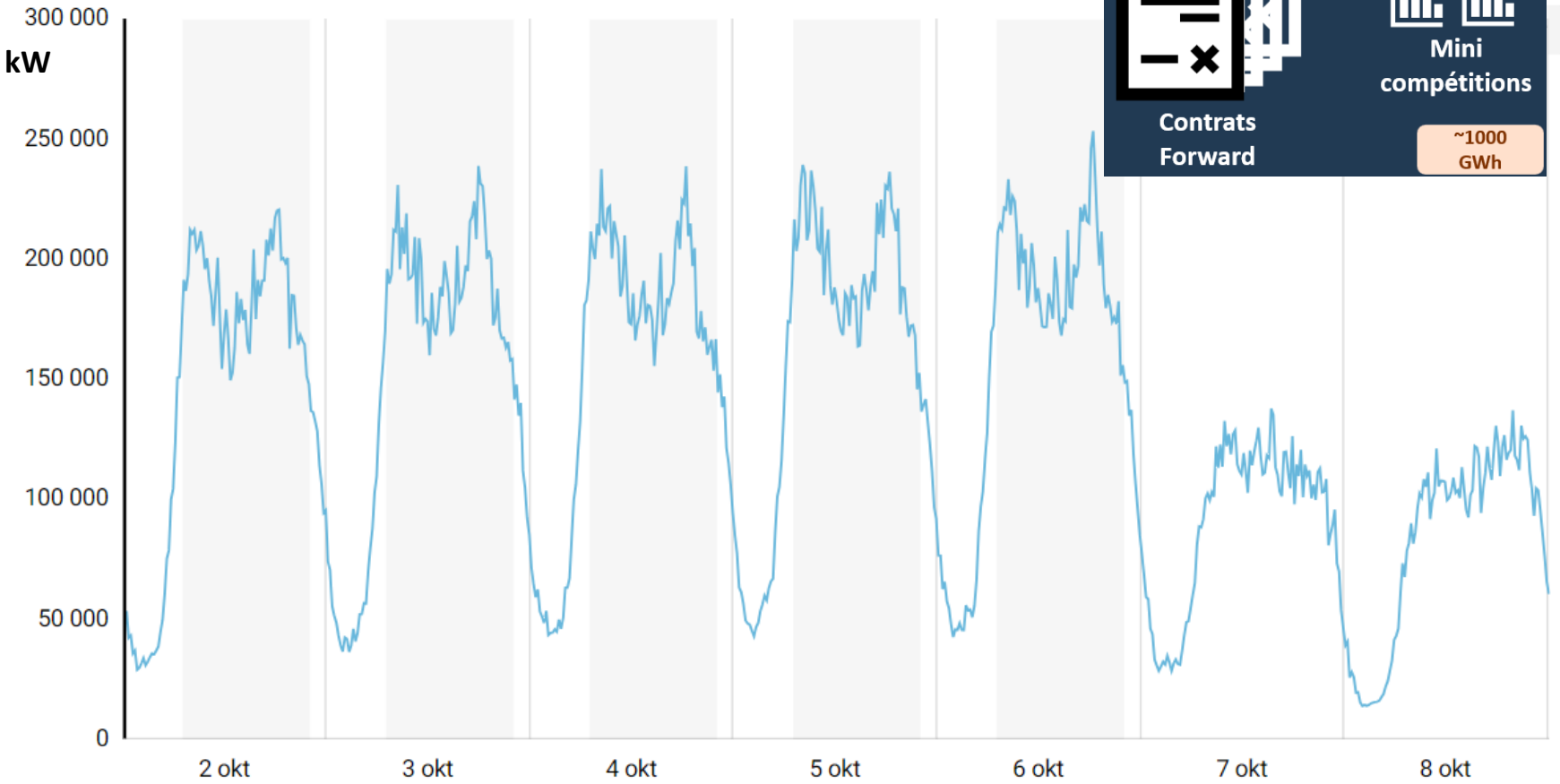
1 **Forward**



2 **Day-ahead**

3 **Intraday**

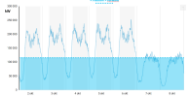
4 **Imbalance**



--Pour exemple--

Notre profil de consommation se « remplit » donc 4 fois

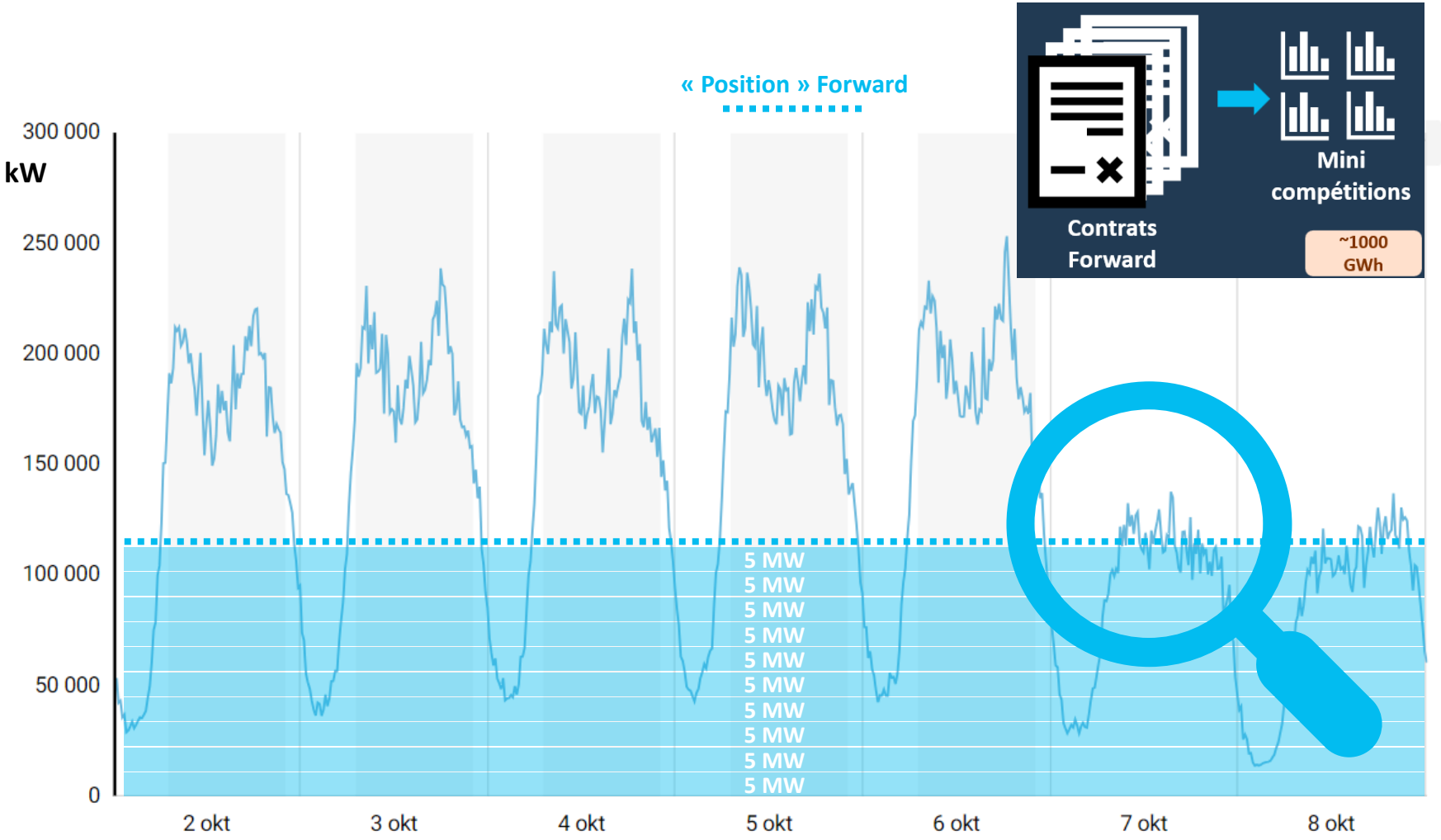
1 **Forward**



2 **Day-ahead**

3 **Intraday**

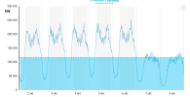
4 **Imbalance**



--Pour exemple--

Notre profil de consommation se « remplit » donc 4 fois

1 **Forward**

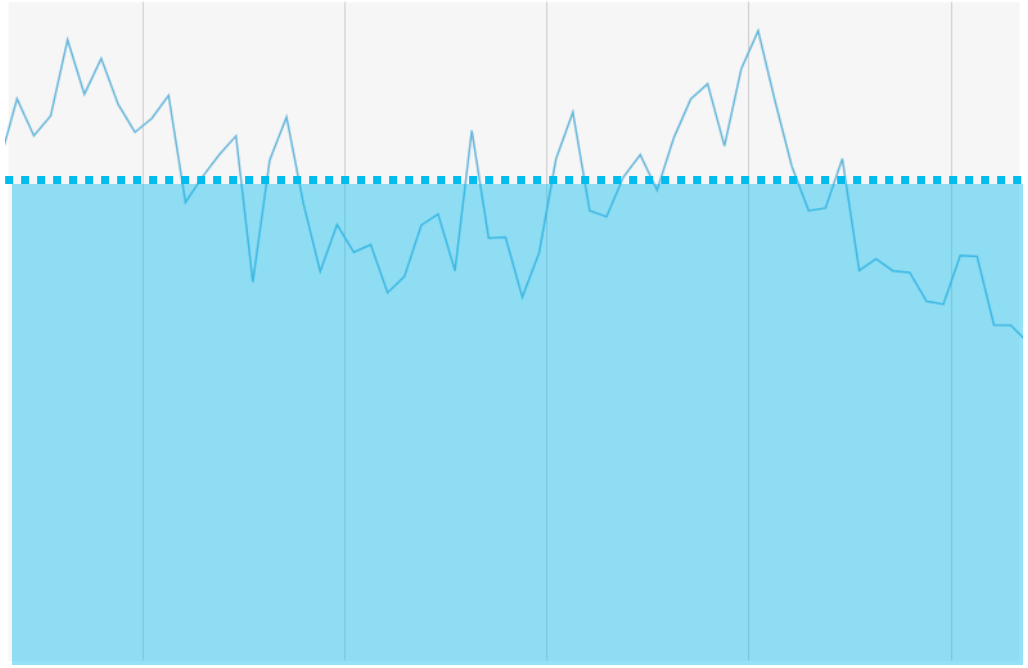


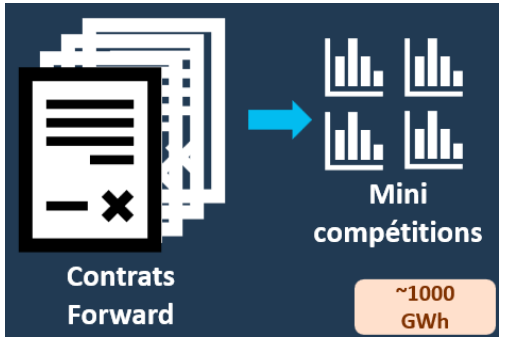
2 **Day-ahead**

3 **Intraday**

4 **Imbalance**

« Position » Forward

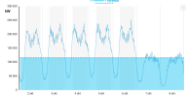




--Pour exemple--

Notre profil de consommation se « remplit » donc 4 fois

1 Forward



2 Day-ahead



3 Intraday

4 Imbalance

« Position » Day-ahead







« Bloc » de 15min

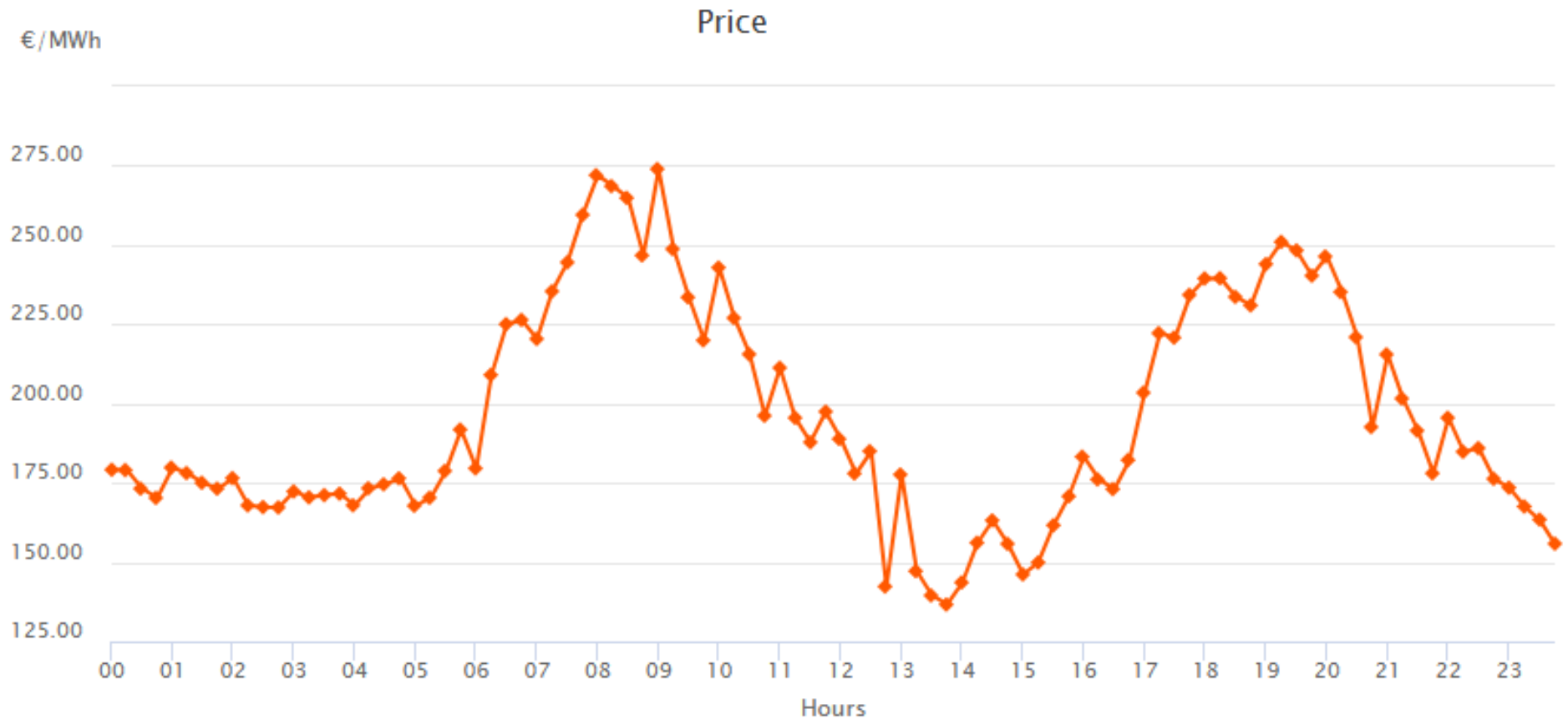
--Pour exemple--

Notre fournisseur doit assurer l'équilibre

= rôle de BRP

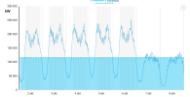
Contrat « Spot »

Price 21/10/2026
Source: EPEX



Notre profil de consommation se « remplit » donc 4 fois

1 Forward



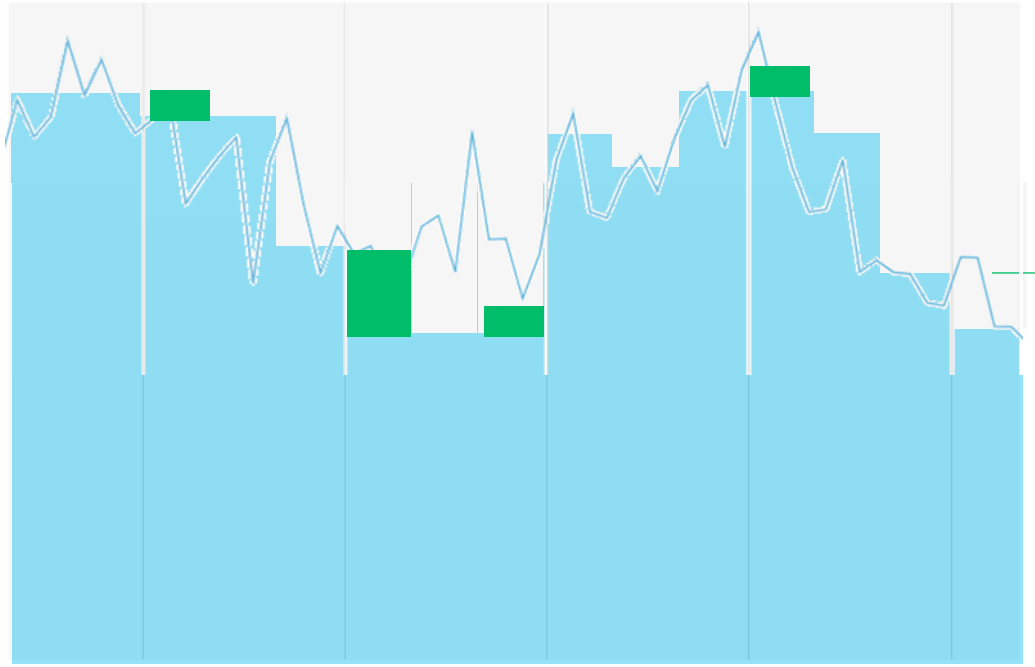
2 Day-ahead



3 Intraday



4 Imbalance



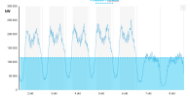
Contrat « Spot »

« Bloc » de 15 min

--Pour exemple--

Notre profil de consommation se « remplit » donc 4 fois

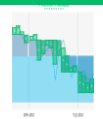
1 **Forward**



2 **Day-ahead**



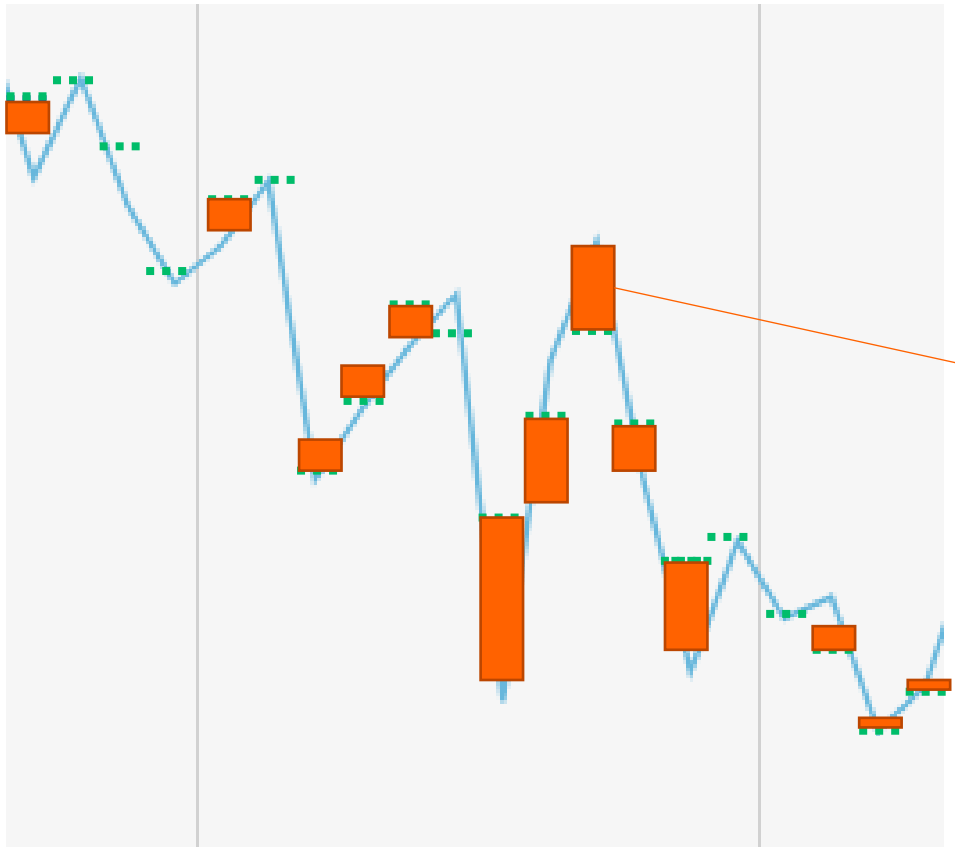
3 **Intraday**



4 **Imbalance**



Corrections Imbalance → coût de déséquilibre

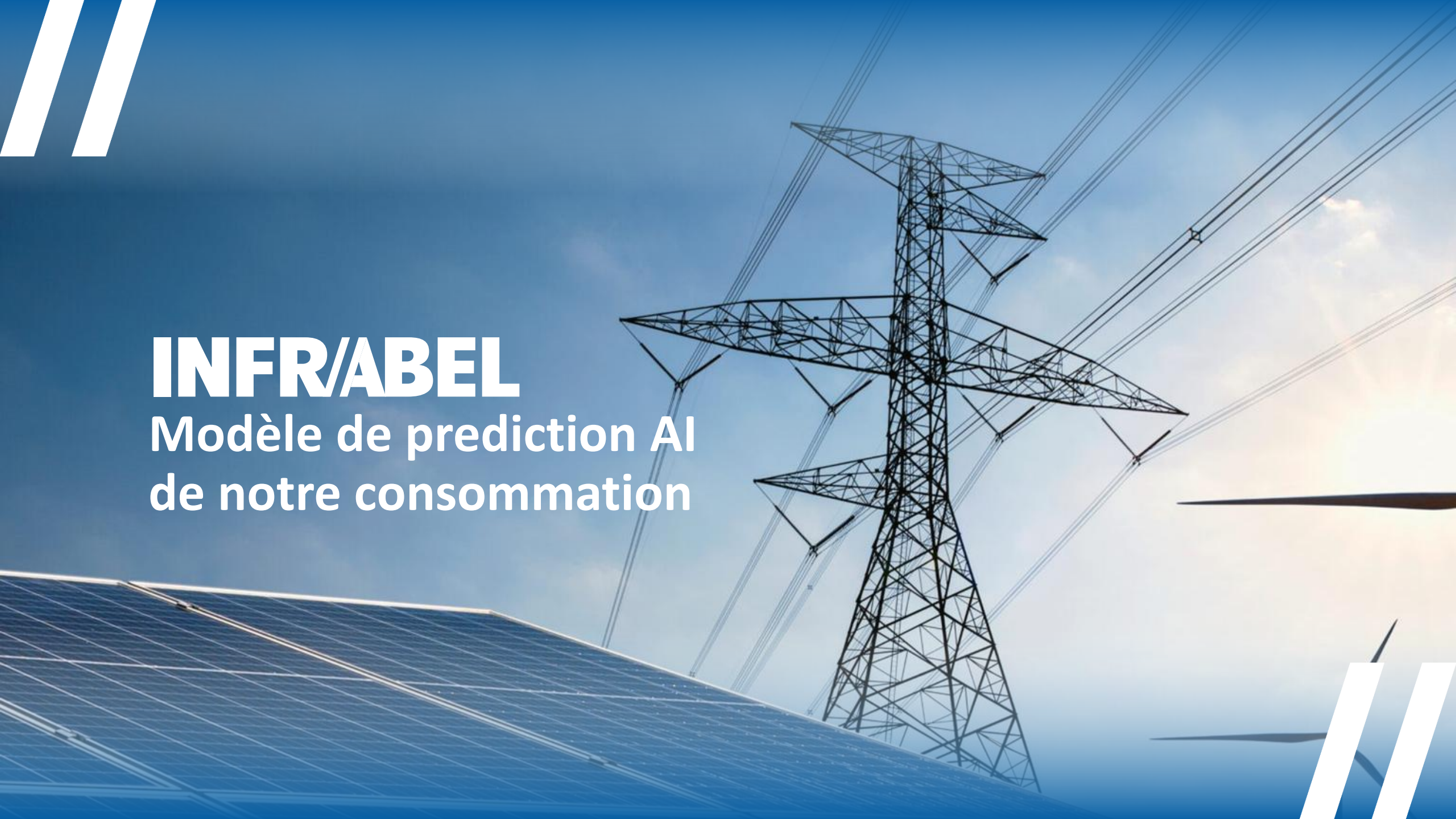






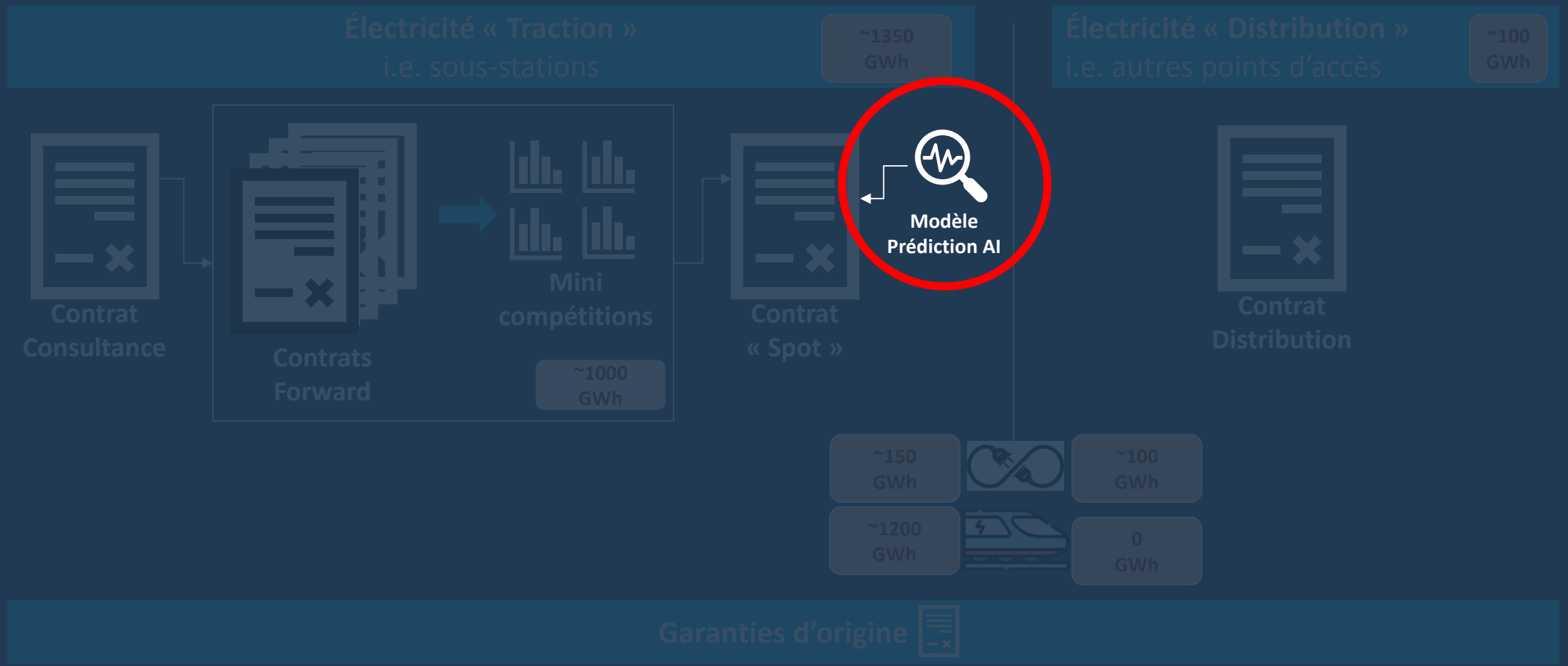
« Bloc » de 15 min

--Pour exemple--


INFRABEL
Modèle de prediction AI
de notre consommation

Deux grands métiers énergétiques:

2/ Nous achetons ~1,45 TWh d'électricité par an (85% pour les trains)



L’énergie s’achète en 4 moments clefs

	1 Forward	2 Day-ahead	3 Intraday	4 Imbalance
On achète **quand?**	<= 3 ans à l’avance	Jour-1 (avant midi)	De J-1 (après-midi) à Minute-5	**Correction Temps réel**
On achète **quoi?**	« Blocs » CAL, Q, M	« Blocs » de 15min	« Blocs » de 15min	« Blocs » de 15min

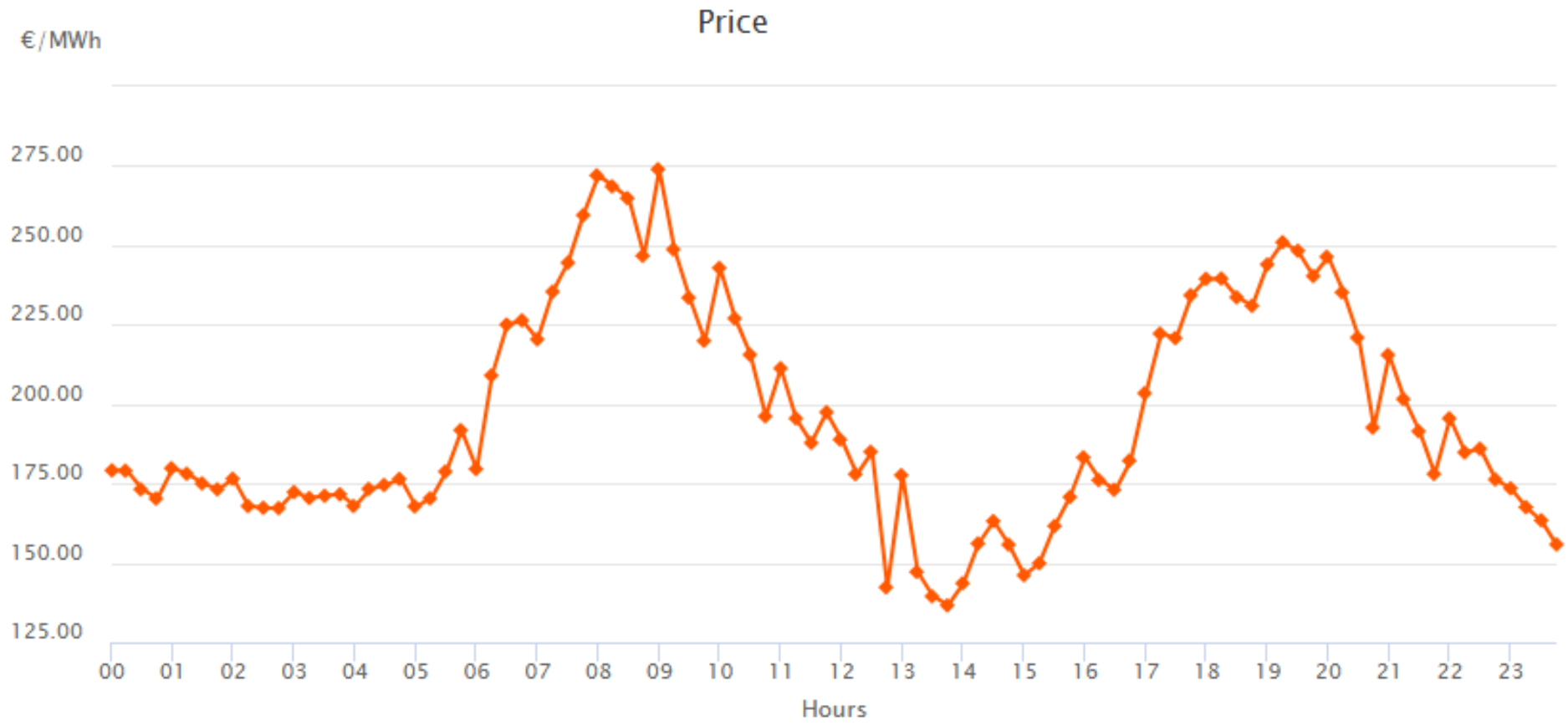


Notre fournisseur doit assurer l'équilibre

= rôle de BRP

Contrat « Spot »

Price 21/10/2026
Source: EPEX



Notre fournisseur doit assurer l'équilibre

= rôle de BRP

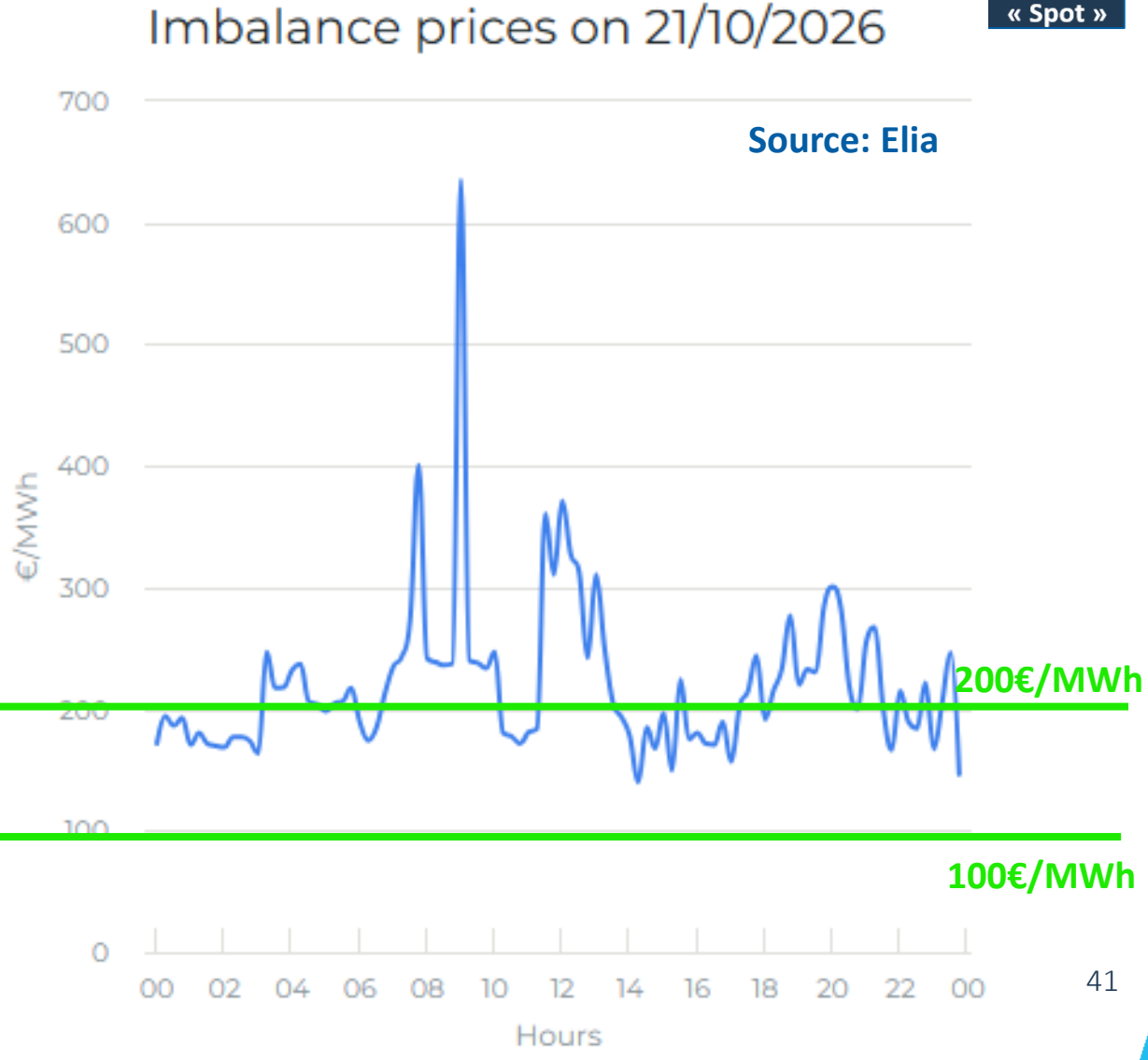
Contrat « Spot »

Au mieux la consommation est prédite,

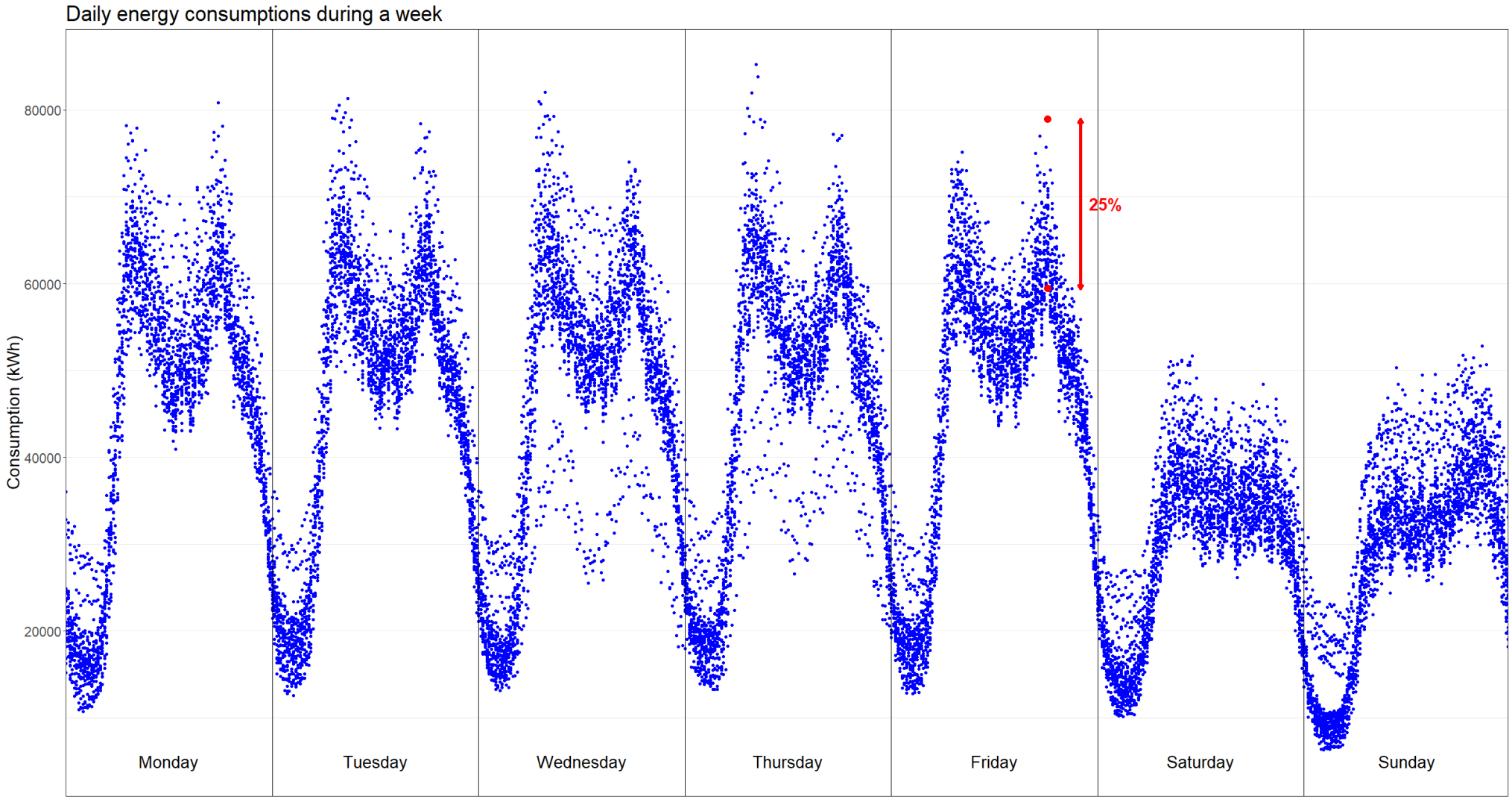
Au plus l'exposition au marché « Imbalance » est réduite.

Price **21/10/2026**
Source: EPEX



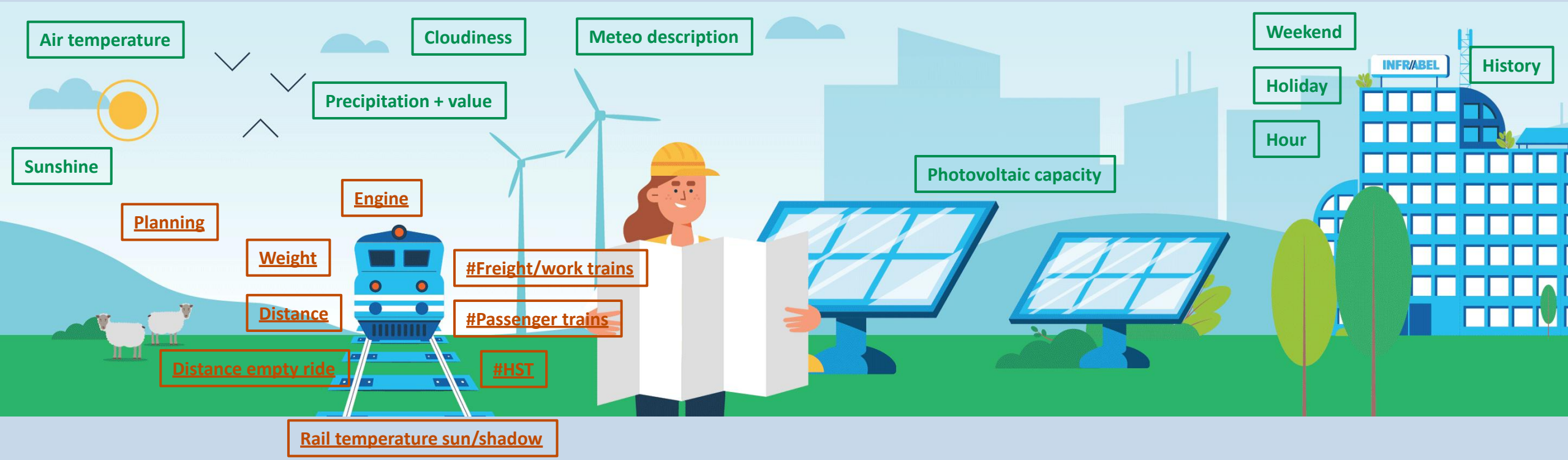


La consommation ferroviaire est-elle prédictible?



Facteurs influençant la consommation électrique du secteur ferroviaire

Data
- Disponible publiquement
- Confidentiel



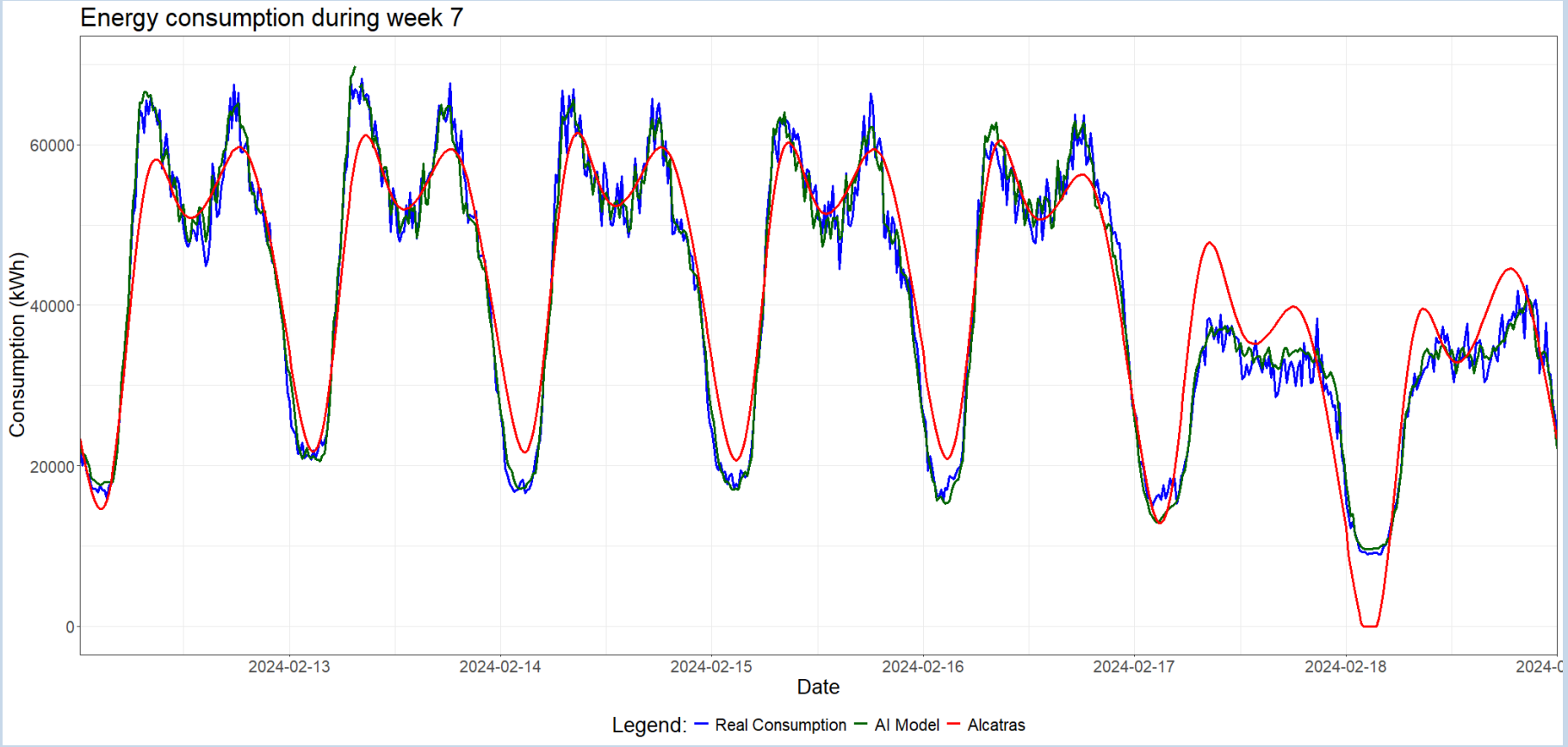
Nous pouvons réduire l'incertitude…

…et les coûts

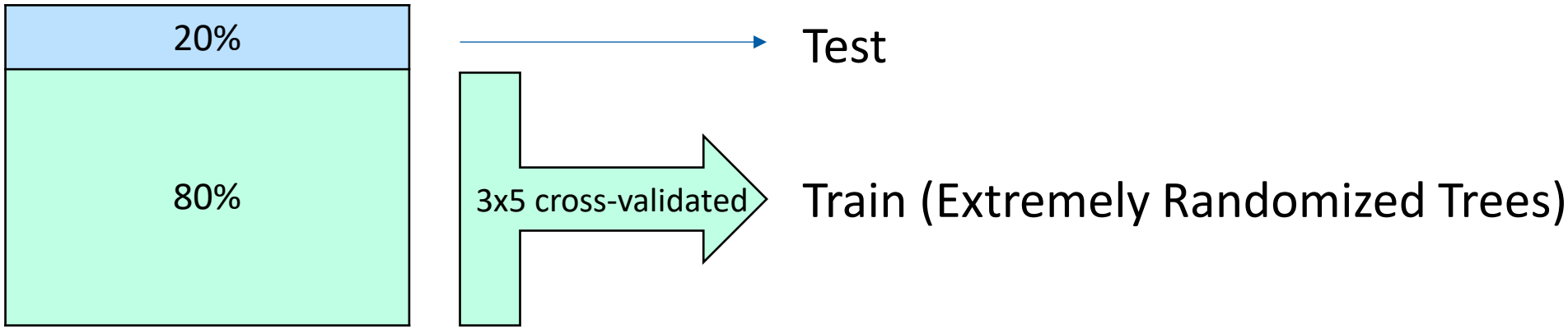
AI model
Erreur =6,74 %

Modèle fournisseur
Erreur = 8,14%

Modèle Classique ("Alcatras")
Erreur = 13,32%



How the model would work



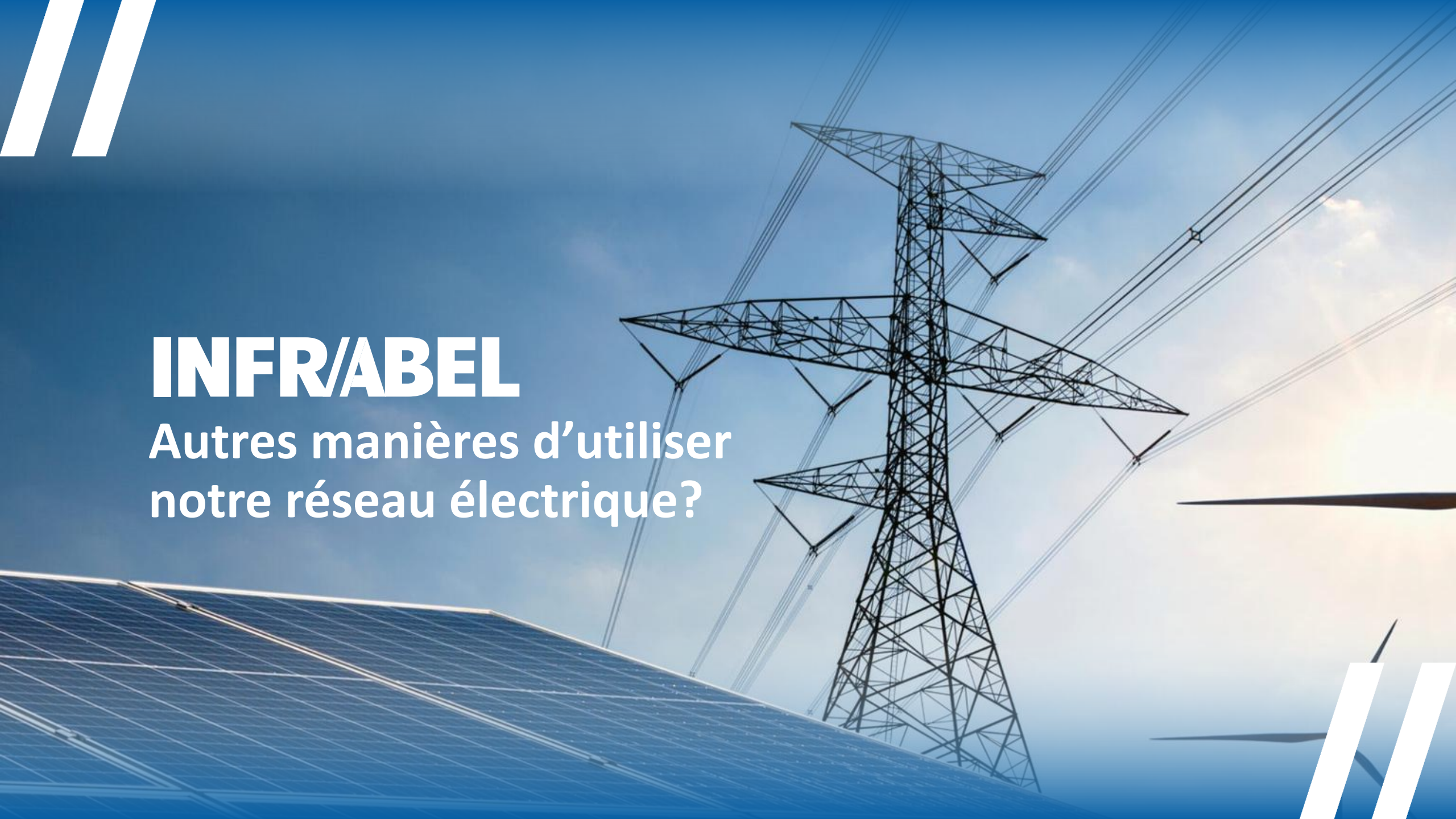
(02/11/2023 - 30/06/2024)

Validation

- Margin: $\sum_{i=1}^{n}|\hat{y}_i - y_i| / \sum_{i=1}^{n} y_i$
- MAPE: $\frac{\sum_{i=1}^{n}|\hat{y}_i - y_i|/y_i}{n}$

Brito, T. C., & Brito, M. A. (2022, June). Forecasting of Energy Consumption: Artificial Intelligence Methods. In *2022 17th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1-4). IEEE.

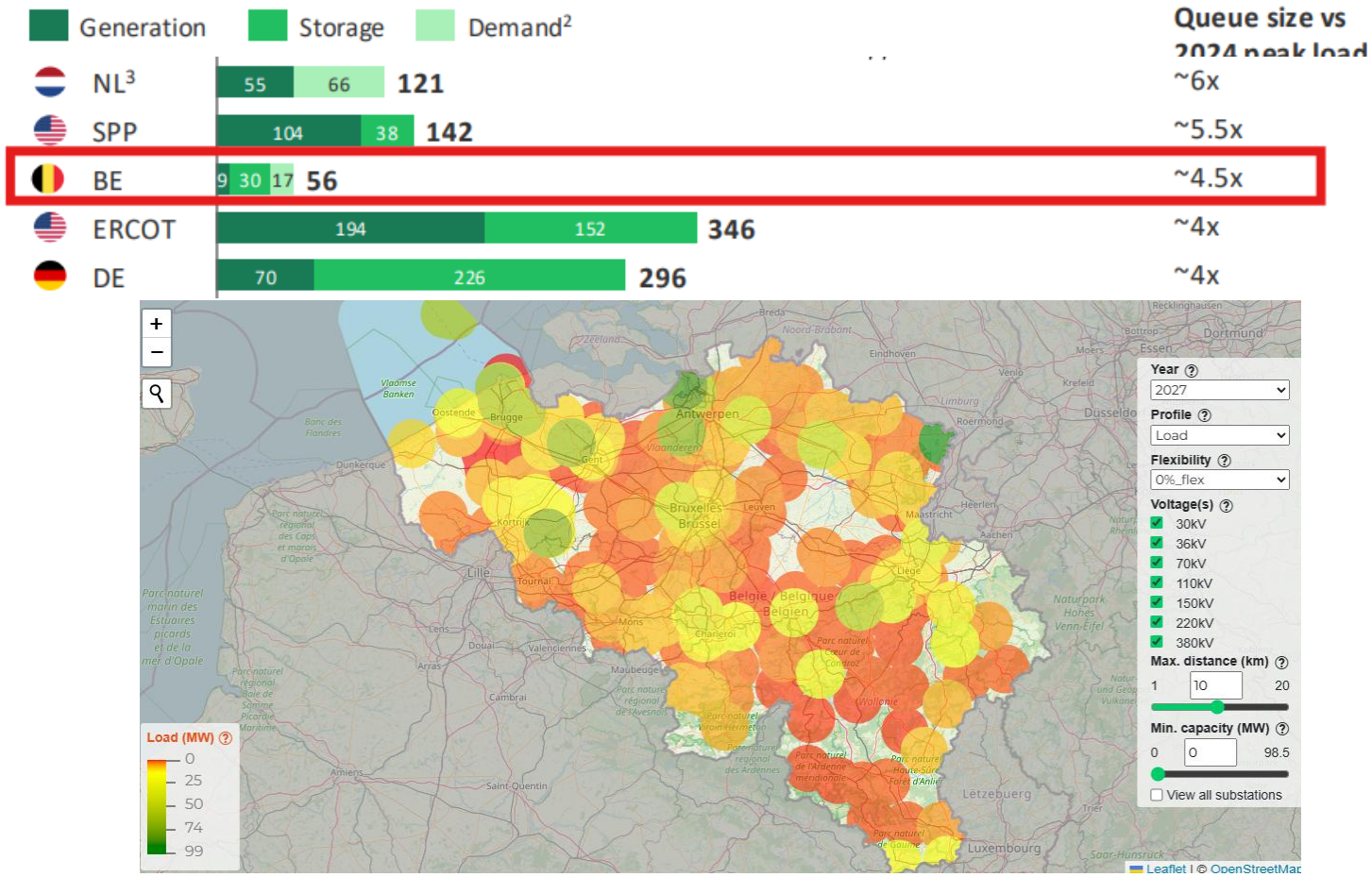
Fan, G. F., Yu, M., Dong, S. Q., Yeh, Y. H., & Hong, W. C. (2021). Forecasting short-term electricity load using hybrid support vector regression with grey catastrophe and random forest modeling. *Utilities Policy*, *73*, 101294.


INFRABEL
Autres manières d’utiliser
notre réseau électrique?

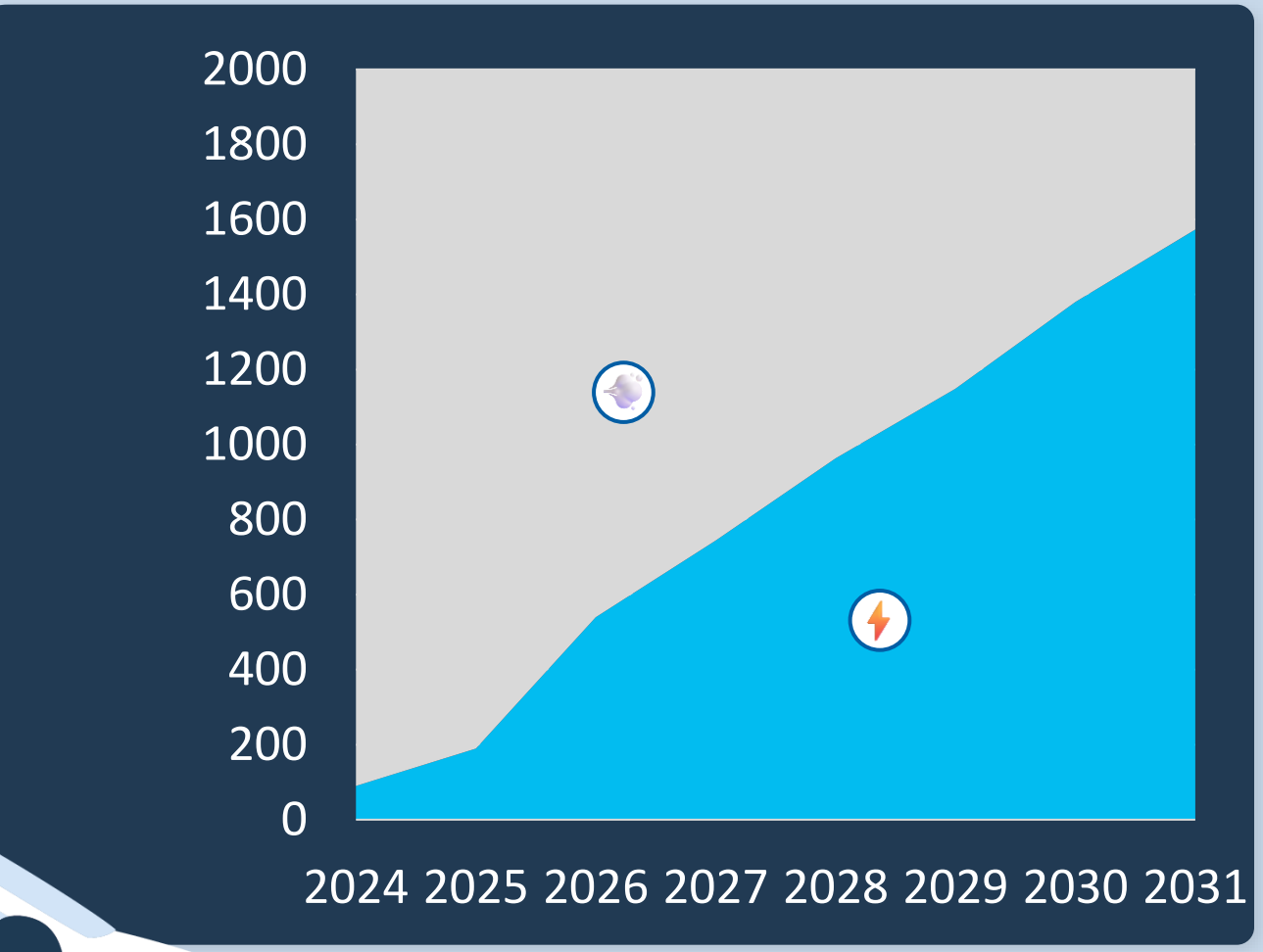
The public grids are very constrained



Queue sizes (GW)[1]

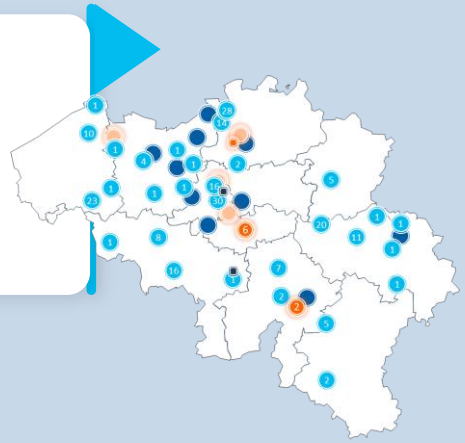


Nous électrifions nos véhicules… et pas que!

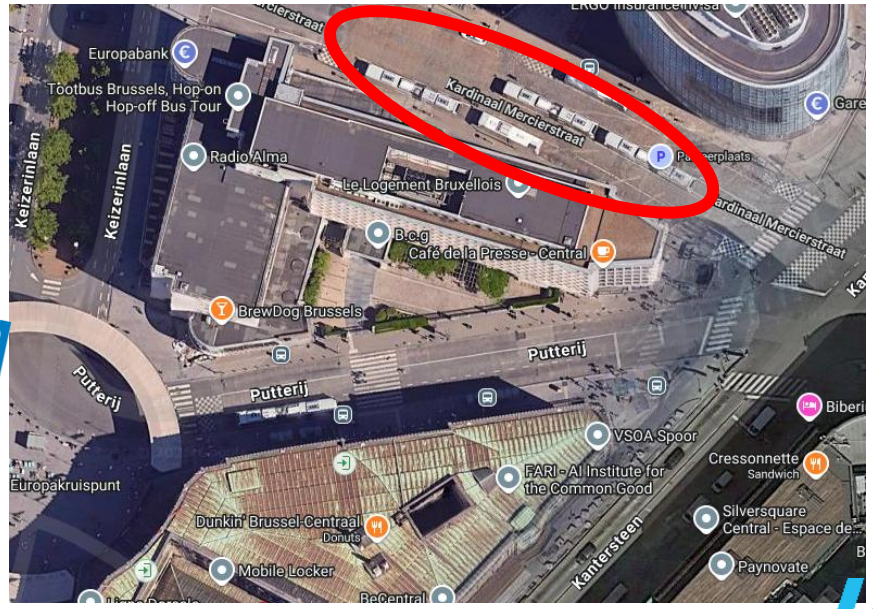


Objectif :

1.592 Points de recharge d'ici 2032



+





INFRABEL

Thank You