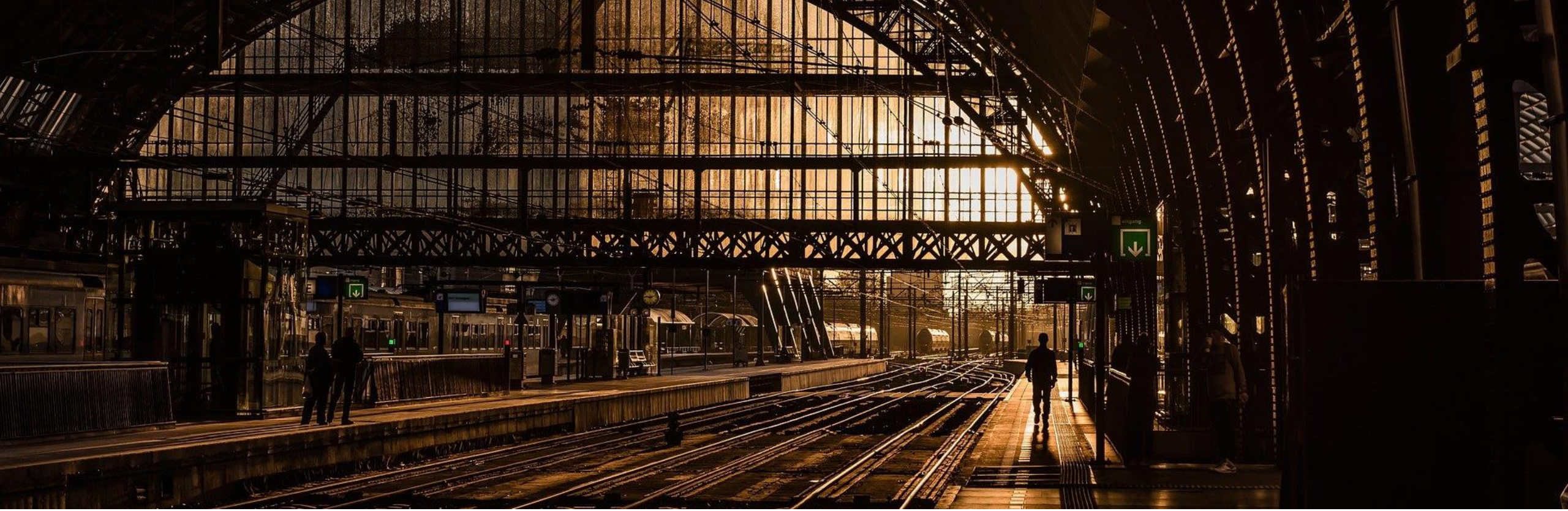


Concertation sur le décompte ferroviaire
Atelier de travail

1er Juillet 2021



Bienvenue

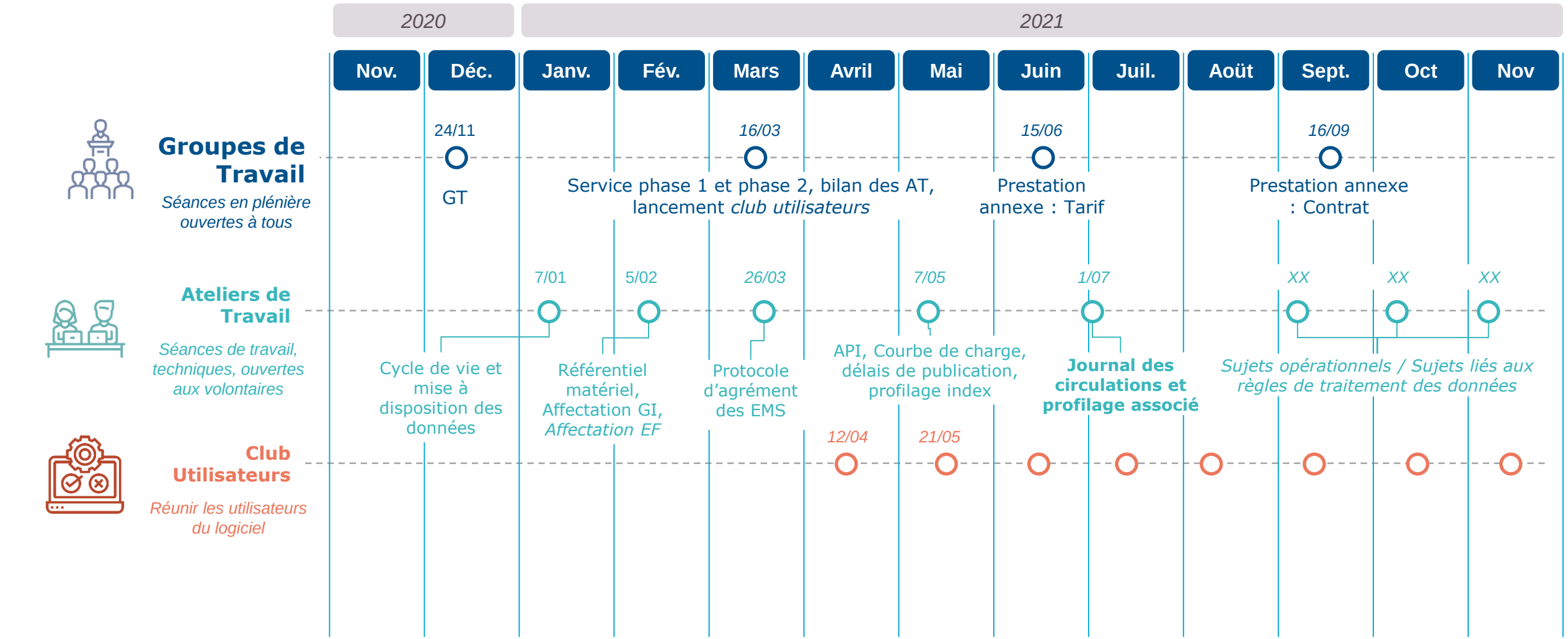
Sont présents aujourd'hui, sur invitation de RTE et SNCF Réseau :

- EDF
- Euro Cargo Rail
- LISEA
- SNCF Energie
- SNCF Fret
- SNCF Voyageurs
- Thalys

Atelier de travail - modalités :

- Notre objectif aujourd'hui est d'échanger avec vous
- Nous allons vous présenter certains éléments, et vous poser des questions, le but est de récolter vos retours et vos besoins en séance

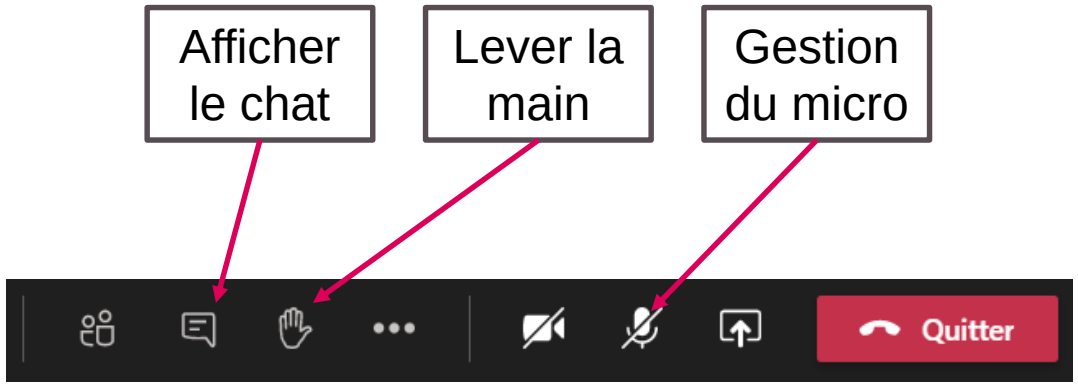
Planning concertation sur le décompte ferroviaire





Règles du jeu – atelier de travail

- Nous sommes nombreux, pour le confort de tous, merci de **penser à couper vos micros**.
- Pour rendre cet atelier **interactif**, nous vous invitons à **poser vos questions et à réagir au fur et à mesure**, par écrit (chat) ou en « levant la main ».
- Un **formulaire d'enquête** vous sera Excel vous sera partagé, que vous pourrez **renvoyer** après la présentation.





Agenda

1. **Contexte et objectifs**
2. **Construction du journal des circulations**
3. **Utilisation du journal des circulations pour le contrôle des données de comptage**

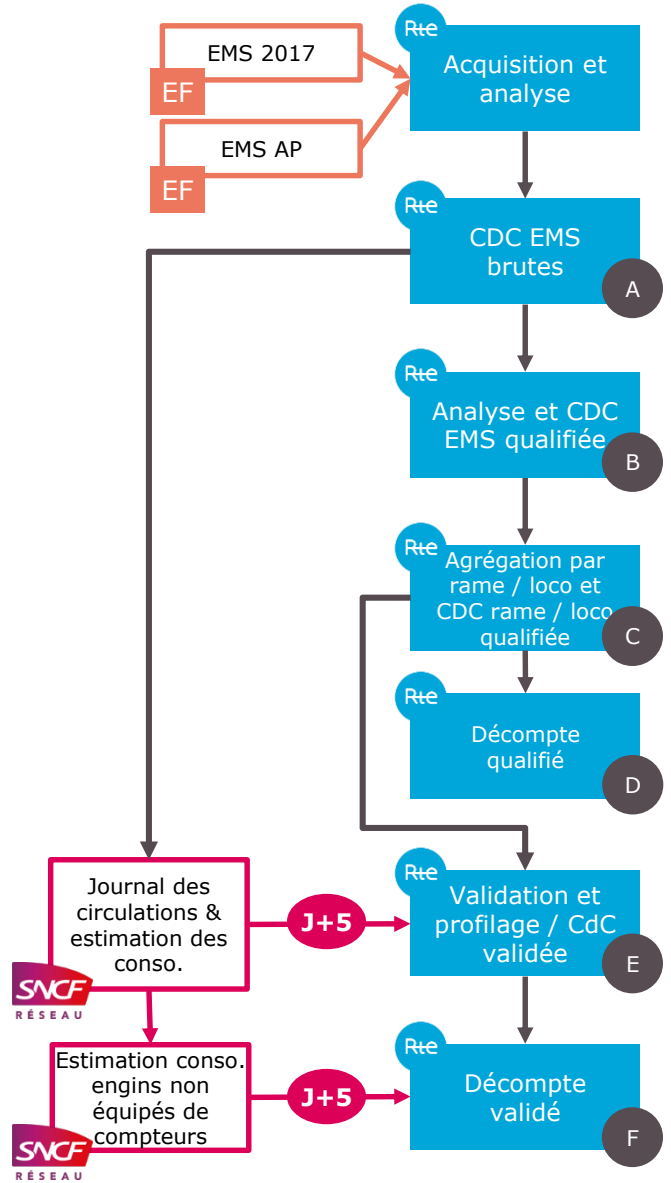
Rappels des rendez-vous précédents concernant le traitement des données d'énergie :

- **Juillet 2019** : présentation des ambitions :
  - *RTE met en œuvre son expertise sur la télé-relève et le traitement de la donnée de comptage, activité cœur de métier, au service des acteurs du ferroviaire* […]
    - *S'assurer qu'il n'y ait pas de perte de données*
    - *Mettre en place des règles fiabilisées et concertées de contrôle et de profilage des données*
    - *Intégrer les données de circulation des engins en coopération avec les GI*
  - *SNCF Réseau met en place des estimations basées sur le rapprochement des données de circulation et de consommation électrique*

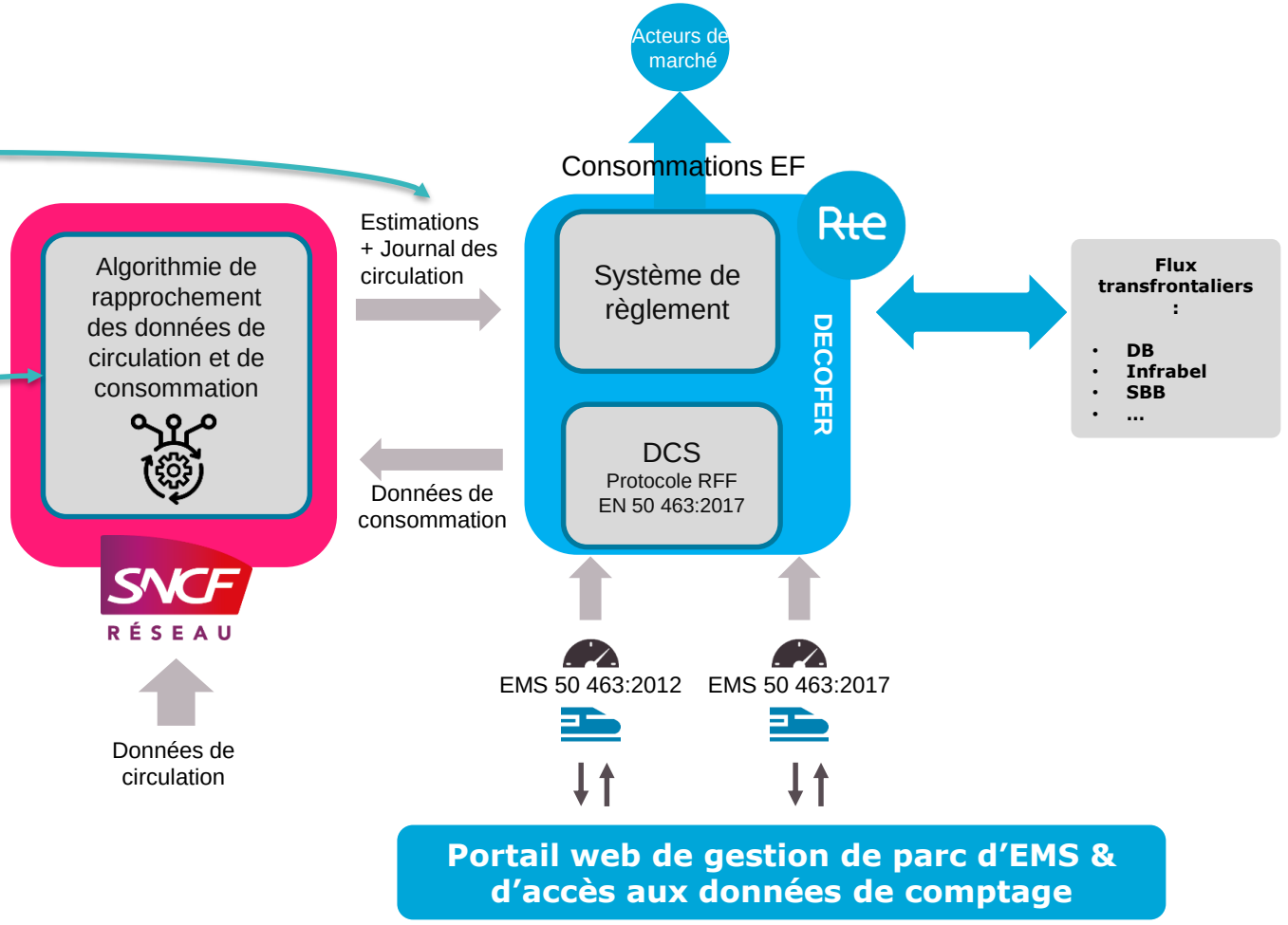
- **Novembre 2020** : présentation de la chaîne de collecte, qualification, validation et correction des données de comptage (ci contre)

- **Mai 2021** : présentation du sujet « Correction des données d'énergie », avec la première partie « Travaux sur le profilage par Index ».

  → 1er Juillet 2021 : deuxième partie de la « correction des données d'énergie », avec la présentation des travaux sur le journal des circulations et le profilage associé.



Le journal des circulations permettra de qualifier et valider les données de comptage



Focus de l'atelier du 1/07

- Algorithmie de construction du journal des circulations.
- Utilisation du journal des circulations par RTE



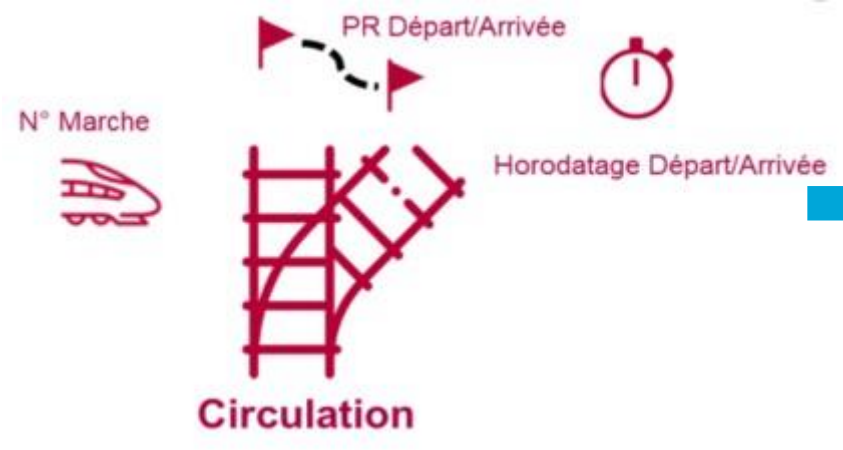
Agenda

1. Contexte et objectifs
2. Construction du journal des circulations
3. Utilisation du journal des circulations

Rappel sur le journal des circulations (AT du 07/01)

Définition

Le **journal des circulations** est une liste des **circulations réalisées**, affectées à un **identifiant de l'engin moteur** (rame ou loco) et complétée d'une **estimation de la consommation** réalisée sur la circulation.



Identifiant *de l'engin moteur ayant réalisé la circulation*

L'engin moteur *est-il équipé d'un* ***compteur ?***

Estimation ***de la consommation*** *réalisée sur la circulation*

Numéro Marche	PR Départ	PR Arrivée	Horodatage Départ	Horodatage Arrivée	Identifiant engin moteur	Engin équipé de compteur ? (OUI / NON)	Estimation consommation
137743	Paris-St-Lazare	Argenteuil	01/02/2018 00:01	01/02/2018 00:15	93XXX09	NON	XX kWh
8419	Paris-Montparnasse	Bordeaux-St-Jean	01/02/2018 19:52	01/02/2018 21:51	92YYY25	OUI	YY kWh

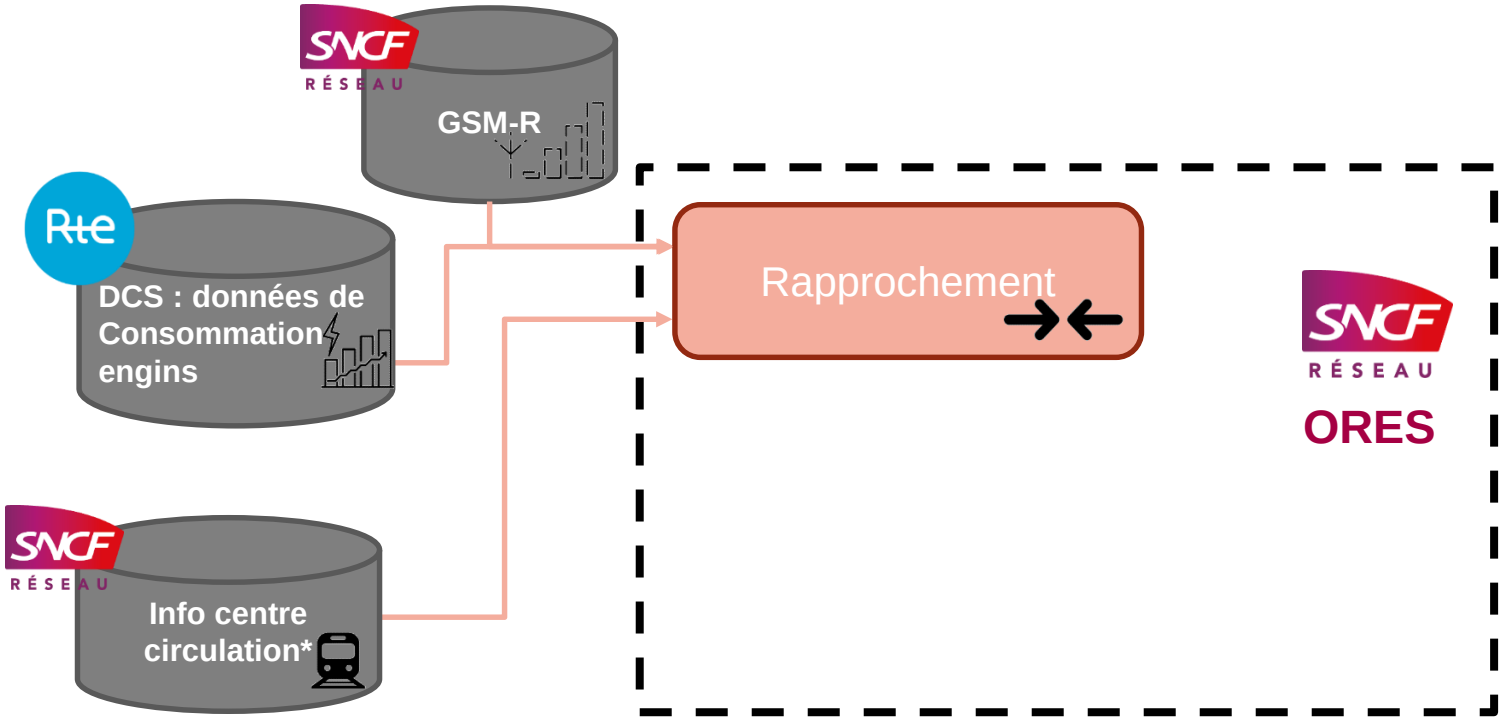
Etape 1 ***Etape 2*** ***Etape 3***

Etape 1 - Le rapprochement fait par l'outil ORES est fait grâce à plusieurs bases de données, et via deux méthodes

- **Définition : Le « rapprochement » sert à associer chaque circulation électrique sur le réseau à un identifiant d'engin moteur.**

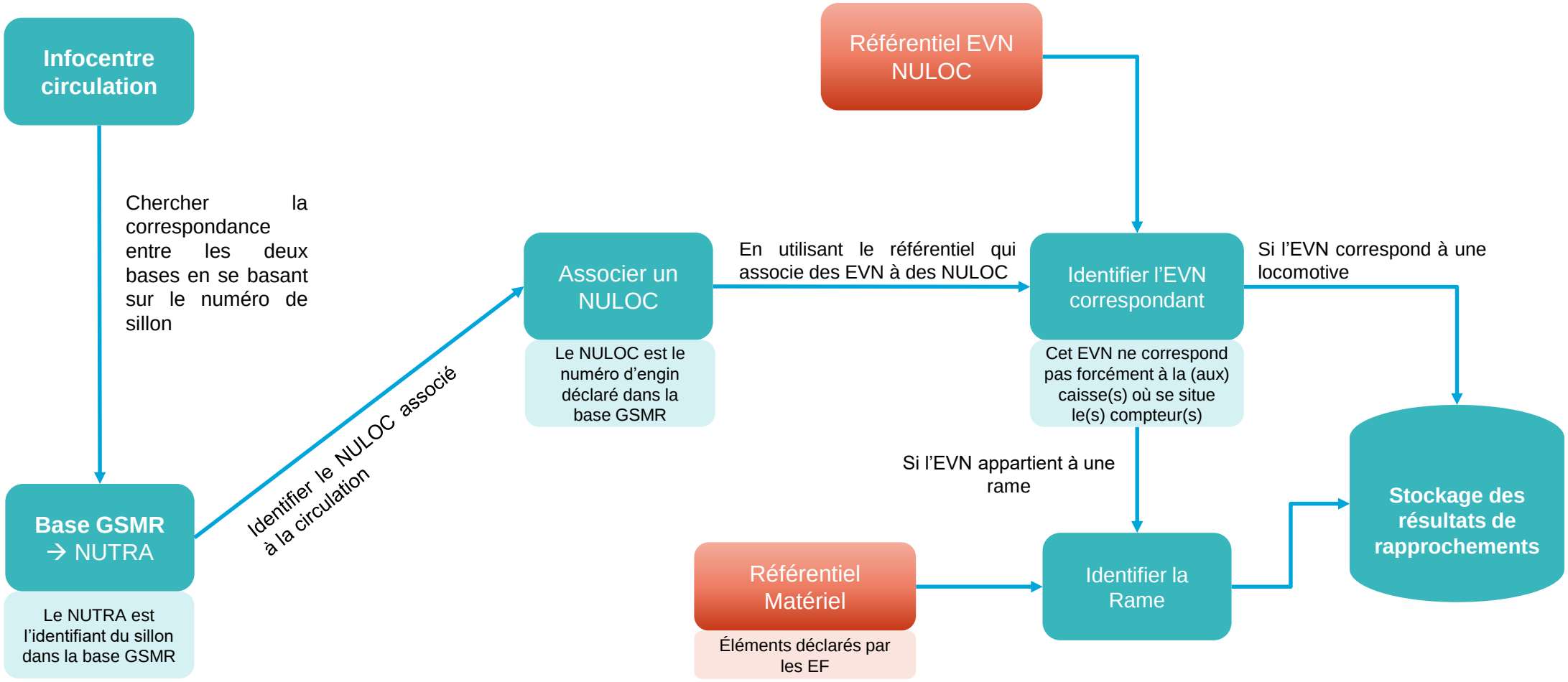
- Données d'entrée :
  - Liste de circulations (arrivée / destination / horaires) : *Info Centre Circulation*
  - Données de comptage
  - Base GSM-R

- Donnée de sortie :
  - La liste des circulations, avec, pour chaque circulation, un **identifiant unique** pour l'engin moteur qui a effectué la circulation



→ Deux méthodes sont utilisées pour faire le rapprochement : méthode GSM-R et méthode GPS

Focus sur : la méthode GSM-R



Focus sur : la méthode GPS

A – les données de circulation

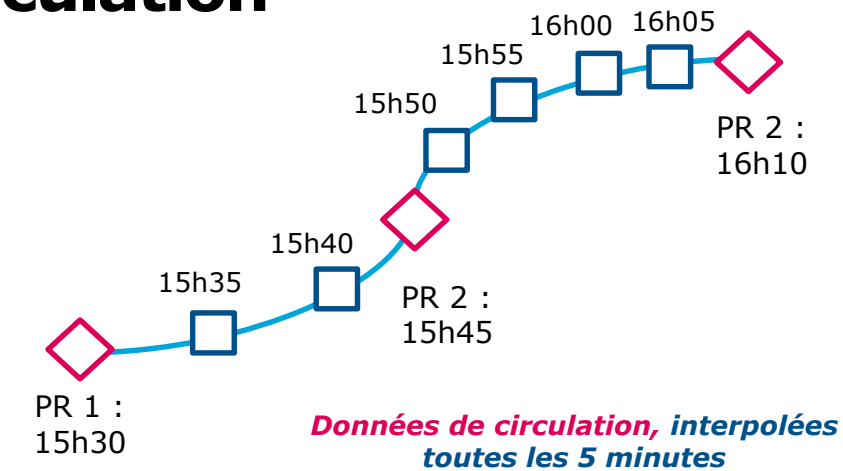
Info Centre Circulations

Données de circulation, contenant les horaires de passage aux points remarquables « PR »

→

Interpolation de la localisation toutes les 5 minutes

Basée sur les horaires de passage aux points remarquables



Données de circulation, interpolées toutes les 5 minutes

Focus sur : la méthode GPS

B – les données de comptage

Info Centre Circulations

Données de circulation, contenant les horaires de passage aux points remarquables « PR »

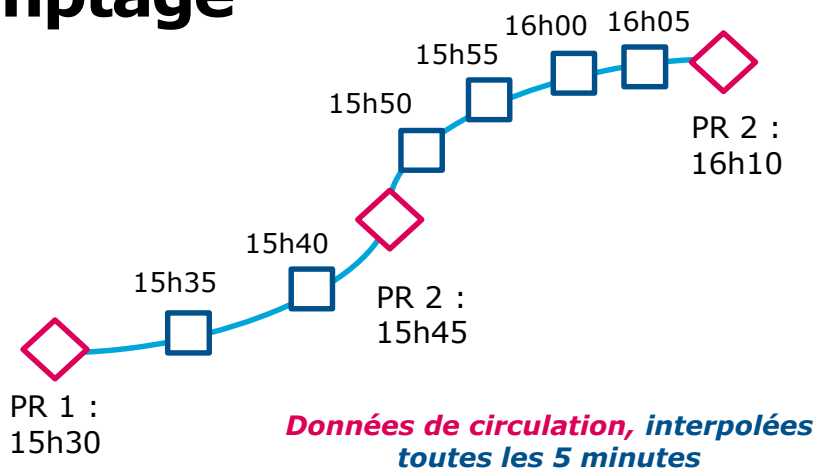
Interpolation de la localisation toutes les 5 minutes

Basée sur les horaires de passage aux points remarquables

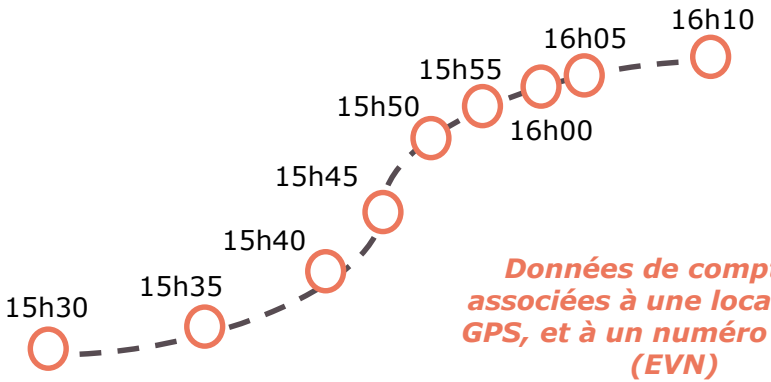
Sélection des mesures en mouvement

Données de comptage

Venant des compteurs via le DCS : consommation électrique et localisation du GPS



Données de circulation, interpolées toutes les 5 minutes



Données de comptage, associées à une localisation GPS, et à un numéro d'engin (EVN)

Focus sur : la méthode GPS

C – le rapprochement

Info Centre Circulations

Données de circulation, contenant les horaires de passage aux points remarquables « PR »

Interpolation de la localisation toutes les 5 minutes

Basée sur les horaires de passage aux points remarquables

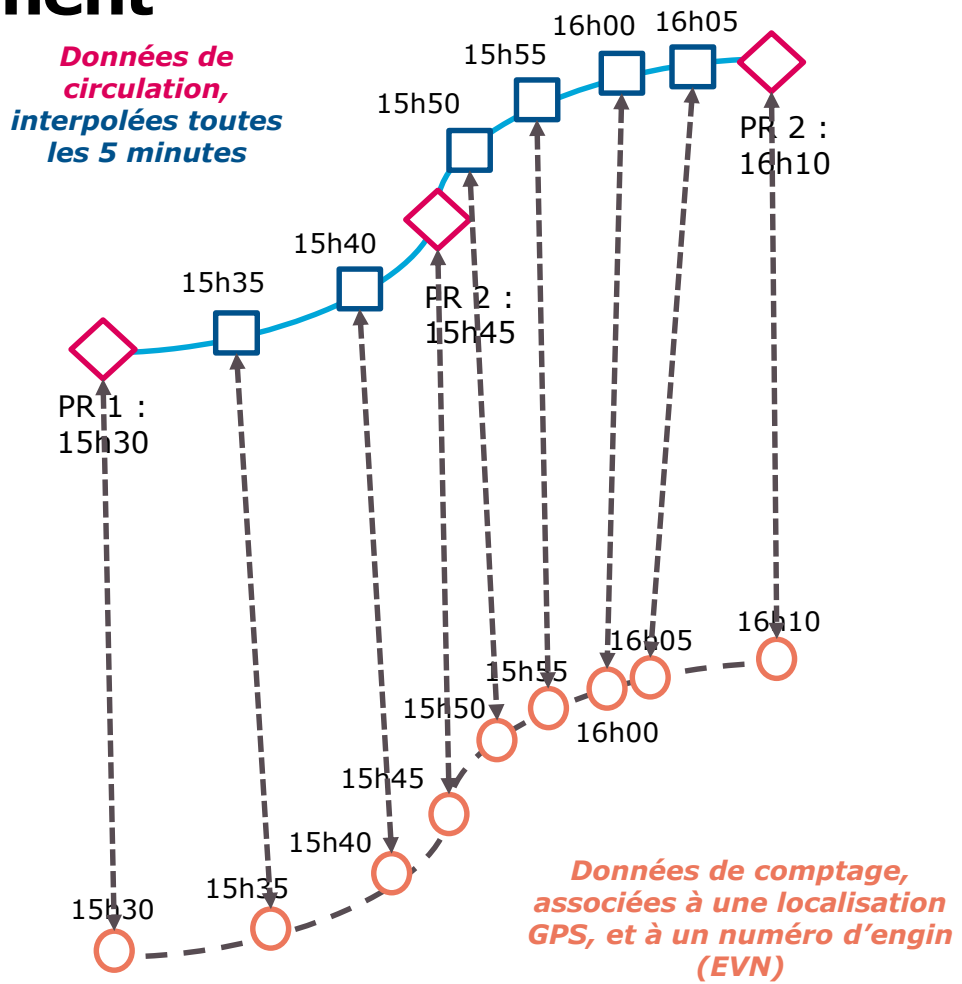
Rapprochement des circulations proches des mesures en mouvement

On associe, pour chaque pas 5 min, la circulation et la donnée de comptage qui sont géographiquement proches

Sélection des mesures en mouvement

Données de comptage

Venant des compteurs via le DCS : consommation électrique et localisation du GPS



Focus sur : la méthode GPS

D – validation puis stockage des résultats

Info Centre Circulations

Données de circulation, contenant les horaires de passage aux points remarquables « PR »

Interpolation de la localisation toutes les 5 minutes

Basée sur les horaires de passage aux points remarquables

Sélection des mesures en mouvement

Rapprochement des circulations proches des mesures en mouvement

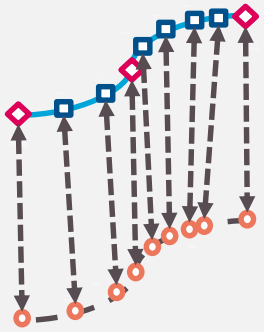
On associe, pour chaque pas 5 min, la circulation et la donnée de comptage qui sont géographiquement proches

Calcul de fiabilité de rapprochement

On cherche à avoir un certain taux de fiabilité, afin de valider l'association de la circulation à un engin.

Données de comptage

Venant des compteurs via le DCS : consommation électrique et localisation du GPS



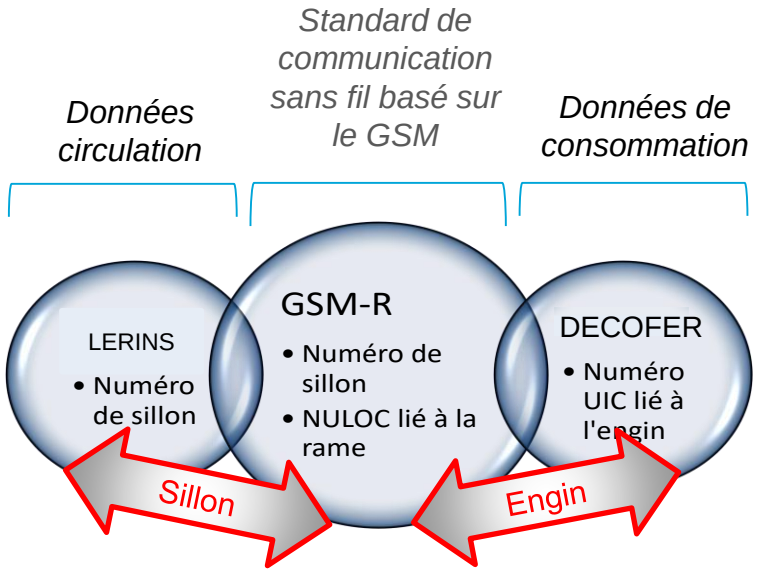
Rapprochement validé : le numéro d'engin est affecté à la circulation

Rapprochement validé : la circulation a un numéro d'engin qui correspond. Stockage des résultats de rapprochements

Étape 1 - Rapprochement

Synthèse : Les deux méthodes de rapprochement existantes : GSM-R et GPS

Algorithme de rapprochement GSMR:

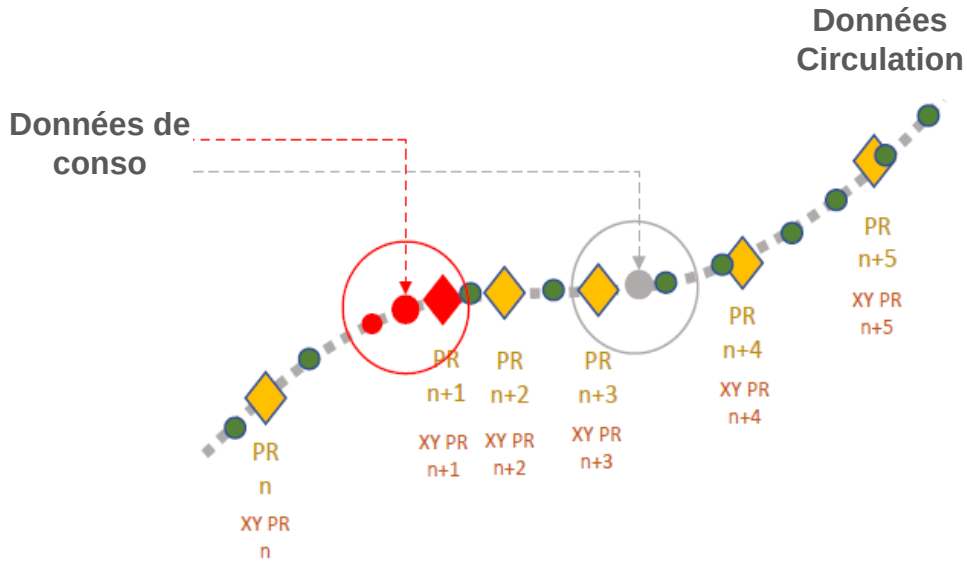


La méthode GSM-R se base sur une correspondance de clés (numéro de sillon et d'engin)

La méthode GSMR présente quelques limites:

- 80% du trafic ferroviaire est couvert par GSMR
- Le rapprochement GSMR dépend du matériel GSMR utilisé au niveau des engins

Algorithme de rapprochement GPS:



La méthode GPS se base sur les données de comptage géolocalisées.

La qualité du rapprochement GPS dépend de la qualité des données de comptage.

D'autres pistes en cours d'étude pour améliorer et optimiser ces algorithmes de rapprochement.

Etape 2 - Ajout de l'information « compteur »

- Une fois qu'un identifiant d'engin a été affecté à la circulation, SNCF Réseau ajoute l'information « cet engin est-il équipé de compteur » ?

- Cette étape se base sur le référentiel SOCLE / DECOFER, qui liste tous les compteurs, associés à l'identifiant de l'engin moteur dans lequel ils sont installés.

L'engin moteur *est-il équipe d'un* ***compteur*** ***?***

Numéro Marche	PR Départ	PR Arrivée	Horodatage Départ	Horodatage Arrivée	Identifiant rame / loco	Engin équipé de compteur ? (OUI / NON)
137743	Paris-St-Lazare	Argenteuil	01/02/2018 00:01	01/02/2018 00:15	93XXX09	**NON**
8419	Paris-Montparnasse	Bordeaux-St-Jean	01/02/2018 19:52	01/02/2018 21:51	92YYY25	**OUI**

Etape 2

Etape 3 – Estimation de la consommation par circulation

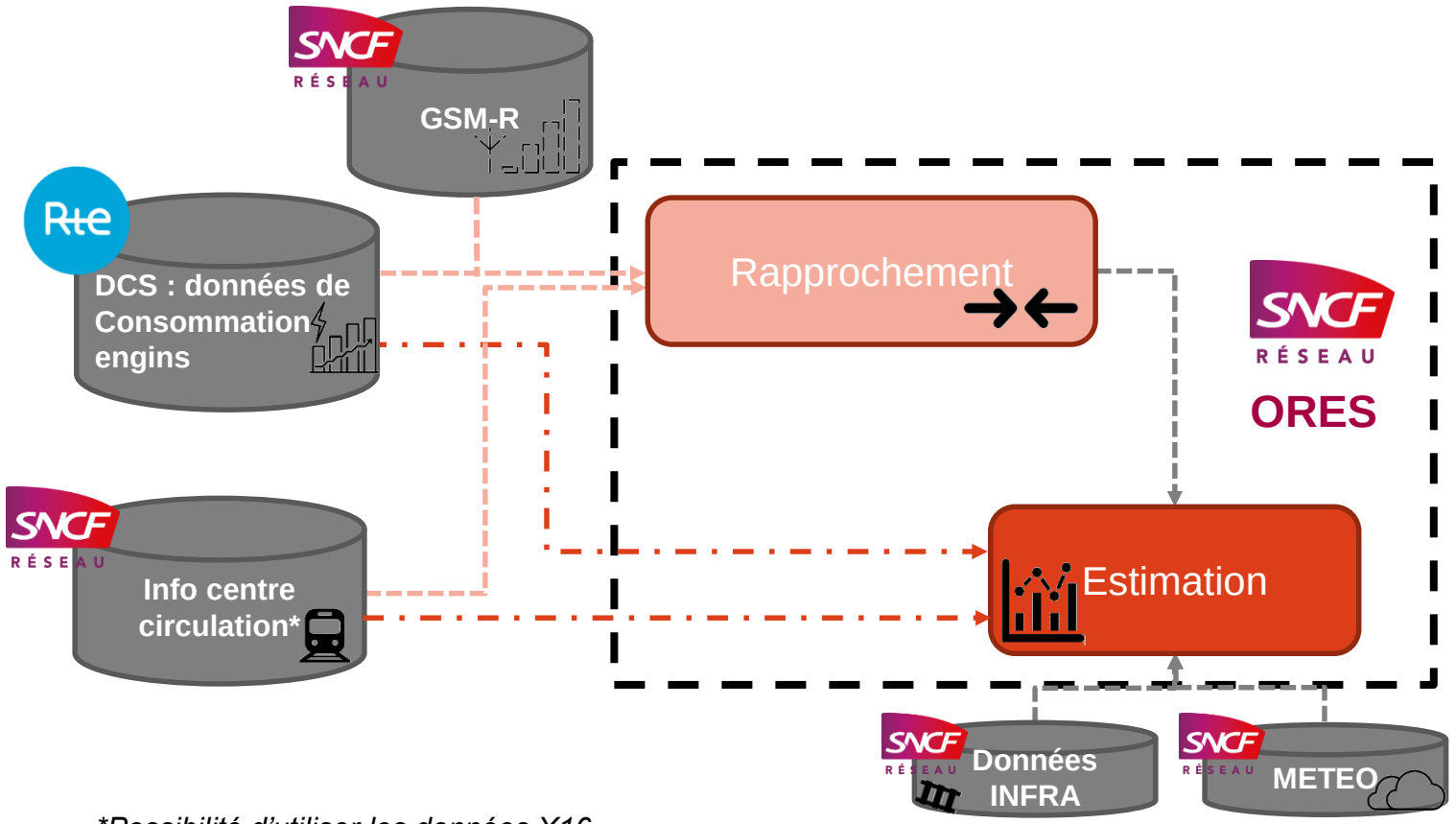
- Cette étape a pour objectif de fournir une estimation de la consommation pour chaque circulation.
- L'algorithme d'estimation (en cours de conception) se base sur le rapprochement et sur l'historisation des circulations précédentes qui va alimenter le modèle d'apprentissage de l'algorithme.
- Des « **modèles d'estimation** » sont créés, pour chaque type de convoi.
- Ces modèles d'estimation sont ensuite alimentés par des **paramètres**, qui permettent de fournir une estimation de consommation adaptée à certaines conditions de la circulation (météo, données du réseau).

Estimation* de la *consommation *réalisée sur la circulation*

Numéro Marche	PR Départ	PR Arrivée	Horodatage Départ	Horodatage Arrivée	Identifiant rame / loco	Engin équipé de compteur ? (OUI / NON)	Estimation consommation
137743	Paris-St-Lazare	Argenteuil	01/02/2018 00:01	01/02/2018 00:15	93XXX09	NON	**XX kWh**
8419	Paris-Montparnasse	Bordeaux-St-Jean	01/02/2018 19:52	01/02/2018 21:51	92YYY25	OUI	**YY kWh**

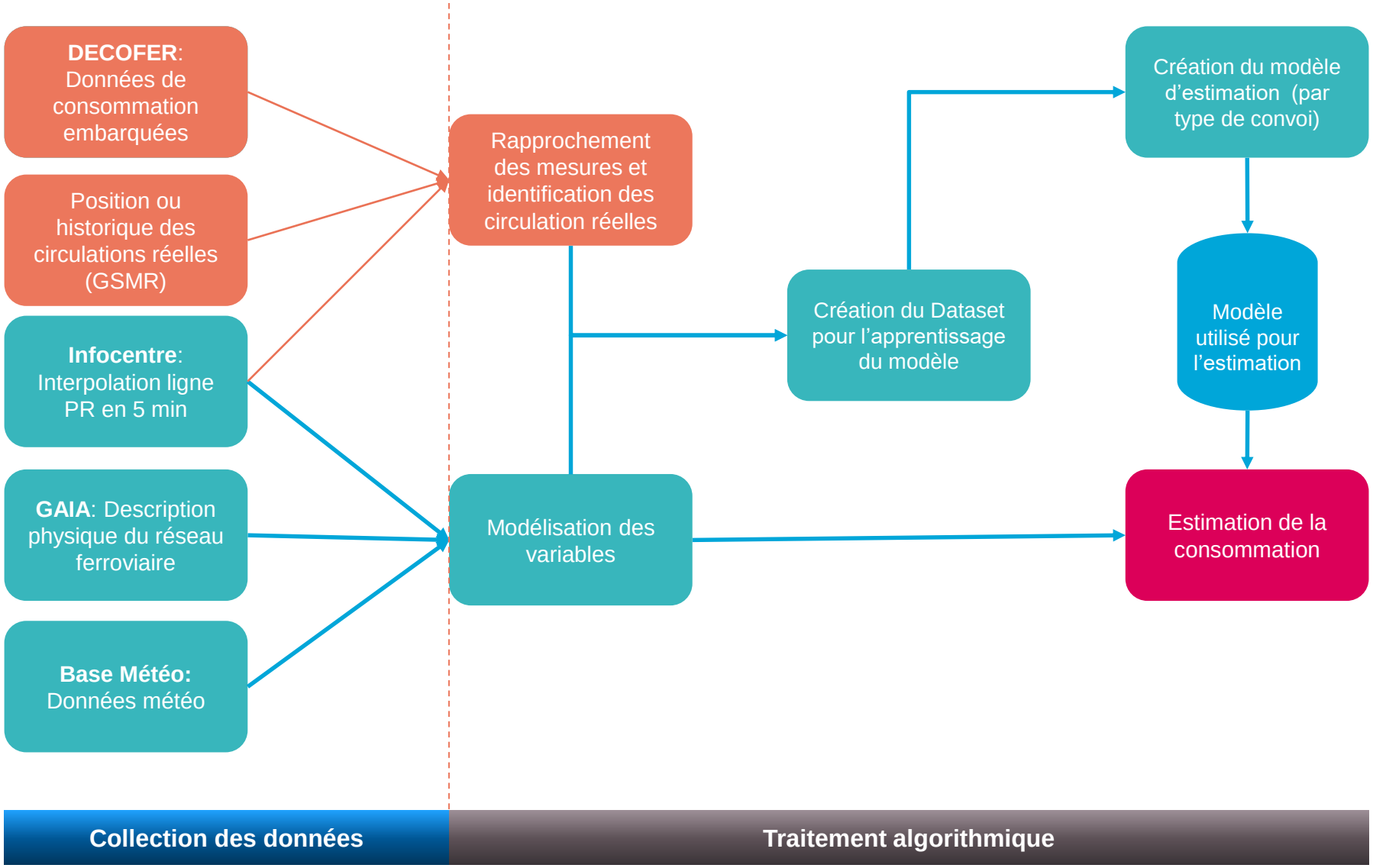
Etape 3

Le modèle de rapprochement alimente l'algorithmie d'estimation de la consommation



*Possibilité d'utiliser les données X16

Description de l'algorithme d'estimation



Les différents modèles d'estimation

- Différents modèles d'entraînement de l'algorithme seront crées par type de convoi afin d'optimiser au mieux les modèles d'entraînement:

Source DRR

Type de circulation DRR	TCT
- Trains régionaux, nationaux et internationaux de voyageurs aptes à la grande vitesse	- TGV - TGV à vide
- Autres trains nationaux et internationaux de voyageurs	- TET - TET à vide - TGL - TGL à vide
- Trains régionaux de voyageurs (hors Transilien) non aptes à la grande vitesse	- TER - TER à vide
- Trains régionaux de voyageurs Transilien non aptes à la grande vitesse	- Transilien - Transilien à vide
- Trains fret	- Fret - Fret à vide
- Autres trains (HLP, matériel…)	- Infra - Manœuvre ou location - Transport personnel - Divers
- Tramway*	- Tramway

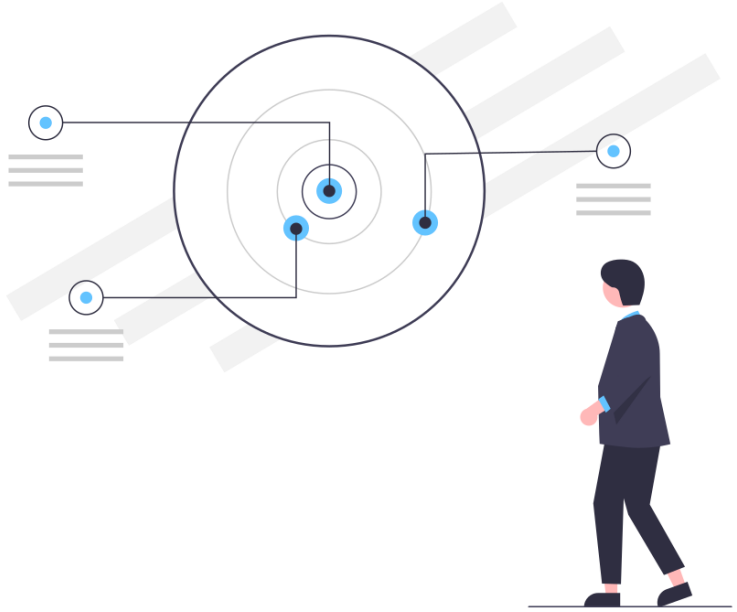
Exemple : pour estimer la consommation d'une circulation effectuée par un TGV à vide, l'algorithme utilise un modèle d'estimation qui se base sur la consommation mesurée (par compteur) sur d'autres circulations effectuées par des TGV à vide.

* Les tramways sont hors DRR mais ils ont des circulations et des caractéristiques un peu particuliers qui nécessitent donc un modèle d'estimation spécifique

Pré-requis pour la construction du journal des circulations

- Ces modèles se basent sur les circulations qui sont réalisées par des engins équipés de compteurs. Afin d'assurer la bonne représentativité de ces modèles, les EF doivent être **équipées de suffisamment de compteurs**, pour entrainer les modèle et de les maintenir à jour.

- **Déclarer avec précision le parc matériel roulant** (Référentiel matériel) permettra également d'être plus précis sur les rapprochements et les estimations.

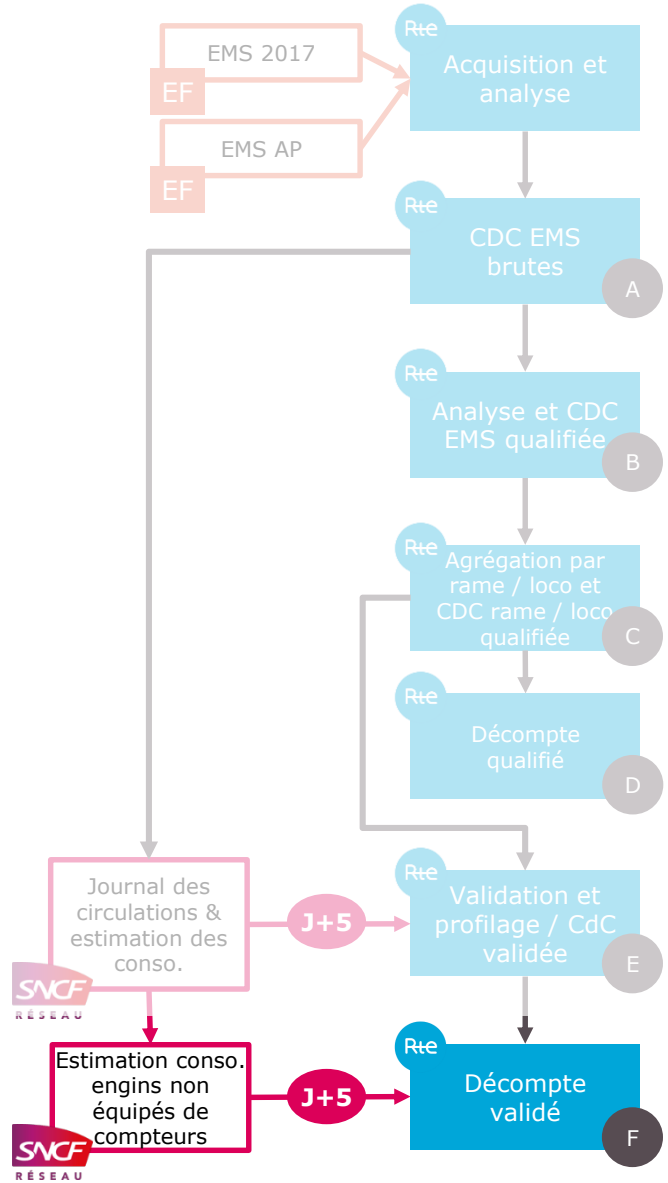


Estimation des circulations pour les engins non équipés de compteur

- Pour les engins non équipés de compteurs SNCF Réseau estime leur consommation, sur la base des modèles d'estimations prévus (présentés précédemment)

- SNCF Réseau transmet une courbe de consommation agrégée par EF à RTE

- RTE intègre ces données et génère le décompte validé qui est ensuite publiée aux Responsables d'Equilibre.



Résumé de la Construction du rapprochement des circulations et du calcul des estimations

Rapprochement — Rapprocher les circulations et consommations pour les engins équipés de compteurs

Apprentissage — Créer un modèle d'estimation basé sur le rapprochement



Estimation — Estimer la consommation des circulations équipées ou non de compteurs



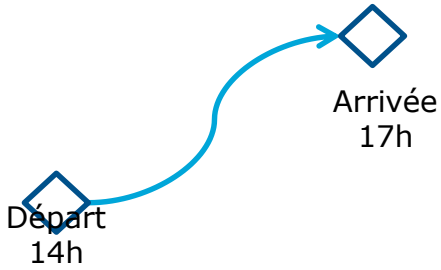


Agenda

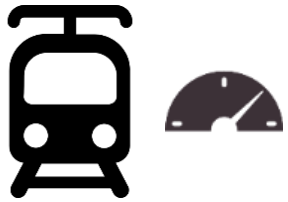
1. Contexte et objectifs
2. Construction du journal des circulations
3. Utilisation du journal des circulations

Utilisation du journal des circulations par RTE

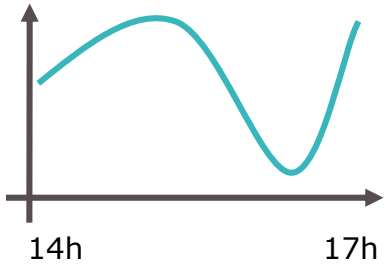
Le GI transmet à RTE le journal des circulations : liste de l'ensemble des circulations électriques ayant eu lieu, associées à l'identifiant de l'engin



Une circulation Electrique



Un engin moteur équipé d'un compteur

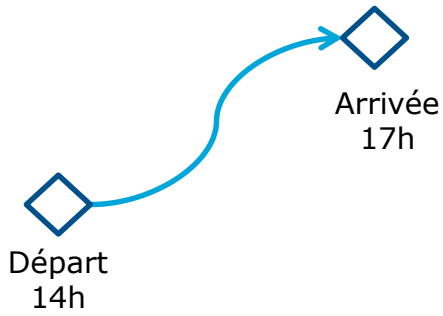


Données de comptage

Pour chaque circulation électrique réalisée par un engin moteur équipé de compteur,

- si les données de comptage reçues sur la période de la circulation sont « OK », *pas de profilage par circulation*.
- Si une absence de données a été compensée par le *profilage par index*, *pas de profilage par circulation*.

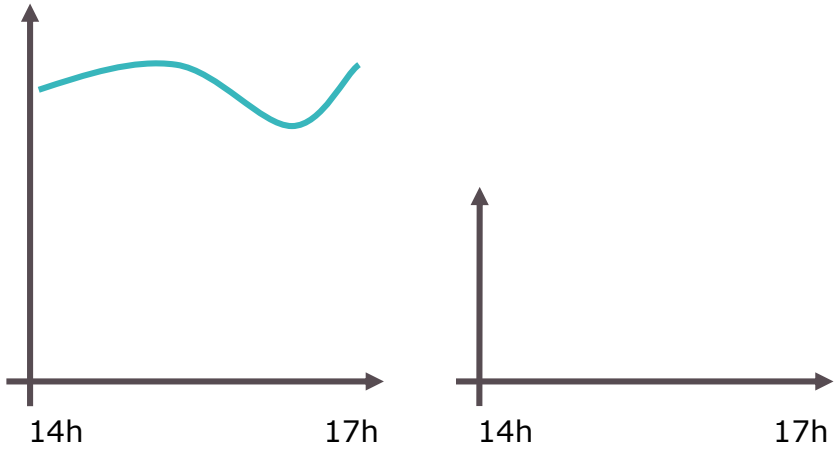
Utilisation du journal des circulations par RTE



Une circulation Electrique



Un engin moteur équipé d'un (ou plusieurs) compteur



Données de comptage ***non OK***

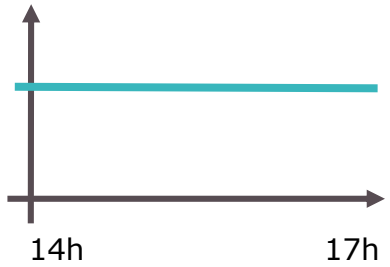
Absence de données *de comptage*

Sinon,
- S'il n'y a que des données « non ok »,
- S'il y a une absence totale de données sur le ou les compteurs de l'engin

RTE considère qu'on a une **absence anormale de données de comptage, alors que le train a circulé. Il faut donc corriger les données de consommation**.

La donnée de comptage est « non OK », notamment si elle correspond à une consommation supérieure à la puissance max de l'engin.

Correction en cas d'absence anormale de données de comptage



Profilage effectué suite à une absence anormale de données de comptage

RTE complètera, en ajoutant une **valeur de consommation constante**, par pas de 5 minutes, **entre la date de début et la date de fin** de la circulation.

La valeur de l'énergie totale affectée à cette circulation est en cours de définition. La méthode de calcul sera présentée lors d'un prochain Atelier de Travail.

Cette méthode permet de compenser l'énergie non mesurée ou non transmise, dans le cas d'un compteur qui dysfonctionne.



Merci de votre attention