

# INTELLIGENCE DANS LES TRANSPORTS ET LEURS SYSTÈMES (ITS) POUR LA MOBILITÉ ET LES INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES

COMITÉ D'ORIENTATION DU BNTRA 2024

05/04/2024

# LES TRAVAUX EN 3 ÉCLAIRAGES

**Eclairage 1 : « Contexte normatif présidant à l'évolution du système d'information des voyageurs en lien avec le billet unique »**

**M. Patrick GENDRE (DGITM/SDMINT)**

**Eclairage 2 : « Les données issues de la mobilité et des véhicules »**

**M. Jean-Laurent FRANCHINEAU (TRANSDEV)**

**Eclairage 3 : « Protocole de communication entre les équipements et les logiciels de gestion »**

**MM. Yves LAUGEL (Métropole de Strasbourg) et Yann COHEN (VINCI CONSTRUCTION)**



par délégation d'AFNOR

BUREAU de NORMALISATION des TRANSPORTS, des ROUTES  
et de leurs AMÉNAGEMENTS

# NORMES POUR LE PROJET TITRE UNIQUE ET LES SERVICES NUMÉRIQUES DE MOBILITÉ

COMITÉ D'ORIENTATION DU BNTRA 2024

5 AVRIL 2024

*Patrick GENDRE - DGITM/SD-MINT  
responsable du pôle numérique*

# NORMES POUR LE PROJET TITRE UNIQUE ET LES SERVICES NUMÉRIQUES DE MOBILITÉ

Patrick GENDRE DGITM/SD-MINT, responsable du pôle numérique

5 avril 2024



# SOMMAIRE

- 1. le projet Titre Unique
- 2. Titre Unique et Normes
- 3. Les données
- 4. La billettique
- 5. La distribution
- 6. Perspectives

# 1. LE PROJET TITRE UNIQUE

Beaucoup de progrès en 20 ans mais pas encore d'interopérabilité nationale

-> parcours usager pas très fluide pour se déplacer en France

-> un projet à l'initiative du ministre Beaune lancé en 2023 par un hackathon, confié à la DGITM. Une feuille de route co-construite avec les AOM à l'été 2023.

-> double objectif:

**Pour les usagers** : une expérimentation d'appli mobile pour simplifier le parcours usagers sur des territoires pilotes dès fin 2024, opérationnelle et généralisable

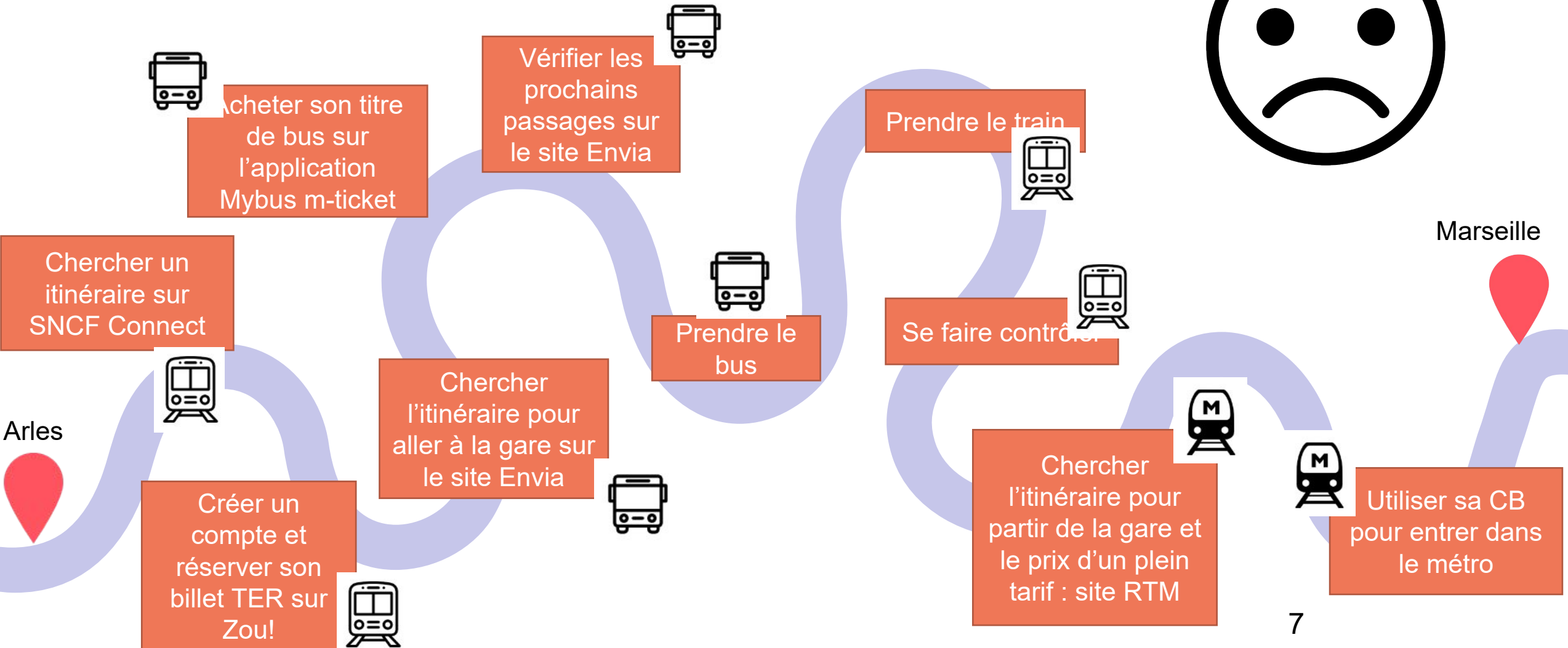
**Pour les AOM et l'écosystème** :

une démarche pour faire adhérer les AO et pérenniser l'expérimentation pour aller vers un régime nominal où une structure à créer gérerait ce service billettique national

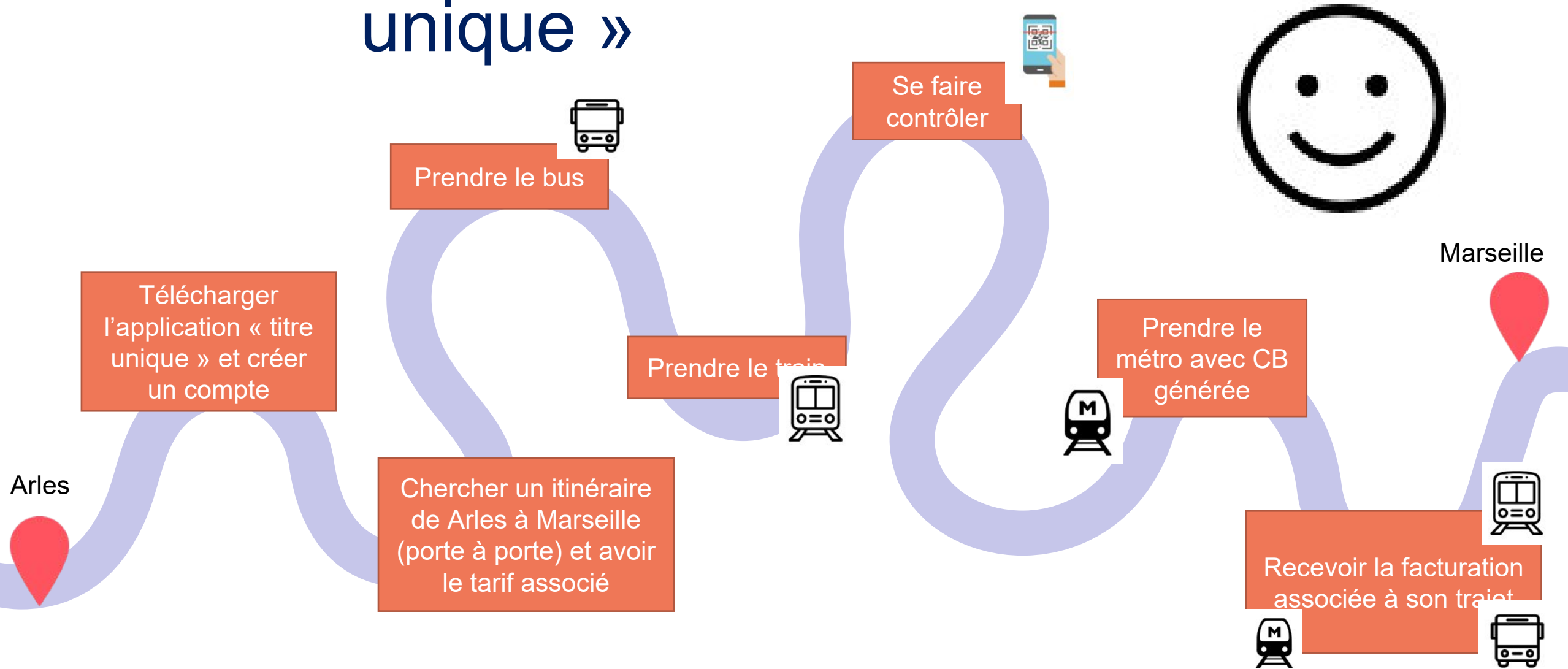
+ des lignes directrices pour l'interopérabilité nationale billettique, contractuelle et technique

+ des « briques » techniques, mutualisées ou mutualisables avec régions ou AO urbaines

# Un manque de fluidité pour l'utilisateur



# Avec le projet « titre de transport unique »





# Parcours usager de la solution « titre de transport unique » pour l'expérimentation

## Souscription



- Téléchargement de l'application mobile sur mon smartphone
- Création d'un compte unique ou connexion via France Connect



- Souscription au service et acceptation des conditions générales (dont géolocalisation)
- *Association du compte avec une « cagnotte » / portefeuille mobilité abondée par l'utilisateur, la collectivité, l'employeur...*
- *Ou : associer une carte de paiement existante*

## Avant le voyage



- Consultation de l'offre de mobilité du trajet (e affichage du tarif associé)

## Pendant le voyage



- Validation sur équipement avec CB générée sur l'app



- Présentation CB en cas de contrôle

- **Pour les réseaux ouverts, génération d'un CB2D**

## Après le voyage



- Notification du trajet effectué
- Facturation *réalisée par le réseau et remontée sur l'app TU*
- *Historique des trajets réalisés*



→ *Remontée des données de validation*

## 2.1. INTEROPÉRABILITE AU CŒUR DE LA MAS

L'interopérabilité au cœur de la multimodalité multimodale, alternative au tout voiture

La loi d'Orientation des Mobilités (article 28) vise à développer des Services Numériques Multimodaux agrégeant plusieurs services de mobilité : c'est la mobilité par association de services (MAS)

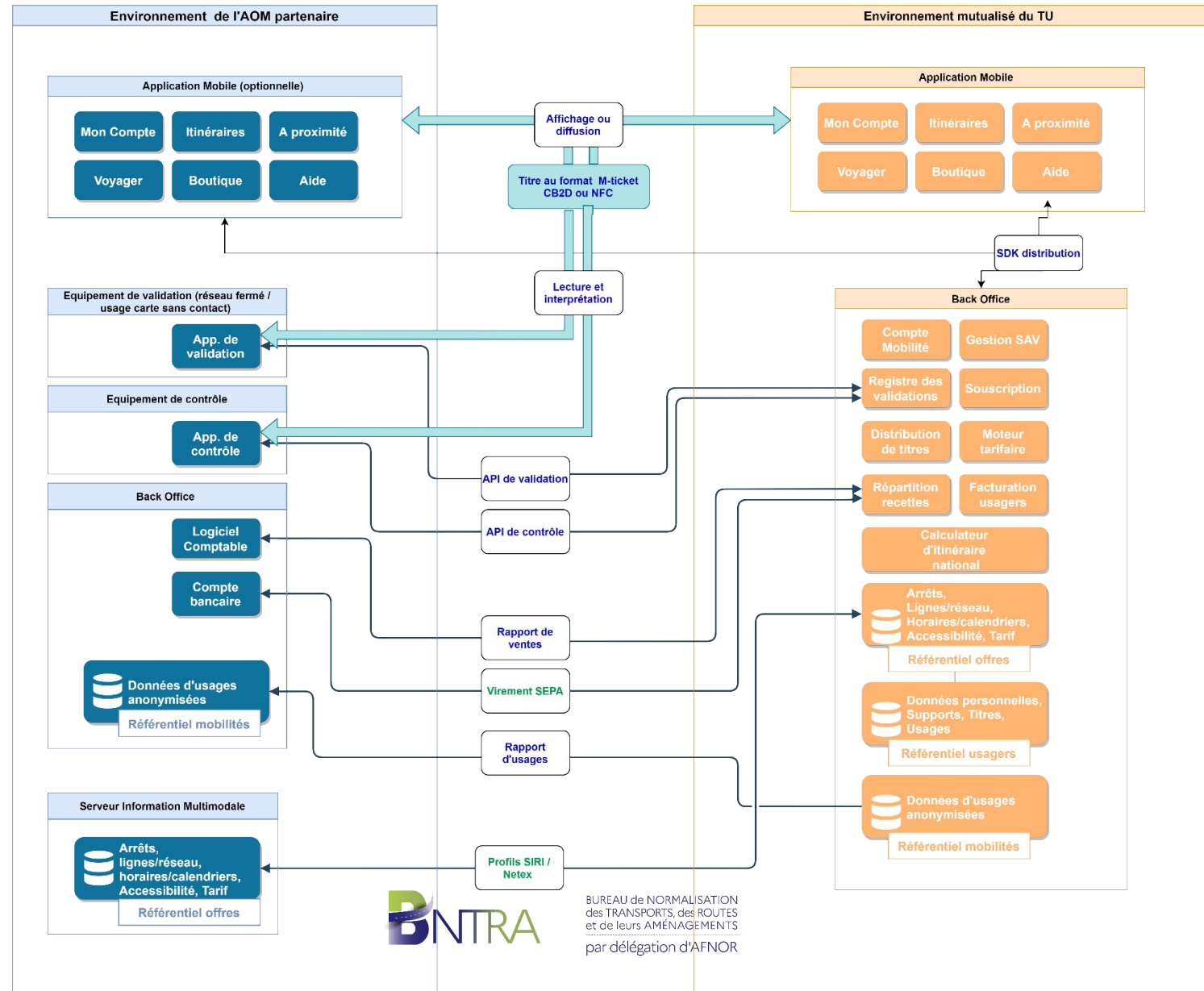
Pour les usagers, l'accès aux services de mobilité passe presque toujours par des services numériques pour s'informer et acheter des titres

-> Pour favoriser la fluidité multimodale, les services doivent être interopérables en termes de données et de services (API)

Le soutien à la normalisation par la DGITM est le socle de la stratégie des services numériques de mobilité du ministère depuis 20 ans (avant l'AFIMB), et de participation aux activités BNTRA/CN03

<https://www.ecologie.gouv.fr/services-numeriques-mobilite>

# 2.2. DES « BRIQUES CONNECTÉES » TU



## 2.3. « TITRE UNIQUE » ET NORMALISATION

Le projet Titre Unique couvre tout le parcours usager d'un service numérique multimodal (MaaS) : compte utilisateur, information, achat, validation, SAV...

De nombreux travaux ont été menés depuis plus de 20 ans dans la billettique et l'information voyageur

Le projet doit faire progresser la normalisation : **données, API de vente et billettique**

La mise en œuvre du titre unique doit être l'occasion :

- D'appliquer les normes et standards existants

- D'expérimenter la mise en œuvre de nouvelles normes expérimentales

- D'identifier des nouveaux travaux de normalisation à mener

Comme le PAN transport.data pour les données, le Titre Unique pourrait être le vecteur qui fera avancer la standardisation des API et l'harmonisation nationale des normes billettiques

# 3. STANDARDISATION DES DONNÉES

PAN transport data gouv -> les données pour l'info voyageurs

Obligation réglementaire (LOM FR / MMTIS EU)

Principe :

pour chaque donnée -> 1 standard ouvert + accompagnement  
+ outils open source de validation

Selon la donnée : standards de fait (GBFS), normes (Netex),  
schémas nationaux (CNIG, data gouv)

Priorité pour le titre unique : les tarifs, registre des arrêts

La clé : coopération avec les Régions

# 4.1. STANDARDISATION DE LA BILLETTIQUE

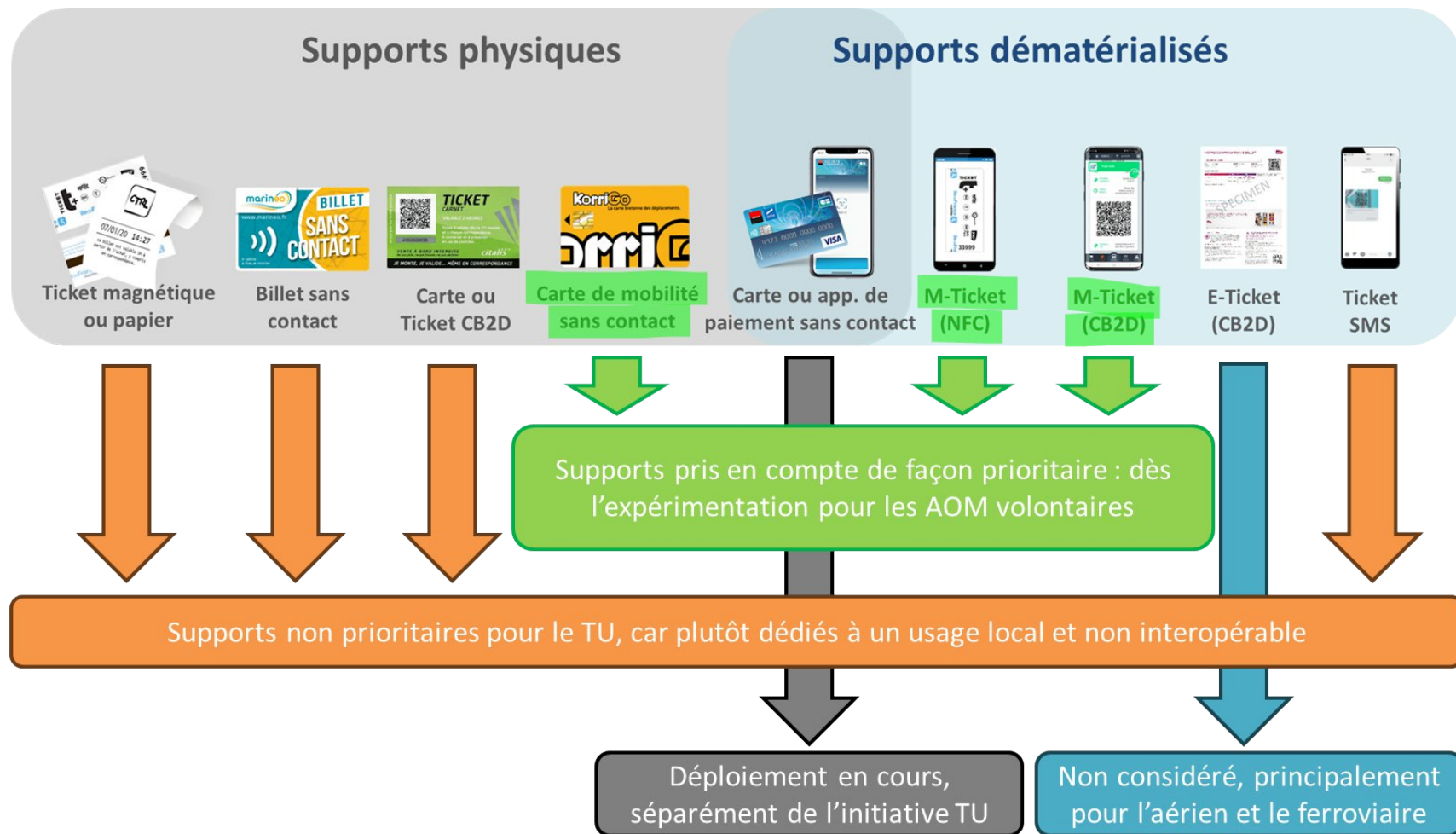
Travaux CN03 / GT4, Smart Ticketing Alliance (certification NFC)

La billettique est un domaine complexe qui a beaucoup évolué ces dernières années (open payment, titre dématérialisé...)

Le coût des équipements et leur mise à jour est un gros enjeu

Malgré les normes, et malgré les progrès et les apports de la normalisation et de la certification du sans contact, il n'existe pas encore d'interopérabilité nationale entre les différents supports

# 4.2. STANDARDISATION DE LA BILLETTIQUE



## Scénario m-ticket NFC

1a - Émulation d'une carte Calypso – en mode CBT

1b - Émulation d'une carte Calypso – en mode ABT

2 - Émulation d'une carte EMV – en mode ABT

3 - Émulation d'un titre CB2D

# 5.1. STANDARDISATION DES INTERFACES

L'ouverture à la concurrence renforce le besoin d'interopérabilité :

1) ouverture à la concurrence des TER -> les régions développent leurs système régional de distribution de titres

2) Ouverture des canaux de vente (LOM art. 28) -> les SNM publics et privés doivent accéder aux services (API) de vente

Projets de **Standards d'API de vente** : TC (GT6), mobilité partagée, stationnement, compte mobilité, IRVE, covoiturage

Projet d'arrêté envisagé : les SNM peuvent demander de fournir une interface standardisée dès qu'une telle interface a été reconnue par le ministère des transports



# 5.2. STANDARDISATION DES INTERFACES DE VENTE



API standard
Covoiturage (animateur : Fabrique des Mobilités)
Stationnement (animateur : FNMS)
Infrastructure de recharge pour les véhicules électriques (animateur : Gireve)
Transports publics (animateur : SETEC – GT6/CN03)
« On demand » (ie autopartage, vélo en libre-service, free-floating) (animateur : SETEC et Instant System)
Cas particulier : Compte Mobilité Standardisé (ou CMS) (animateur : Fabrique des Mobilités)

## 6.1. PERSPECTIVES

- Un travail pour compléter les normes (API de vente) engagé avec le GART et les experts des GT CN03, et les associations ITxPT, la fabrique des mobilités, mobility data
- La normalisation avance très lentement : besoin de mieux mobiliser les acteurs industriels, opérateurs
- Faciliter la contribution (processus ouvert sur github inciter les acteurs à participer aux GT)
- Faire cohabiter standards et normes, prendre en compte la réalité économique et les besoins

## 6.2. PERSPECTIVES

- Améliorer l'accompagnement:
  - Faciliter l'accès aux documents normatifs (gratuité pour les normes inscrites dans la réglementation? Cf. Discussions CEN / Commission)
  - Mettre en place un site web point d'entrée sur toute l'info (travaux en cours, standards PAN transport, ressources...)
  - Accompagner l'utilisation des normes par les AOM et les opérateurs : clauses techniques dans les CCTP
  - Investir dans les logiciels / services en ligne de validation, conversion de format, outils de visualisation des données
- Mutualiser les ressources avec le niveau européen

**Merci de votre attention**

**[Patrick.Gendre@developpement-durable.gouv.fr](mailto:Patrick.Gendre@developpement-durable.gouv.fr)**

**Melanie.Veissier**

**Jorge.Gonzalez-Suitt**

**Jean.Seng**

**Pôle Numérique SD-MINT SDGITM**

# ÉCHANGES



par délégation d'AFNOR

BUREAU de NORMALISATION des TRANSPORTS, des ROUTES  
et de leurs AMÉNAGEMENTS

# TRANSPORT ROUTIER DE VOYAGEURS : ENJEUX DE LA NORMALISATION AUTOUR DE L'ÉLECTRIFICATION DES BUS ET DES AUTOBUS

COMITÉ D'ORIENTATION DU BNTRA 2024

05/04/2024

*Jean-Laurent FRANCHINEAU  
(TRANSDEV)*



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



BUREAU de NORMALISATION  
des TRANSPORTS, des ROUTES  
et de leurs AMÉNAGEMENTS  
par délégation d'AFNOR



Cerema  
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

# TRANSPORT ROUTIER DE VOYAGEURS

Enjeux de la normalisation autour de l'électrification des Bus et des Autobus

05 Avril 2022



# SOMMAIRE

1. Déploiement des Bus Electriques
2. Différentes familles de données
3. Interfaces d'interopérabilité
4. Normalisation des Infrastructures de Transport Routier de Voyageurs

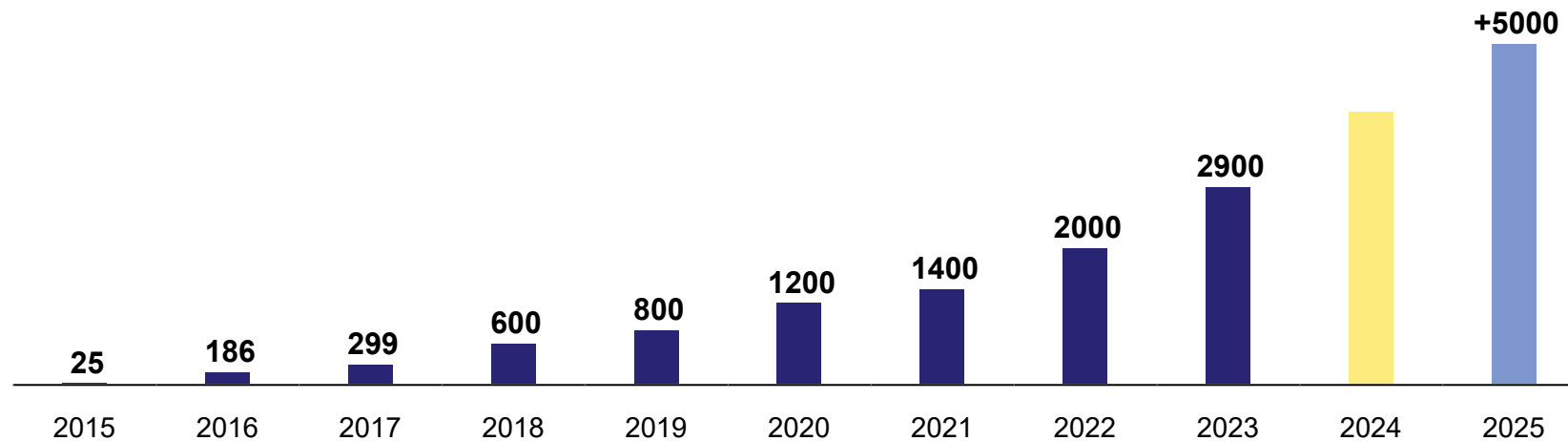




# DEPLOIEMENT DES BUS ELECTRIQUES

# DEPLOIEMENT DES E-BUS AU SEIN DE TRANSDEV

## La flotte actuelle ZE de transdev et ces perspectives d'évolution\*



- **2,400 bus et autocars** à battery electric, pile à hydrogènes et trolley et **500 taxis électrique** en opération au **31 December 2023**
- **Accélération du déploiement des véhicules ZE**
- Ce rythme pourrait s'accélérer encore compte-tenu des nouvelles réglementations.

# DEPLOIEMENT DES E-BUS PLUSIEURS ENJEUX



GESTION DE FLOTTE



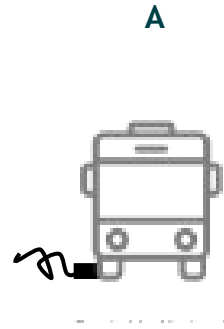
DUREE DE VIE



OPTIMISATION ENERGETIQUE

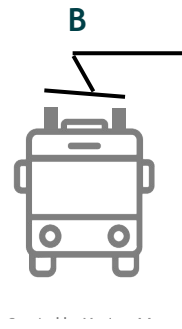
# DEPLOIEMENT DES E-BUS

## DIFFERENTS TYPES DE MODE DE RECHARGE

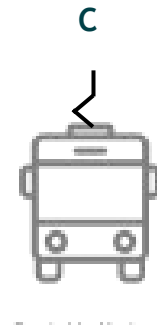


Connexion Manuelle

CCS combo Type 2  
 Connexion en Mode 4 (AC/DC)  
 Jusqu'à 200A et 1 000V (courant continu jusqu'à 500A en mode refroidi)  
 Communication par courant porteur



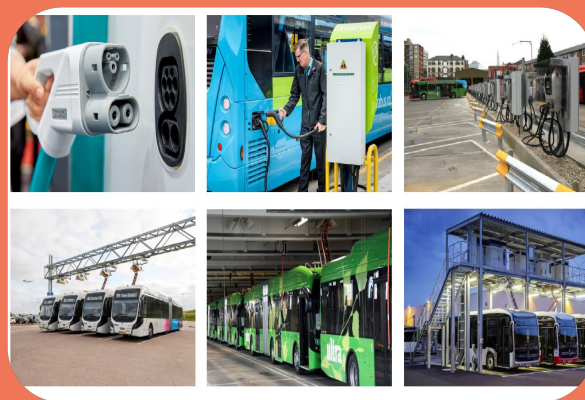
Pantographe descendant  
 4 points de contact (plus, moins, PE and CP)  
 communication WIFI/WLAN



Pantographe montant  
 4 points de contact mécanique similaires à la prise de connexion manuelle CCS  
 Communication par courant porteur



Alimentation par le sol ACD  
 3 points mécaniques de contact (plus, moins, PE)  
 communication WIFI/WLAN



# DIFFERENTES FAMILLES DE DONNEES



# DONNEES LIEES A L'INFRASTRUCTURE ÉLECTRIQUE DU SITE, AU VEHICULE ET A L'EXPLOITATION

## Véhicule

- Alimentation
- Batterie
- Maintenance
- Fonctionnement
- Pré-conditionnement
- Température Ext
- VID

## Chargeur

- Contrôle / Commande
- Identification
- Maintenance
- Redémarrage distant

## Site / Quartier

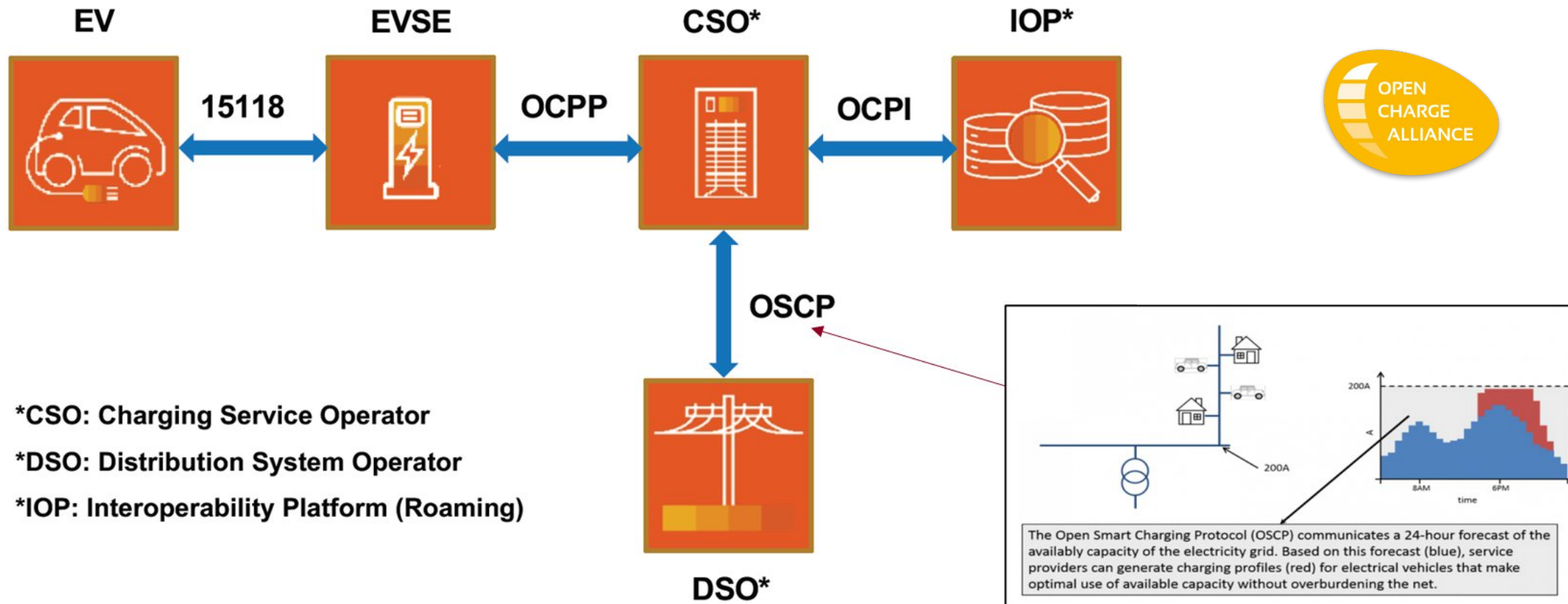
- Consommation énergétique

## Fournisseur d'énergie

- Tarification
- Besoin d'effacement

# INTERFACES D'INTEROPERABILITE

# INTERFACES D'INTEROPERABILITE - GRID



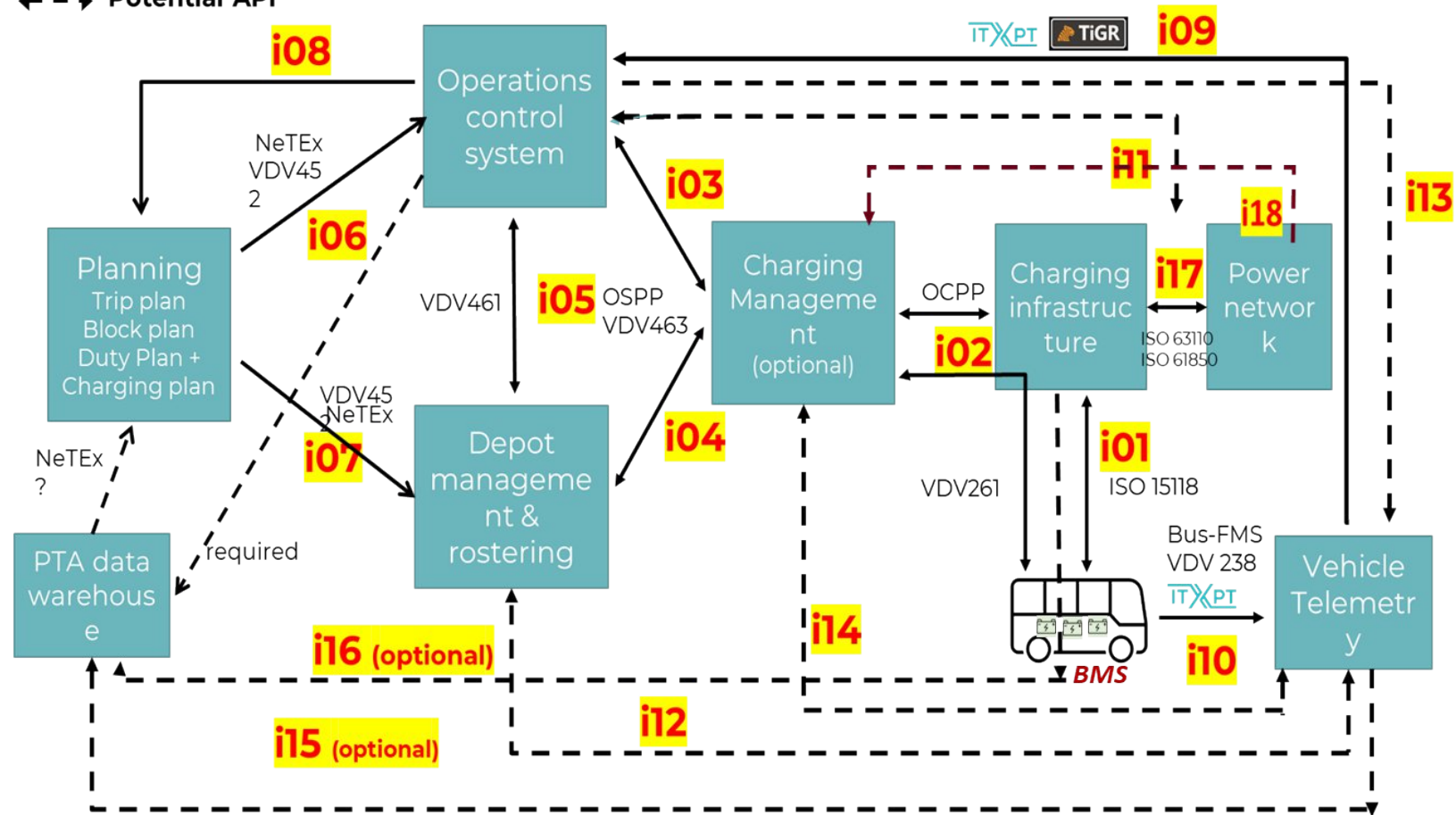
\*CSO: Charging Service Operator  
 \*DSO: Distribution System Operator  
 \*IOP: Interoperability Platform (Roaming)



# INTERFACES D'INTEROPERABILITE – MÉTIER



↔ Already identified API  
 - - - Potential API



# NORMALISATION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ROUTIER DE VOYAGEURS

# EN RESUME

Avec l'arrivée de l'électrique dans les systèmes de transport routier de voyageurs, nous entrons dans une approche système de système, comme le connait déjà le ferroviaire:

- La normalisation des infrastructures (voirie, signalisation et alimentation en énergie ) y joue déjà un rôle majeur.
- Il en sera de même pour les infrastructures de bus électrique ( E-BRT, Dépôt, Station de recharge, GRID et Connectivités)





**Merci de votre attention**  
**[Jean-Laurent.franchineau@transdev.com](mailto:Jean-Laurent.franchineau@transdev.com)**



**Merci de votre attention**

# ÉCHANGES



par délégation d'AFNOR

BUREAU de NORMALISATION des TRANSPORTS, des ROUTES  
et de leurs AMÉNAGEMENTS

# PROJET NOUVEAU PROTOCOLE DE COMMUNICATION AVEC LES ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE

COMITÉ D'ORIENTATION DU BNTRA 2024

05/04/2024

*Yves LAUGEL (Métropole de Strasbourg)  
& Yann COHEN (VINCI CONSTRUCTION)*

# DIVULGÂCHONS...



## Pourquoi un nouveau protocole?

- Nouvelles organisations
- Nouveaux besoins
- Nouvelles exigences
- Nouveaux équipements
- Nouvelles technologies
- Nouveaux environnements
- Nouvelles menaces
- Nouvelles compétences

## Objectifs

- Interopérabilité
- Cybersécurité
- Gouvernance
- Intégrer les nouveaux besoins
- Tenir compte de l'existant dans le déploiement
- Accompagner les savoir-faire de régulation de trafic nationaux




# Constats



# DEUX MONDES – DEUX PROTOCOLES - ISOLÉS

## Routier Interurbain (ex CN 08)

- 
- Le Langage de Commande Routier (LCR)
    - créé dans les années 1970,
    - normalisation dans les années 80, (12 NF P99-3xx dédiées aux communications génériques + dédiées métier, couvre la métrologie, les essais et validations)
    - Utilisateurs originaux : DDE (→DIR + Départements), SCA
    - Couvre : PMV, Comptage, Météo

## Urbain (ex CN 05)

- Le Dialogue Standard pour les Équipements de Régulation (DIASER)
  - créé à la fin des année 90 (NF P99-071)
  - Utilisateurs originaux : Métropole, Ville
  - Couvre SLT, Comptage, PMV

# DE NOUVEAUX BESOINS COMMUNS

## Organisation

- Convergence d'exploitation Route et Urbain (loi 3DS)

## Technologie

- Communication via Techno Internet
- Nouveaux types d'équipements

## Menace

- Exposition des infra. aux risques Cyber
- → Besoin de monter en compétences

## Parc existant

- Comment l'intégrer dans le changement ?

## Exigences

- Résilience aux menaces

# Bilan



# BILAN : OBSOLESCENCE DE LCR ET DIASER

- Cybersécurité inexistante  
*concept absent lors des définitions des protocoles*
- Distinction Route/Urban  
handicapante
  - Transfert de compétence « Route » vers exploitant « urbain » → parc avec deux protocoles... (3DS)
  - Double communication pour les équipements existants sur les deux périmètres
- Figés dans leurs concepts fonctionnels initiaux  
*difficulté pour intégrer de nouveaux équipements avec de nouveaux comportements*
- Technologie de communication conçue pour réseau téléphonique connecté...
- ...

Forces en mouvement



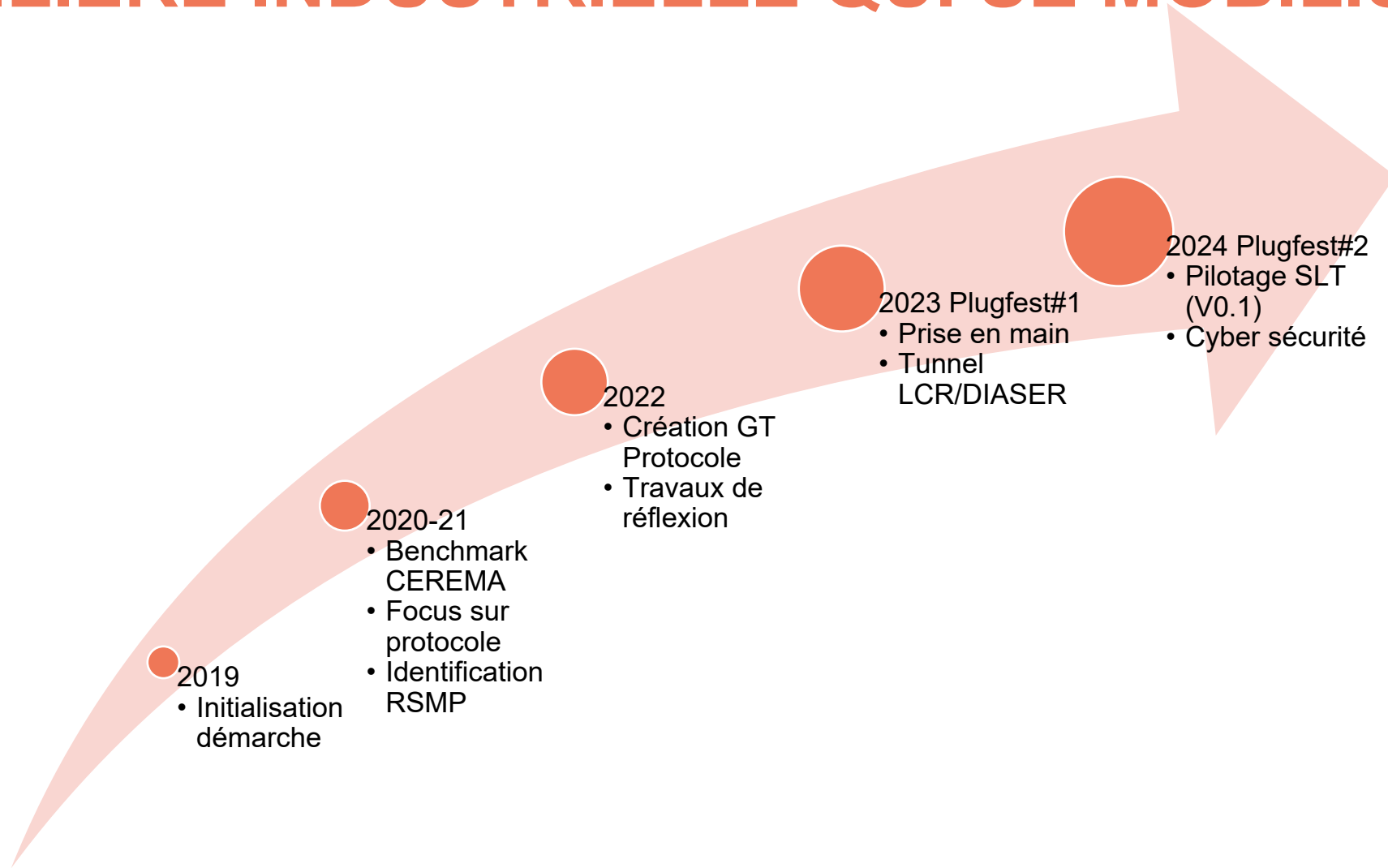
# UNE FILIÈRE INDUSTRIELLE QUI SE MOBILISE



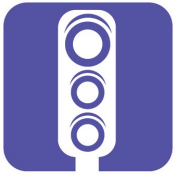
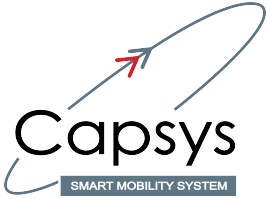
SYNDICAT  
DES ÉQUIPEMENTS  
DE LA ROUTE



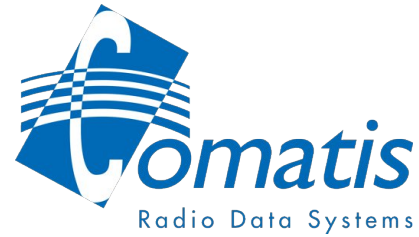
Régulation  
du trafic



# SER / SRT / GT PROTOCOLE



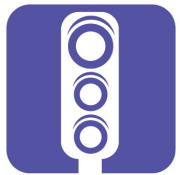
Régulation  
du trafic



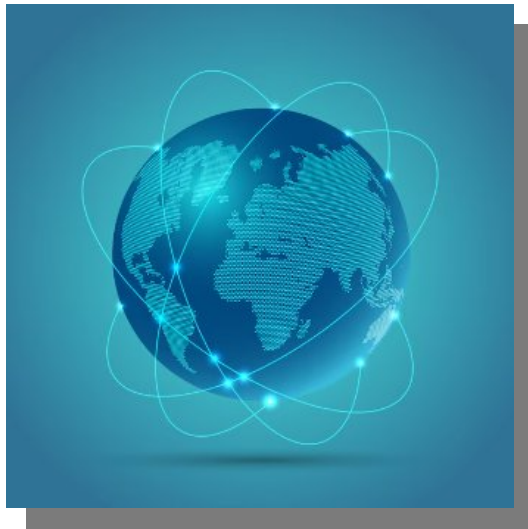
BUREAU de NORMALISATION  
des TRANSPORTS, des ROUTES  
et de leurs AMÉNAGEMENTS  
par délégation d'AFNOR



# ÉMERGENCE D'UN PROTOCOLE CANDIDAT



Régulation  
du trafic



## RSMP

### NTCIP (US)

- | Large spectre d'utilisation
- | Dictionnaire ASN.1/MIB
- | MIB constructeur propriétaire
- | Utilise les principes de SNMP (lourd) + autres Protocole.
- | Pas de cybersécurité « bien » définie
- | Vieux
- | Large diffusion
- | Dict (MIB) définis sur modèle fct. US

### RSMP (SE, DK)

- | Dictionnaire Json
- | Projet européen invitation à participer
- | Cybersécurité définie
- | Équipement à Équipement
- | Documentation « simple »
- | openSource (licence MIT)
- | S'adosse aux spec. types Datex2
- | Jeune / Jeune
- | Uniquement dict. Ctrl Feux dispo
- | Projet actif
- | Concepts nouveaux (alarmes, abonnement, etc.)

### OCIT

- | Vieux mais actif
- | SOAP + XML
- | Dictionnaire WSDL
- | Srv vers équipement uniquement
- | Large spectre d'utilisation
- | Documentation partiellement accessible publiquement
- | Langue de diffusion Allemand
- | Suit les normes de fonctionnement DE
- | Peu d'information sur gouvernance semble fermée réservée
- | Utilisation sous licence

# RSMP – SES ATOUTS



SYNDICAT  
DES ÉQUIPEMENTS  
DE LA ROUTE



Régulation  
du trafic

## Technique

- Technologie récente
- Communication Asynchrone
- Séparation entre transport et messagerie
- Référence Cyber
- Outils de tests et validation

## Gouvernance

- Ouverte aux organisations gouv.
  - DGITM intègre le steering group RSMP-Nordic.
- Spécifications ouverte et libre d'accès (Open Source)

## Dynamisme

- En exploitation
- WG technique régulier
- Échanges « faciles »
- Explore les futures versions
- Contacts réguliers

RSMP est un accélérateur qui permet d'intégrer un écosystème européen existant et offre une élasticité garantissant son adéquation avec les besoins actuels et futures de la régulation de trafic française

# COMMENT VÉRIFIER / CONTRÔLER ?



Avec le soutien de la DGITM, l'ASCQUER prend en charge la définition d'une homologation (tant que pas de norme) :

- Création d'une commission d'avis
- Rédaction d'un référentiel
- Mise en place des moyens d'évaluation
- Délivrance de l'homologation

  
MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET DE LA COHÉSION  
DES TERRITOIRES

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# ascquer



# BNTRA CONVERGENCE ROUTE/URBAIN



## FUSION des deux mondes

- 2021 Création de la CN Données Routières et Régulation de Trafic
- Elle regroupe les représentants des industriels, du CEREMA, de l'Ascquer, des exploitants, des consultants et d'associations d'usagers



Suite à l'appel à expert  
→ une quinzaine de nouveaux membres rejoignent la CN avec l'intention de rejoindre le GT11

## Création du GT 11

- 6 fév. 2024 Création du GT 11  
Protocole de communication / Cybersécurité
- Composé de membres de la CN présentant :
  - Industriels
  - Exploitants
  - CEREMA
  - ASCQUER
- Animé par Yves Laugel & Yann Cohen
- En attente 1<sup>er</sup> réunion...

# GT11 : LA STRATÉGIE DE NORMALISATION

## Exigences

- Vérification de la couverture des besoins à venir
- Nouveaux équipements,
- Nouveaux concepts de RT
- Exigences Cyber
- ...

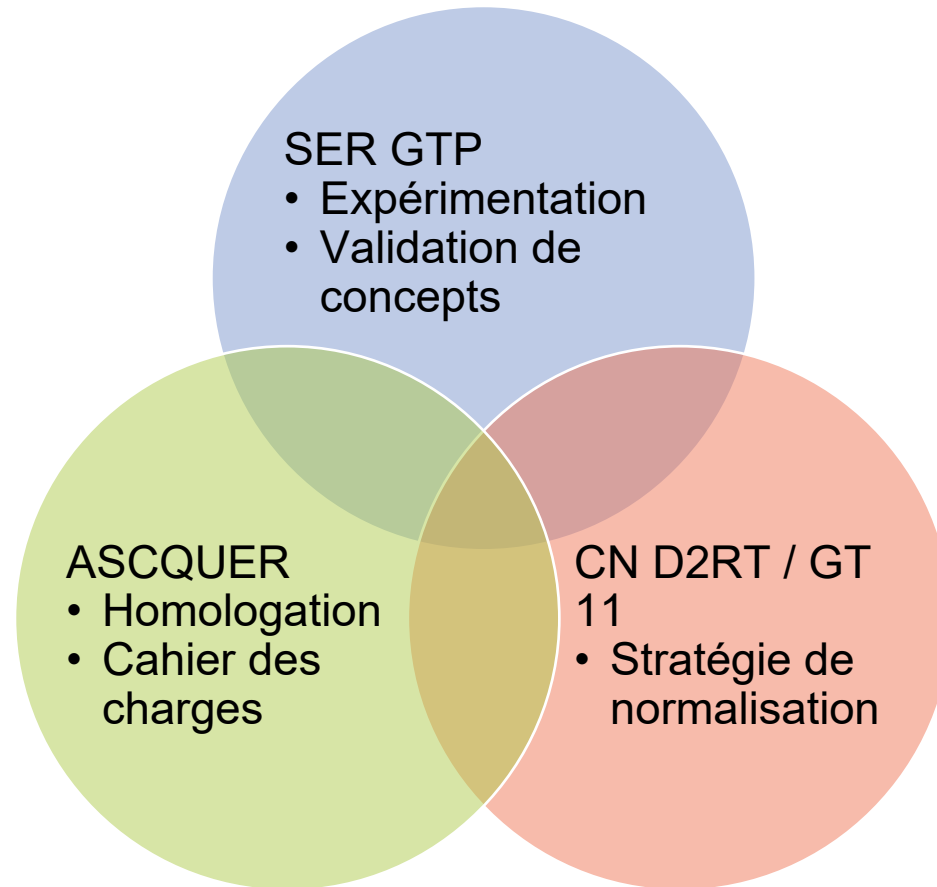
## Norme NF

- Stratégie de « découpage »
- Rédaction des différents documents normatifs

## Vers l'EU et au-delà

- Portage des travaux vers le CEN
- Ou vers l'ISO
- ...

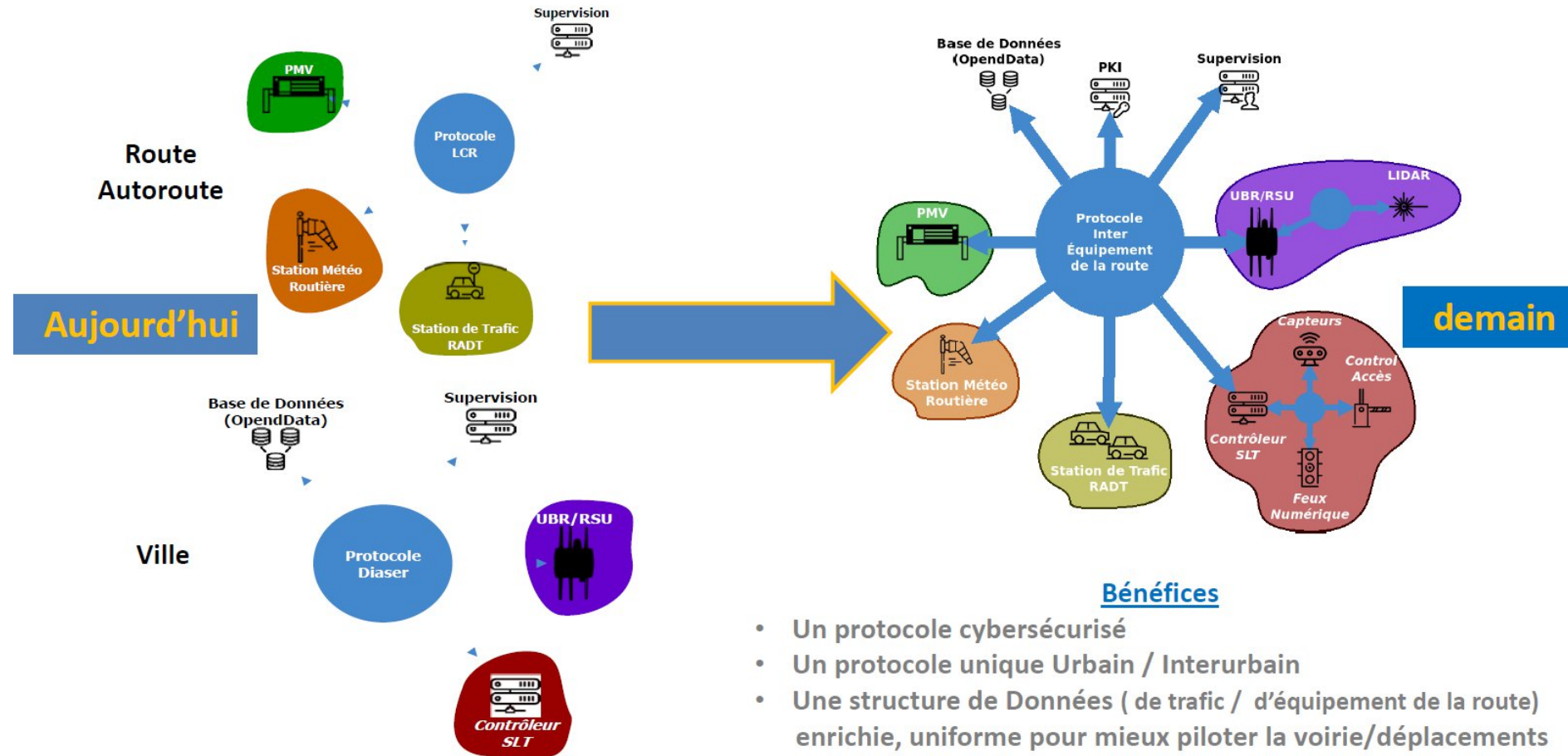
# INTERACTIONS - COLLABORATION



# Concluons

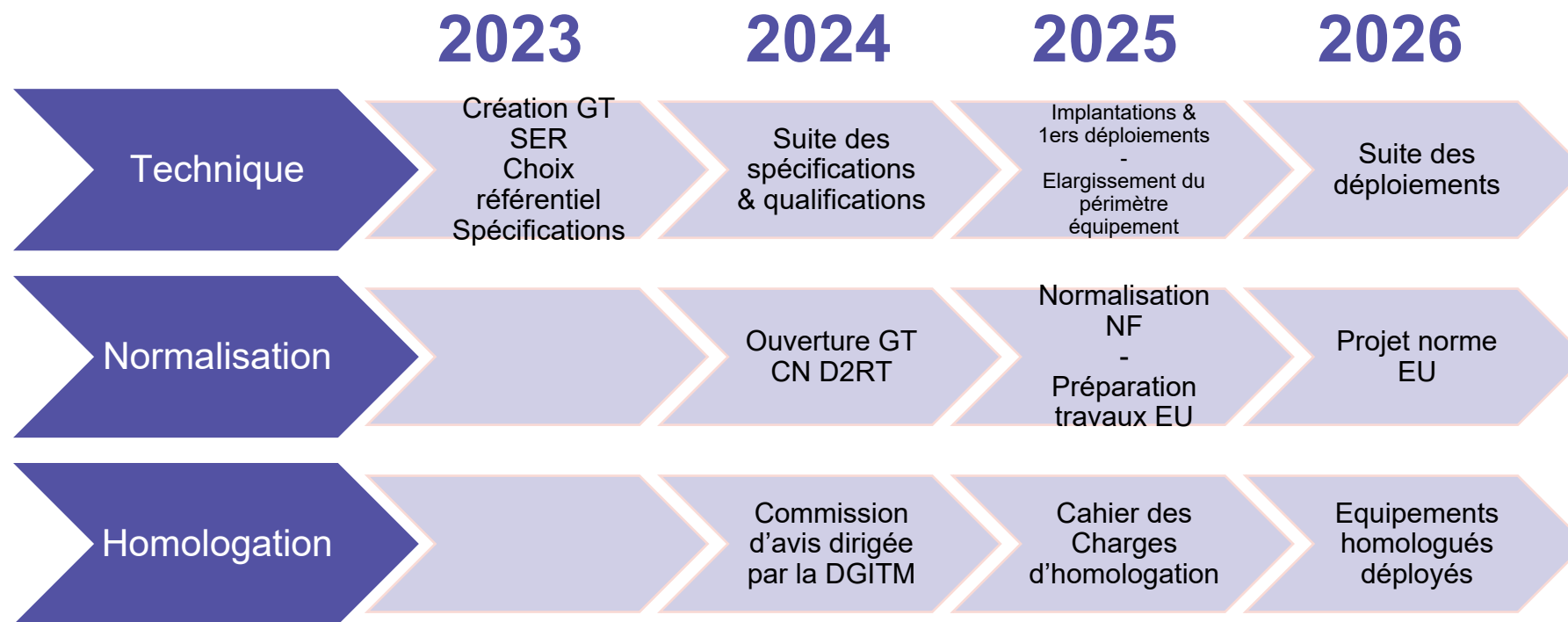


# UN PROTOCOLE POUR TOUS LES CONTRÔLER





# UNE FEUILLE DE ROUTE AMBITIEUSE



# UN BEL ALIGNEMENT DES PLANÈTES...

SER - EXPLOITANTS - DGITM -  
CEREMA - BNTRA - ASCQUER

De la conception à l'exploitant en passant  
l'expertise, l'homologation à courts termes  
puis la normalisation.

Convergence de l'écosystème « Bel  
alignement des planètes »



Journée Nationale Régulation de Trafic le 19 mars 2024



**Merci de votre attention**

# ÉCHANGES