



# Séquence d'ouverture



Stéphane CHANUT

Responsable du domaine  
Mobilités du Cerema

# Session 1 : actualités et enjeux

- Vision actualisée du partage des responsabilités pour les petites lignes

*François PHILIZOT, préfet en charge de la mission confiée par le gouvernement sur la modernisation du modèle de financement des petites lignes ferroviaires*

*Carole BERNARDY, sous-directrice des infrastructures ferroviaires – DGITM*

Questions/Réponses

- Les petites lignes, laboratoires du choc d'offre ?

*Bruno MEIGNIEN, directeur de projets ferroviaires - CEREMA*

Questions/Réponses

- Table-ronde : ingénierie financière, cadre contractuel et clarté des flux

*Philippe FOURNIÉ, VP mobilités, transports et intermodalités – Région Centre Val de Loire*

*Anne-Céline IMBAUD DE TROGOFF, directrice développement des transports territoriaux – SGP*

*Stéphane MANOUKIAN, responsable de l'équipe financement de projets – EY*

*Patricia PERENNES, consultante économiste experte ferroviaire – Trans-Missions*

Questions/Réponses

# Partage des responsabilités pour les petites lignes



François PHILIZOT

Préfet en charge de la mission confiée par le gouvernement sur la modernisation du modèle de financement des petites lignes ferroviaires



Carole BERNARDY

Sous-directrice des infrastructures ferroviaires – DGITM

# Les demandes des Régions

Intervention de Renaud LAGRAVE, Vice-Président en charge des Mobilités de la Région Nouvelle-Aquitaine



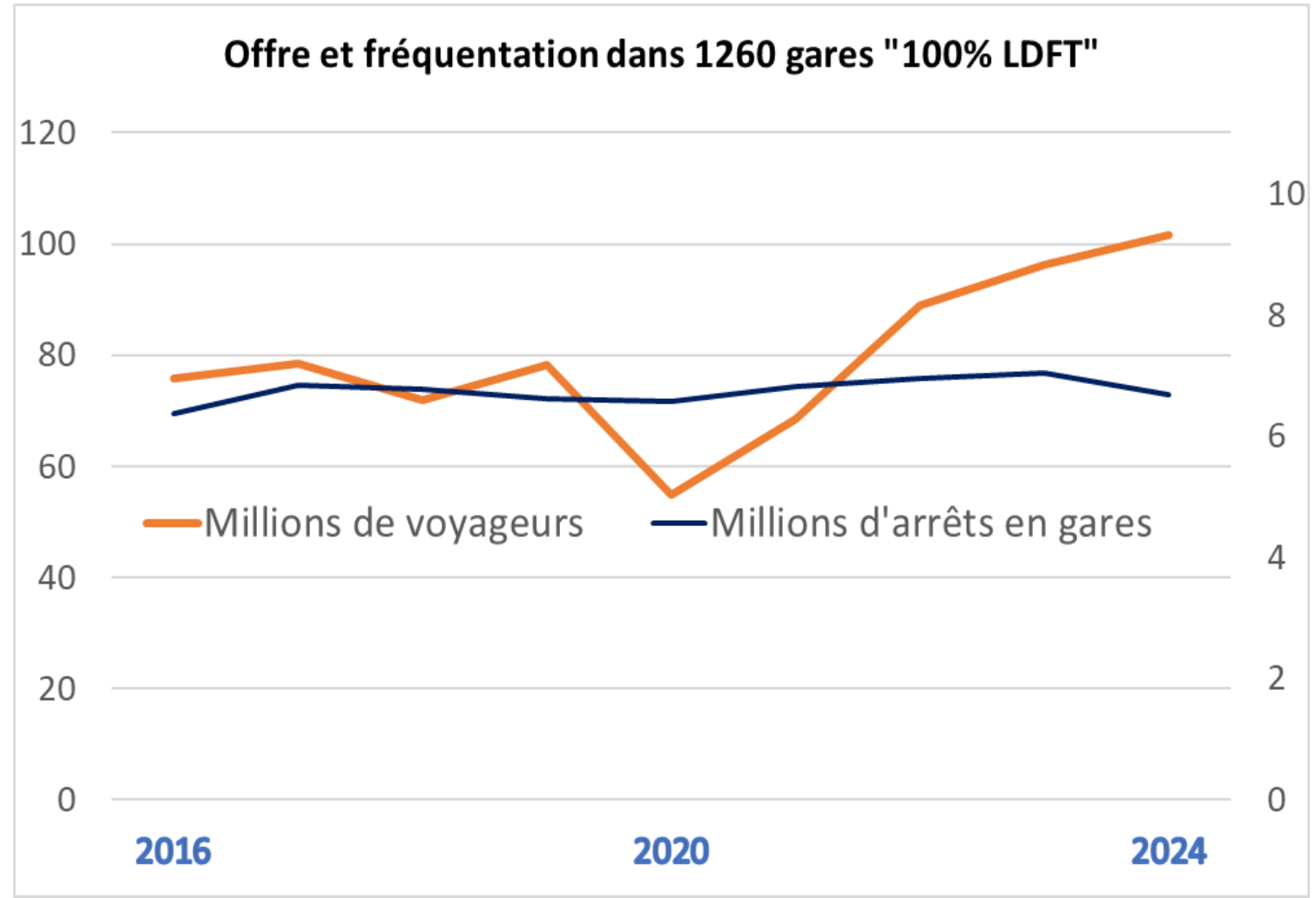
# Les petites lignes, laboratoires du choc d'offre ?



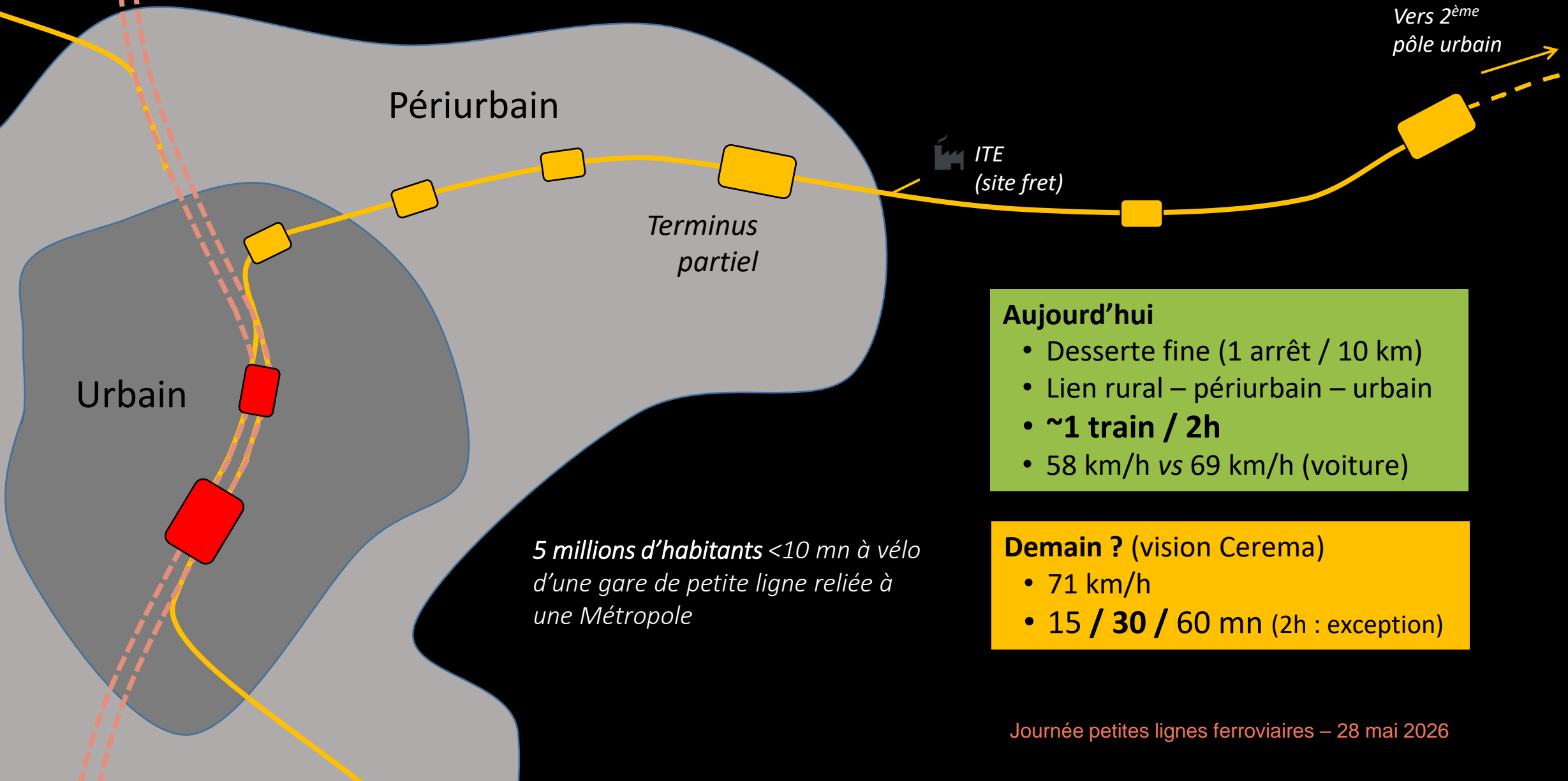
Bruno  
MEIGNIEN

Directeur de projets  
ferroviaires – CEREMA

### Offre et fréquentation dans 1260 gares "100% LDFT"



# LDFT: 1 thème, 100 variations



*5 millions d'habitants <10 mn à vélo  
d'une gare de petite ligne reliée à  
une Métropole*

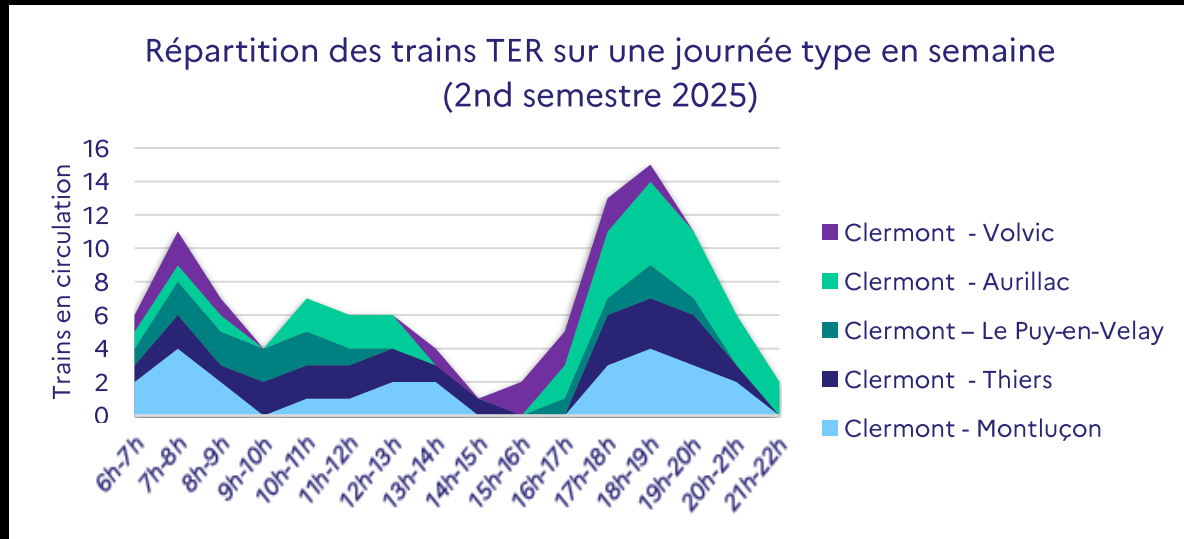
**Aujourd'hui**

- Desserte fine (1 arrêt / 10 km)
- Lien rural – périurbain – urbain
- **~1 train / 2h**
- 58 km/h vs 69 km/h (voiture)

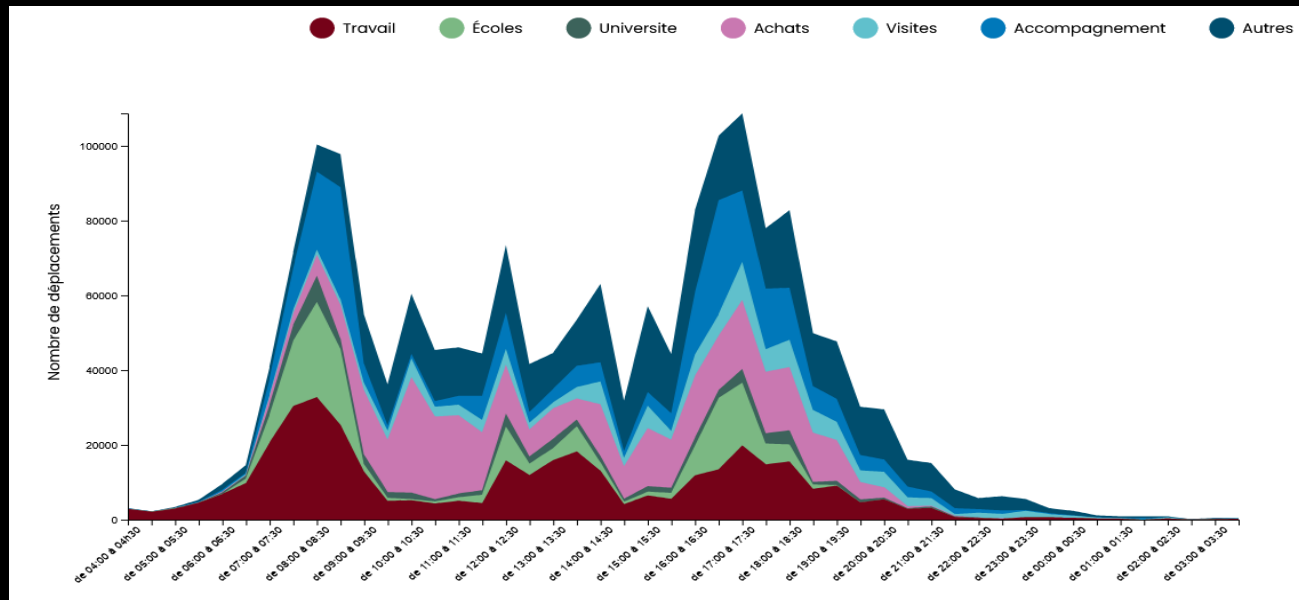
**Demain ? (vision Cerema)**

- 71 km/h
- 15 / **30** / 60 mn (2h : exception)

Offre sur l'étoile de Clermont-Ferrand :  
répartition des TER 2 sens confondus, heure  
par heure, sur une journée type en semaine  
(2<sup>nd</sup> semestre 2025)



Demande sur l'étoile de Clermont-Ferrand :  
Déplacements journaliers sur le territoire  
d'influence Clermont Auvergne, par motif  
(2022)



Déplacements > 10km uniquement

Source : [emc2.smtc-clermont.fr](http://emc2.smtc-clermont.fr)

# Clermont- Ferrand

VOLVIC

AURILLAC

BRIOUDE

ISSOIRE

LE PUY/NÎMES

LYON

GANNAT/MTL

MOULINS

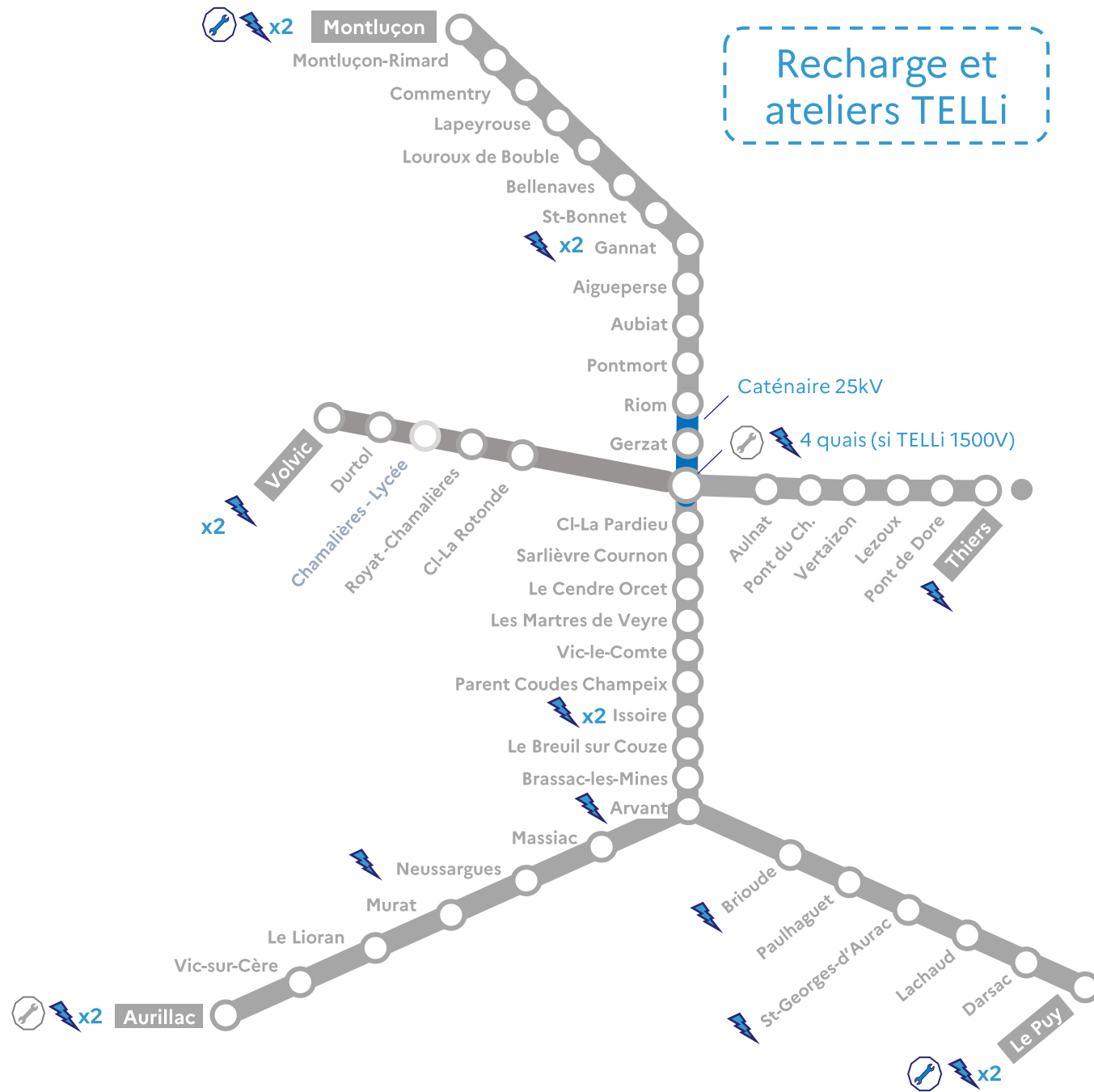
MTL EXPRESS

PARIS

FRET

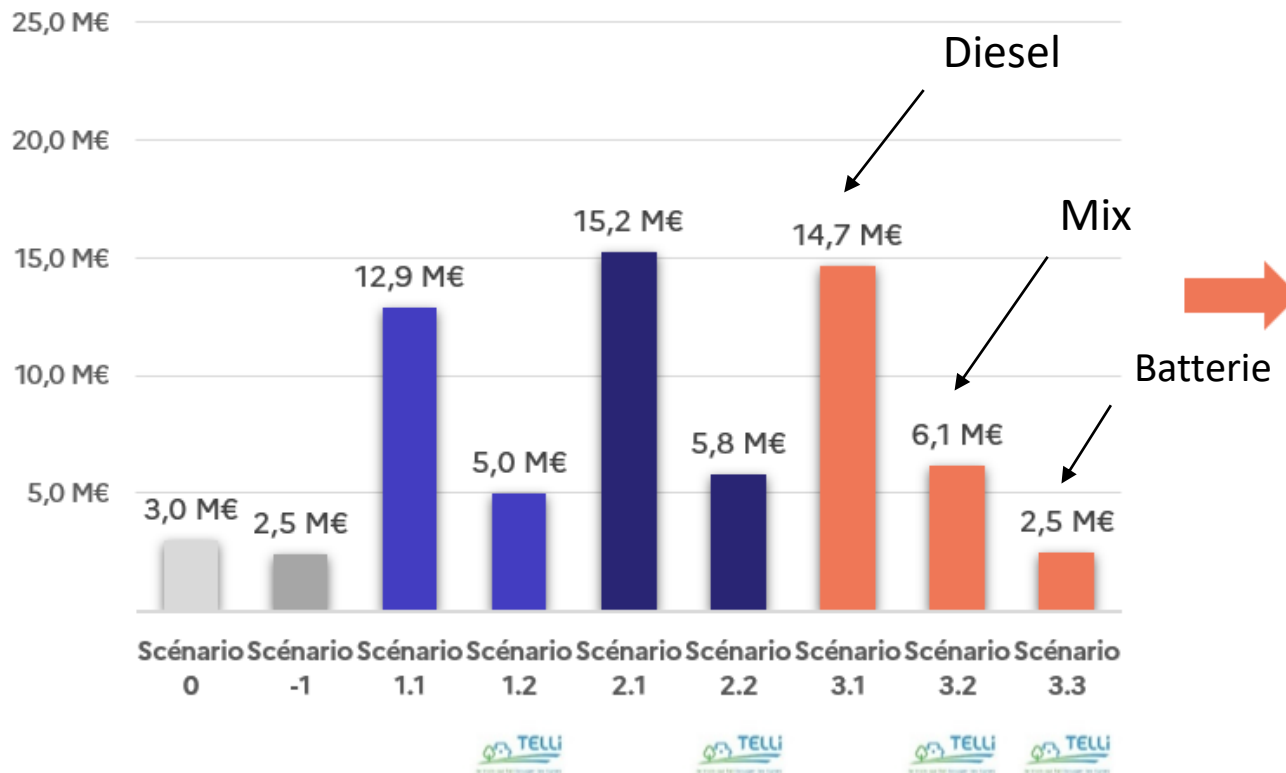
THIERS

- 1 train / 2h
- 1 train / h
- 2 trains / h

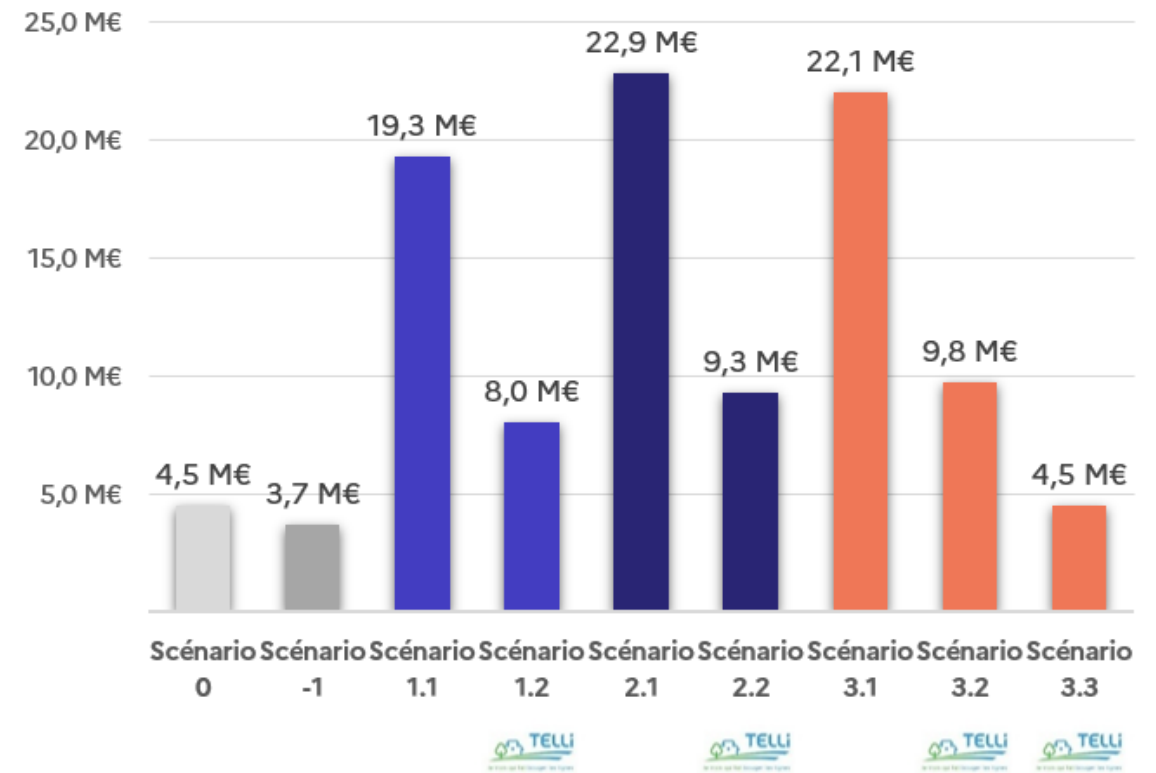


Si le kWh passe de 0,11 à 0,2€ et le carburant de 1 à 1,5€ le litre (fin du GNR)

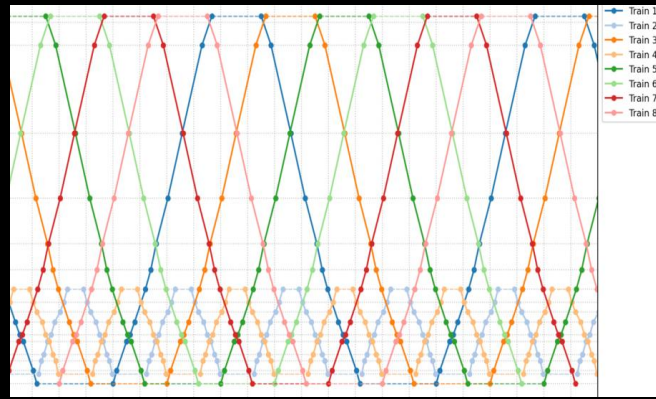
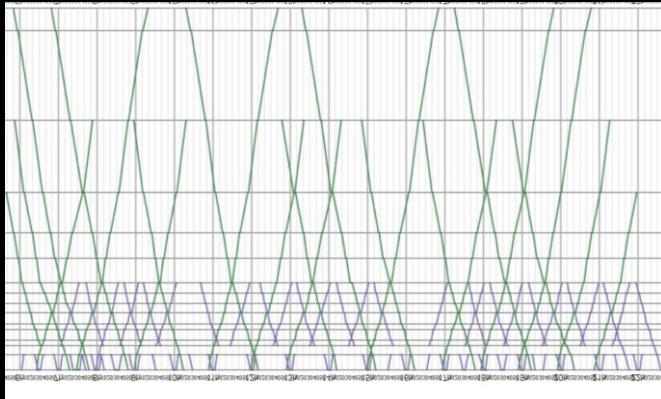
Energie (€/an) au prix actuel



Energie (€/an) estimée en 2030



# Objectif : fréquence 30 mn sur voie unique non électrifiée



**Etape 1**  
Iso-réseau : semi-cadencement  
(contraintes plages de surveillance réseau + signalisation)  
9 rames bimodes  
Subvention 18M€/an

**Scénario ou étape 2**  
Cadencement strict, simplification  
Travaux **signalisation** (ici croisement au Verdon) a minima  
10 rames bimodes  
Subvention + 10%, offre +75%

**Scénario ou étape 3**  
**Temps de parcours réduit** (coût faible, gain fort)  
Sig frugale performante  
10 rames **batterie**, charge 'camion'  
Subvention +3%, offre +120%

# Les petites lignes, laboratoires du choc d'offre ?



Bruno  
MEIGNIEN

Directeur de projets  
ferroviaires – CEREMA

# Ingénierie financière, cadre contractuel et clarté des flux



**Philippe  
FOURNIÉ**

VP mobilité, transports  
intermodalités – Région  
Centre Val de Loire



**Anne-Céline  
IMBAUD DE  
TROGOFF**

Directrice exécutive du  
développement des  
transports territoriaux – SGP



**Stéphane  
MANOUKIAN**

Responsable de  
l'équipe financement  
de projets – EY



**Patricia  
PERENNES**

Consultante économiste  
experte ferroviaire –  
Trans-missions

Pause – Café

Reprise à 11h45



# Session 2 : petites lignes, grands projets

- Les besoins des usagers

*Xavier BRAUD, conseil national – FNAUT*

Questions/Réponses

- Nancy-Contrexéville : le concessionnaire face à la page blanche

*Alix LECADRE, directrice ferroviaire France – Transdev*

*Bruno MERCADER, directeur développement ferroviaire – Transdev*

*Manuel SIRVEN-VILLAROS, directeur général – NGE*

Questions/Réponses

- La démarche Spotlab : adapter les référentiels au juste besoin

*Françoise DUBOIS, leader conception innovante – SNCF Réseau*

Questions/Réponses

# Les besoins des usagers



Xavier BRAUD

Conseil national – FNAUT

# Nancy-Contrexéville : le concessionnaire et la page blanche



**Alix LECADRE**

Directrice ferroviaire  
France – Transdev



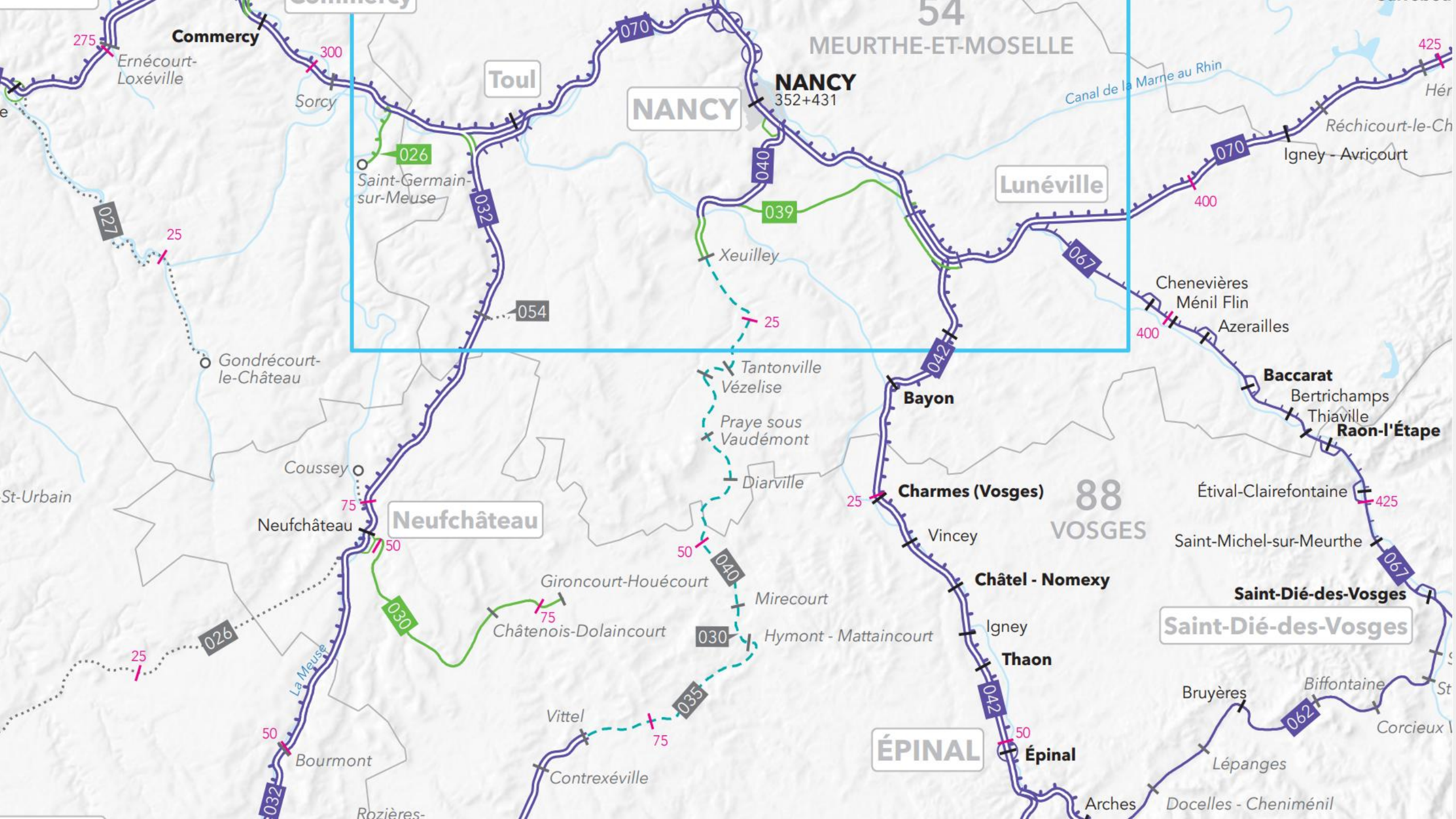
**Bruno  
MERCADER**

Directeur développement  
ferroviaire – Transdev



**Manuel SIRVEN  
-VILLAROS**

Directeur général – NGE





# Ligne 14

**Nancy > Contrexéville**

Journée petites lignes

28 mai 2026

La Région  
**Grand Est**

**Nova** **14**

Une ligne,  
Une histoire,  
Des territoires

# Une première en France

# Nova 14



NGE  
CONCESSIONS



La Région  
**Grand Est**







Nova 14





**Manuel Sirven Villaros**

**Directeur Général  
de Nova 14**



# NOVA 14

Une ligne,  
Une histoire,  
Des territoires

La Région  
**Grand Est**

Contrat de service public pour la fourniture de services de transport ferroviaire et routier de voyageurs sur la ligne Nancy-Contrexéville incluant la régénération-maintenance de l'infrastructure.



# Nancy-Contrexéville : le concessionnaire et la page blanche



**Alix LECADRE**

Directrice ferroviaire  
France – Transdev



**Bruno  
MERCADER**

Directeur développement  
ferroviaire – Transdev



**Manuel SIRVEN  
-VILLAROS**

Directeur général – NGE

# Démarche Spotlab : adapter le référentiel au juste besoin



Françoise  
DUBOIS

Leader conception  
innovante

– SNCF Réseau

# Pause Repas

Reprise à 14h40

14h00 Café/Thé devant l'amphithéâtre



# Session 3 : un service économe et performant ?

- Table-ronde signalisation numérique légère

*Jean-Gabriel AMPEAU, responsable solutions frugales signalisation – SNCF Réseau*

*Xavier DOLATOWSKI, chef de projet exploitation – signalisation, projet TELLi – SNCF Groupe*

*Jean-Luc D'ANJOU, responsable signalisation ferroviaires – Hitachi Rail*

*Yves BRIANTAIS, ex directeur adjoint des chemins de fer Corse – BY-AMO&CO*

*Stéphane BERTHET, directeur systèmes de transport – Vinci Energies*

*Rachida KHALOUI, cheffe de la division infrastructure et composants – EPSF*

Questions-Réponses

- Réemploi de matériaux et techniques frugales pour le renouvellement des lignes

*Jean-Daniel SEGURA – JDS Ferro Conseil*

*Claire HOFSTÖTTER, responsable de la recyclerie de la Beaune – Sferis*

Questions-Réponses

- Digne-Nice, le système trains à batterie

*Bastien LAURAS, directeur des trains régionaux et de l'intermodalité – Région PACA*

Questions-Réponses

# Table-ronde : Signalisation numérique légère



Jean-Gabriel  
AMPEAU

Responsable solutions  
frugales signalisation

– SNCF Réseau



Xavier  
DOLATOWSKI

Chef de projet exploitation –  
signalisation, projet Telli

– SNCF Groupe



Jean-Luc  
D'ANJOU

Responsable signalisations  
ferroviaires

– Hitachi Rail



Yves  
BRIANTAIS

Ex directeur adjoint  
chemin de fer corse

– BY-AMO&CO



Stéphane  
BERTHET

Directeur systèmes de  
transport

– Vinci Energies



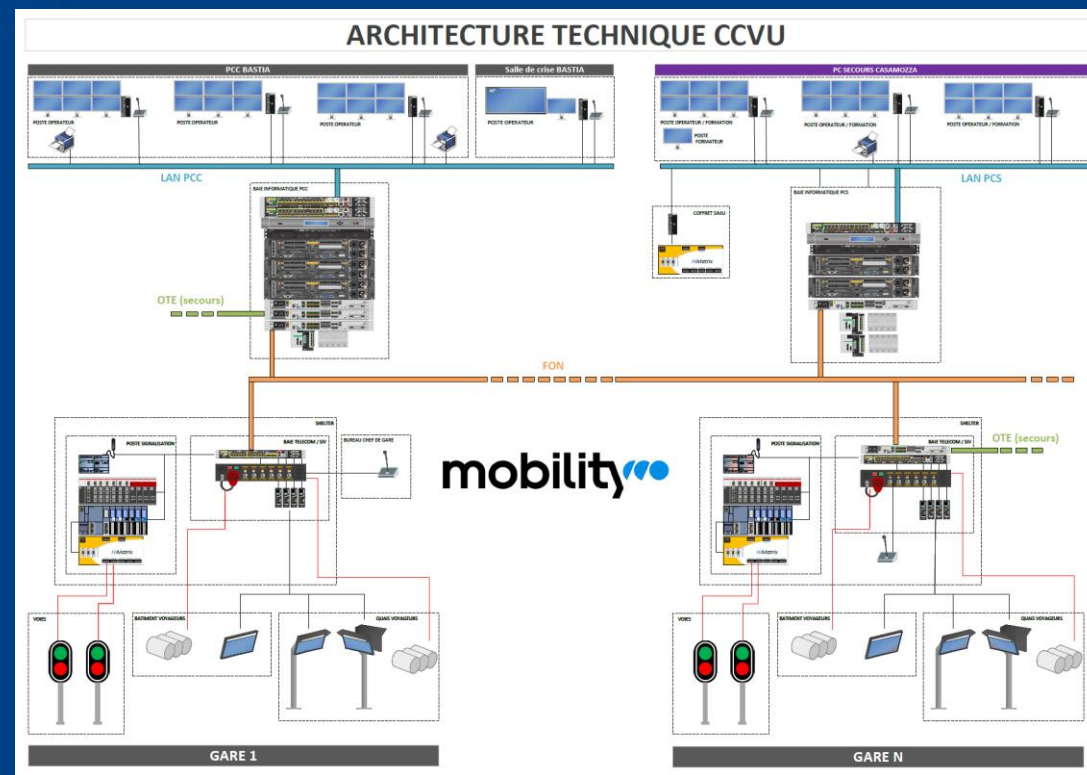
Rachida  
KHALOUI

Cheffe de la division  
infrastructure et  
composants

– EPSF



# Le frugal performant n'est plus une promesse



Stéphane Berthet

Mobility — VINCI Energies · CEREMA, 28 mai 2026

# Poste de commande centralisé



30/08/24 16:41:29 sitec

**BASTIA - PONTE LECCIA**

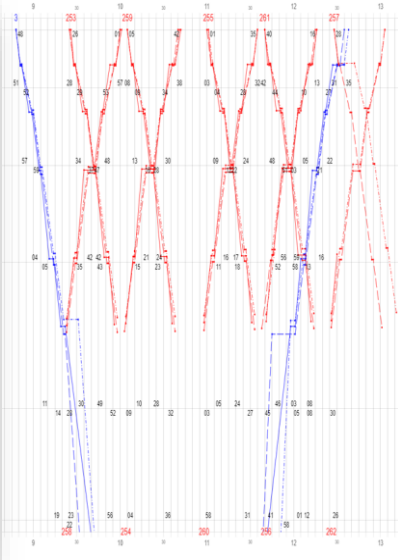
BORG | 4    CASA | 5    PONO | 7    POLE | 8

**PONTE LECCIA - AJACCIO**

MEZZ | 23    CALD | 45    RICA | 47    AJAC | 25

**TABLE HORAIRE**

Train ID	Compo. MR	Service	Gare Départ	Heure Départ théorique	Heure Départ recalée	Heure Départ réelle	Voie Départ	Gare Arrivée	Heure Arrivée théorique	Heure Arrivée recalée	Heure Arrivée réelle	Voie Arrivée	Retard Cumulé
1	UM	Commercial	Bastia	06:00:00	?	00:00:00	Voie 1	Ajaccio	10:01:00	?	00:00:00	Voie 1	00:00:00
2	UM	Commercial	Ajaccio	06:00:00	?	00:00:00	Voie 2	Bastia	09:45:00	?	00:00:00	Voie 2	00:00:00
50	UM	Commercial	Corte	06:32:00	?	00:00:00	Voie 1	Bastia	08:18:00	?	00:00:00	Voie 1	00:00:00
4	UM	Commercial	Ajaccio	07:41:00	?	00:00:00	Voie 2	Bastia	11:27:00	?	00:00:00	Voie 2	00:00:00
3	UM	Commercial	Bastia	07:56:00	?	00:00:00	Voie 1	Ajaccio	11:47:00	?	00:00:00	Voie 1	00:00:00
3	UM	Commercial	Bastia	07:56:00	?	00:00:00	Voie 1	Ajaccio	11:47:00	?	00:00:00	Voie 1	00:00:00
208	UM	Commercial	Casamozza	08:13:00	?	00:00:00	Voie 2	Bastia	08:47:00	?	00:00:00	Voie 2	00:00:00
209	UM	Commercial	Bastia	08:25:00	?	00:00:00	Voie 1	Casamozza	08:55:00	?	00:00:00	Voie 1	00:00:00



20/06/24 17:33:43 sitec

**Casamozza AG CA**

ATELIER    DEPOT

AU BOITIER A    AU BOITIER B

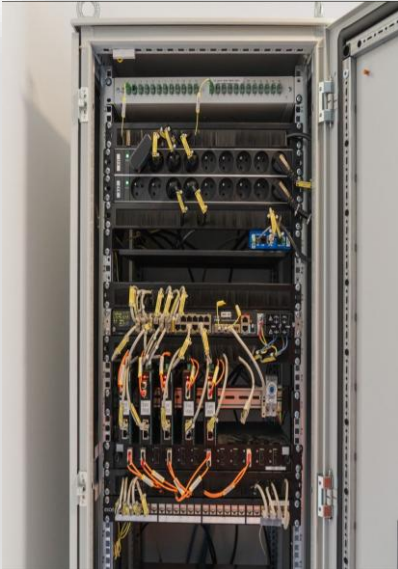
416    501    502    503    504    505    506    507    508    509    510    511    512    513    514    515    516    517    518    519    520

**Table Horaire**

Date	Heure	Événement	Équipement	Zone	Sous Zone
20/06/24	14:05:19.484	Défaut de communication a...	DEF	SIG	CORTE
20/06/24	14:05:19.484	Défaut de communication a...	DEF	SIG	VIVARO
20/06/24	14:05:19.484	Défaut de communication a...	DEF	SIG	VIZZAVONA
20/06/24	14:05:19.483	Défaut de communication a...	DEF	SIG	UCCIANI
20/06/24	14:05:19.483	Défaut de communication a...	DEF	SIG	MEZZANA
20/06/24	14:05:19.483	Défaut de communication a...	DEF	SIG	CALDANICC

Itinéraires en exécution    Itinéraires en préparation

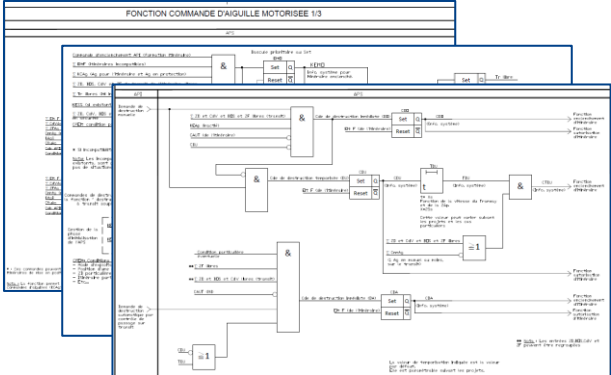
Itinéraires en exécution		Itinéraires en préparation	
Origine	Destination	Origine	Destination



# Poste de signalisation et armoires déportées



Principes de signalisation :  
bibliothèque non-propritaire

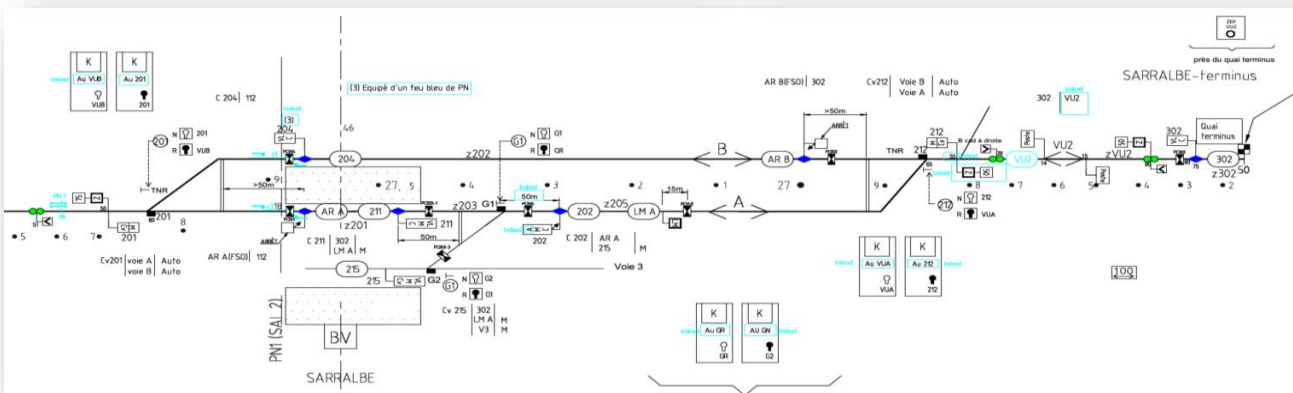
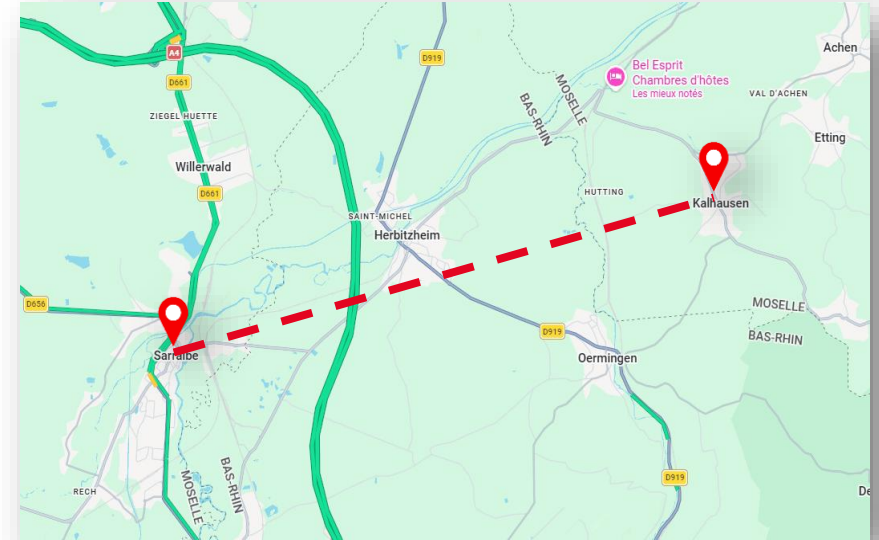
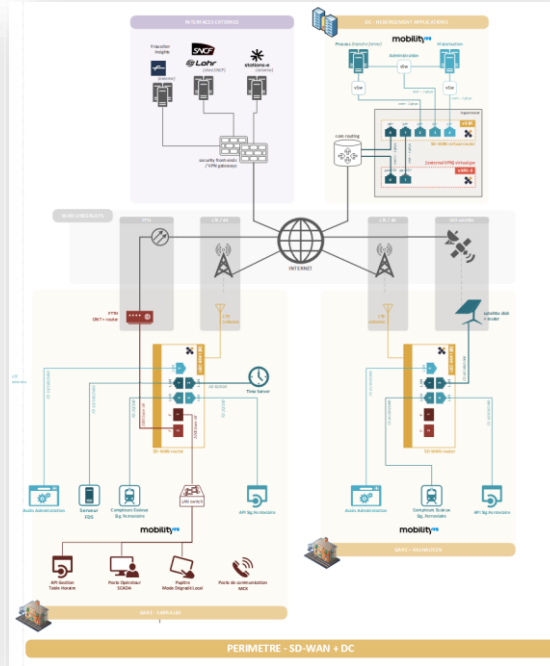


# Equipements à la voie



C2 - Restreint

# La suite : 2027 Draisie entre Sarralbe et Kalhausen



C2 - Restreint

- SD-WAN** Utilisation des réseaux publics d'opérateurs
- Contrôle de vitesse** Embarqué + balises
- Briques génériques** Fonctions standardisées et réutilisables
- Moins d'équipements** Procédures d'exploitation adaptées
- Autorisation EPSF** Cadre de sécurité ferroviaire validé
- Robustesse Cyber** Analyse conduite avec l'ANSSI

mobility<sup>co</sup>



# Augmentation de la capacité et modernisation de la signalisation du réseau ferroviaire de la Corse

28 mai 2026

# Contexte

2/3 du réseau de voie régénéré il y a moins de 15 ans et 5 gares déjà équipées en signalisation mais le système est obsolète.

Une demande périurbaine saturant la capacité de la VU ; des performances longue distance perfectible

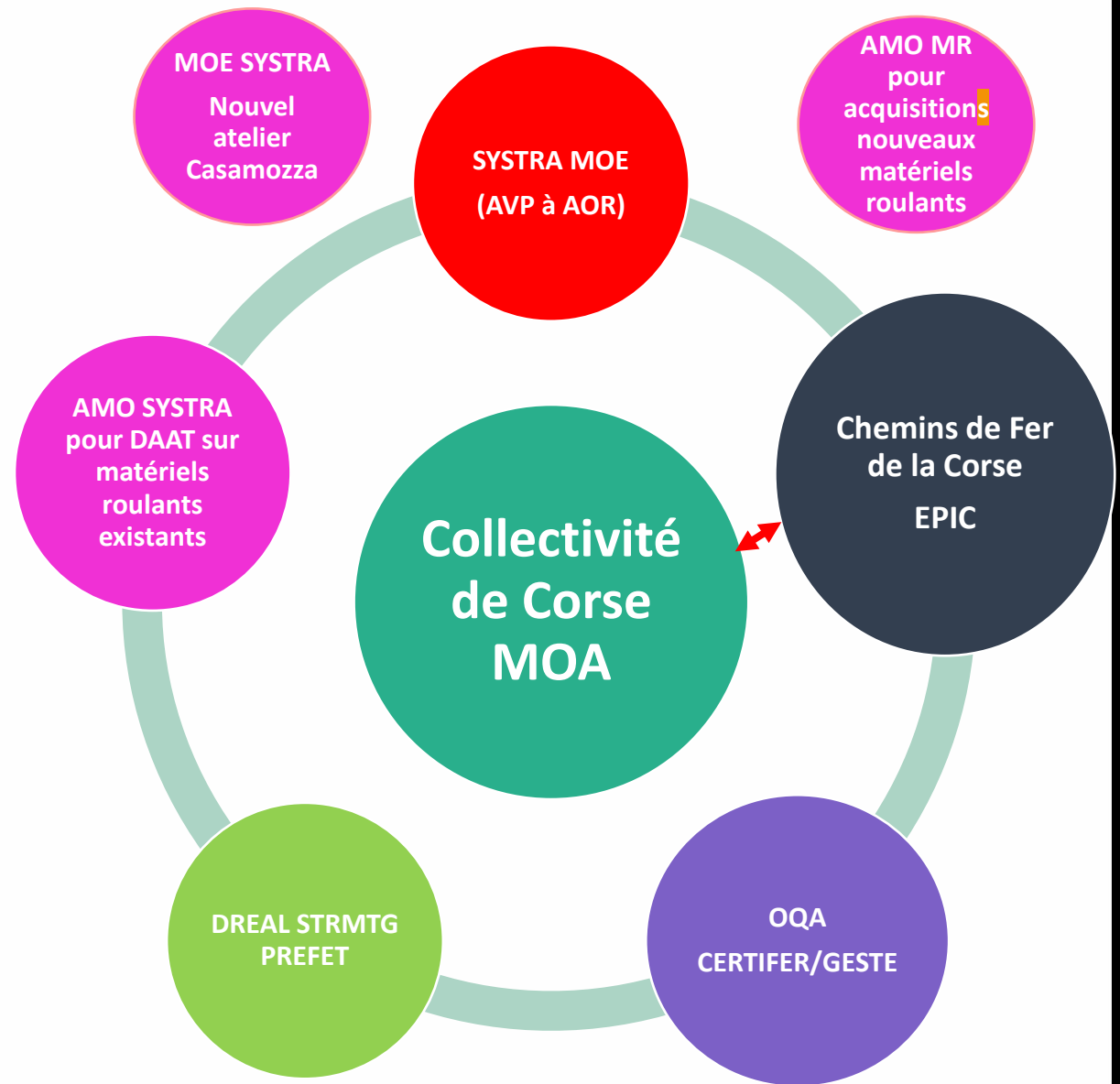
Des enjeux sécurité bridant la capacité (cantonnement téléphonique)



# Les enjeux



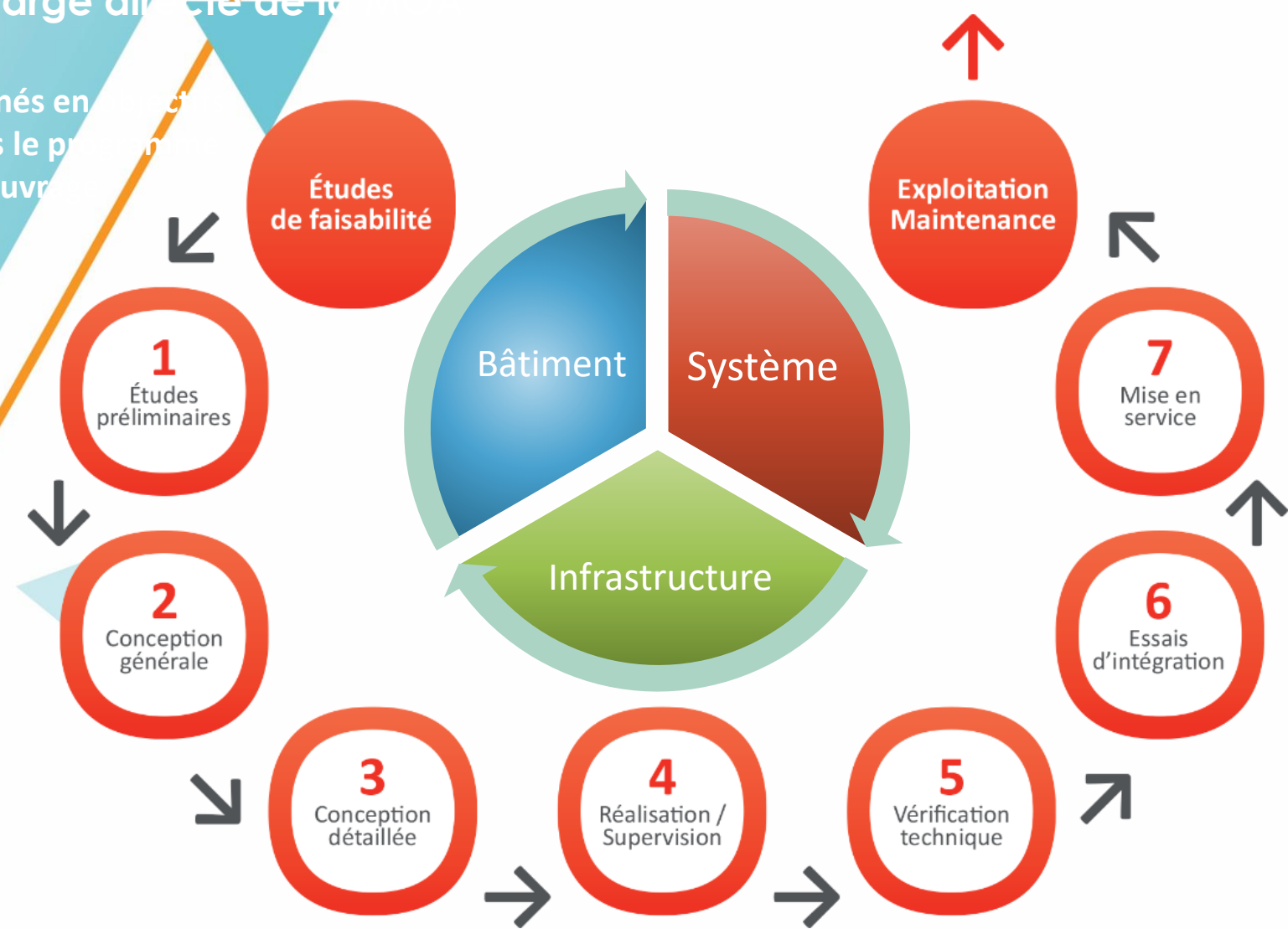
# Acteurs – des rôles et des identités



# Le projet

mais le réseau pour lequel il est conçu  
sont à charge directe de l'exploitant

Besoins déclinés en fonction des  
traduits dans le programme de  
du maître d'ouvrage



**Dossiers administratifs et réglementaires**  
Codes  
Urbanisme/Environnement/Construction



**Dossiers sécurité**  
DPS DJS DAuTE DS



**Concertation exploitant/mainteneur**

# Le Cycle en V

AVP

## Exigences Performance et fonctionnelles

- Maintenance et Exploitation
- Normatives, réglementaires
- Environnementales, architecturales

Programme général technique, fonctionnel, et environnemental

Spécifications fonctionnelles ; techniques; interfaces sous-systèmes

Études d'exécution / d'installation

Achats équipements et fournitures

Travaux / Installation

Transfert en exploitation-  
maintenance  
Entrée en service commercial

Pré-exploitation et  
marches à blanc

Essais dynamiques et de validation du  
système de transport

Essais d'intégration des différents  
sous-ensembles entre eux

Vérifications techniques et essais  
statiques par sous-système

Surveillance de la qualité et  
réception en usine

Phase spécifications

Phase Essais/Intégration

# Un cadrage et une méthodologie propices à l'innovation



Refus du MOA d'utiliser la procédure de Conception/Réalisation du CCP

Intéressement du MOE à l'économie du projet (loi MOP)

Sourcing technologique

Penser globalement – mettre en œuvre localement

Un accompagnement de l'exploitant/mainteneur au cœur de la mission (**sans confusion des rôles et responsabilités entre MOA MOE Exploitant**)

Référencement à fort enjeu pour les acteurs : une opportunité de faire avancer la réflexion sur les lignes régionales

# UN PROJET GLOBAL SUR PLUSIEURS DOMAINES TECHNIQUES

Cumul HT de tous les marchés pour la réalisation de la signalisation ferroviaire sur 20 gares du réseau CFC	Montant HT		Montant HT	Montant HT
Relevés Topographiques	280 000	0,69%	480 000	1 980 000
Dignostics diverss	60 000	0,15%		
Libération terrains	100 000	0,25%		
Hares provisoires pendant TX	40 000	0,10%		
EDF/GDF	300 000	0,74%	300 000	
Raccordements				
Augmentations de puissance				
Déplacement Gaz et MT	300 000	0,74%	300 000	
Tx Routiers et MOE routes				
Etudes prélim. Travaux et location Fibres noires et service OTE	900 000	2,23%	900 000	
Travaux de bâtiments (y compris PCC et PCS)	1 100 000	2,72%	1 100 000	7 700 000
TX infrastructures ferroviaires	5 400 000	13,36%	5 400 000	
Création voies remisages supplémentaires				
Allongements voies				
Deposes reposes AdV				
Mofifications faisceaux avec RVB sur 2 gares principales	1 200 000	2,97%	1 200 000	
Travaux de quais et TVP				
Maîtrise d'œuvre Infras ferro, SIG et batiments et procédures	3 400 000	8,41%	3 400 000	30 750 000
OQA	350 000	0,87%	350 000	
Signalisation ferroviaires sur 20 gares + IHM	27 000 000	66,78%	27 000 000	
+ SIV uniquement sur 9 gares principales				
+ nouveau DAAT niveau SIL2 sur 16 MR				
	40 430 000		40 430 000	40 430 000

# Réseau des Chemins de Fer de la Corse

● Dépose ancien système de signalisation y compris PCC

Nouveau

nouveau

Nouveau

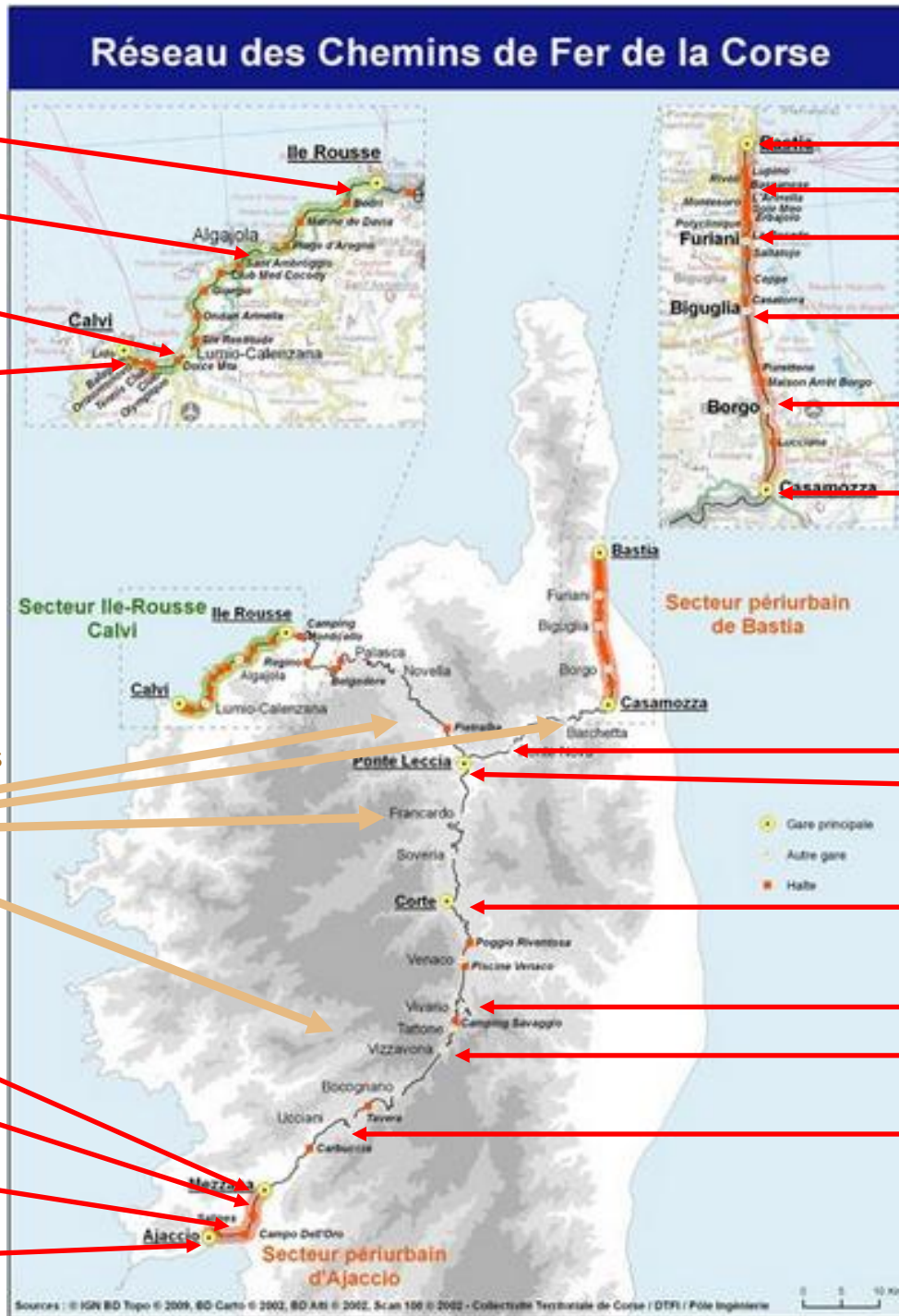
Nouveau

Ile Rousse + S...

Lumio

Travaux sur quais +  
modifications et/ou  
créations de TVP,  
Non indiqués sur la  
carte

Dépotes des AdV sur toutes les gares dont  
le croisements/remisage sont non contrôlés



- Gare principale
- Autre gare
- Halte

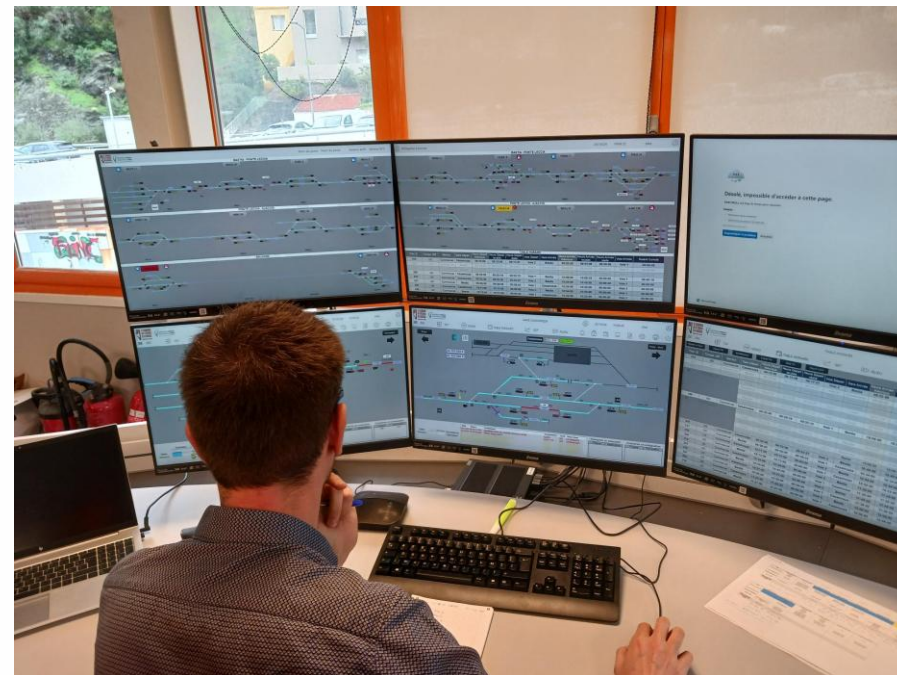
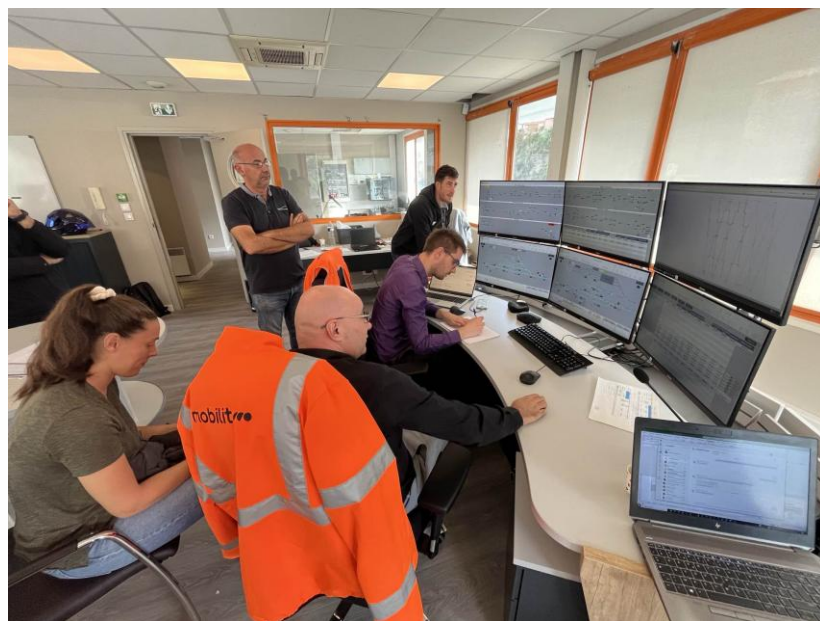
- 
- 
- 
- 

Sources : © IGN BD Topo © 2009, BD Carth © 2002, BD Alt © 2002, Scan 100 © 2002 - Collectivité Territoriale de Corse / DTR / Pôle Ingénierie

# Merci de votre attention

# 7

## Des questions ?



# Table-ronde : Signalisation numérique légère



Jean-Gabriel  
AMPEAU

Responsable solutions  
frugales signalisation

– SNCF Réseau



Xavier  
DOLATOWSKI

Chef de projet exploitation –  
signalisation, projet Telli

– SNCF Groupe



Jean-Luc  
D'ANJOU

Responsable signalisations  
ferroviaires

– Hitachi Rail



Yves  
BRIANTAIS

Ex directeur adjoint  
chemin de fer corse

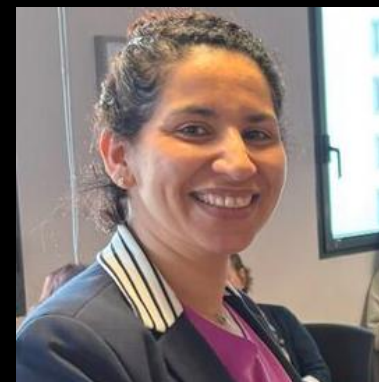
– BY-AMO&CO



Stéphane  
BERTHET

Directeur systèmes de  
transport

– Vinci Energies

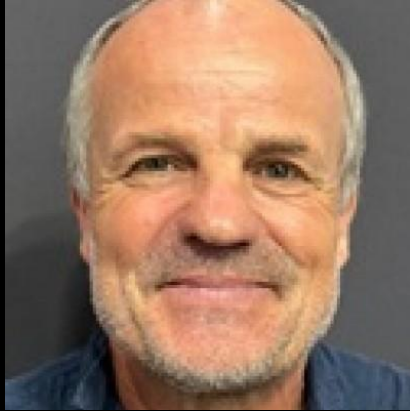


Rachida  
KHALOUI

Cheffe de la division  
infrastructure et  
composants

– EPSF

# Réemploi de matériaux et techniques frugales de renouvellement



Jean-Daniel  
SEGURA

JDS Ferro Conseil



Claire HOFSTÖTTER

Responsable de la recyclerie de  
Beaune – Sferis

**Pour un rappel collectif et en préambule: dans l'histoire du ferroviaire on a toujours réutilisé le matériel de dépose des voies principales pour le réemployer sur les voies secondaires et voies de services**

**Parce que le Visuel est souvent plus efficace que les grands discours**

**Les visuels qui suivent sont issus de projets réalisés entièrement par des équipes de SNCF Réseau**

2014

Economie : 2 355 000€

100%  
réemploi



Avant



Après

SÈTE: Base de Travaux

2015

Economie : 2 000 000



Avant



Pendant



APRES

CARCASSONNE (11) Base de

2016

Economie : 1 840 000€



Avant



Après



Avant



Pendant

**100% de réemploi  
:Traverses  
béton, rail  
et ballast**



**Seulement  
des  
aiguillages  
neufs**

**PORT-LA-NOUVELLE: Base de Travaux**

**2018**

**Economie : 150 000€**



**Avant**



**Après**

NÎMES Voies de services Poste B

2018

Economie : 130 000€



Avant

Depuis 4 autres  
phases réalisées:  
2019; 2021; 2022 et  
une programmée en  
2023



Après



Phase  
2022

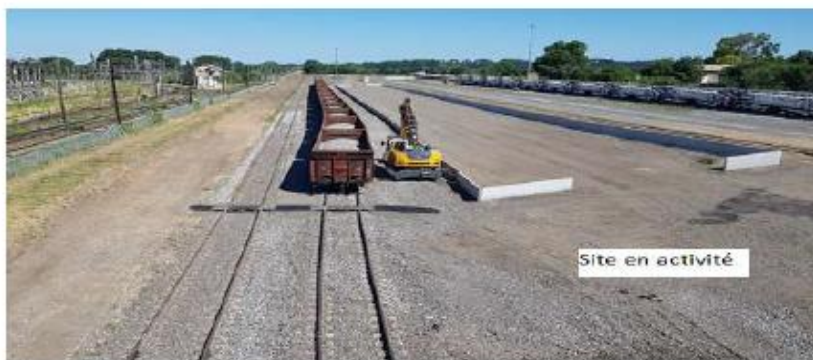
NÎMES (30) Base de Travaux Poste A

2019-2020

Economie : 1 850 000€



Avant



Après

**BÉZIERS: Shuntig**

**2020**

**Economie : 134 000€**

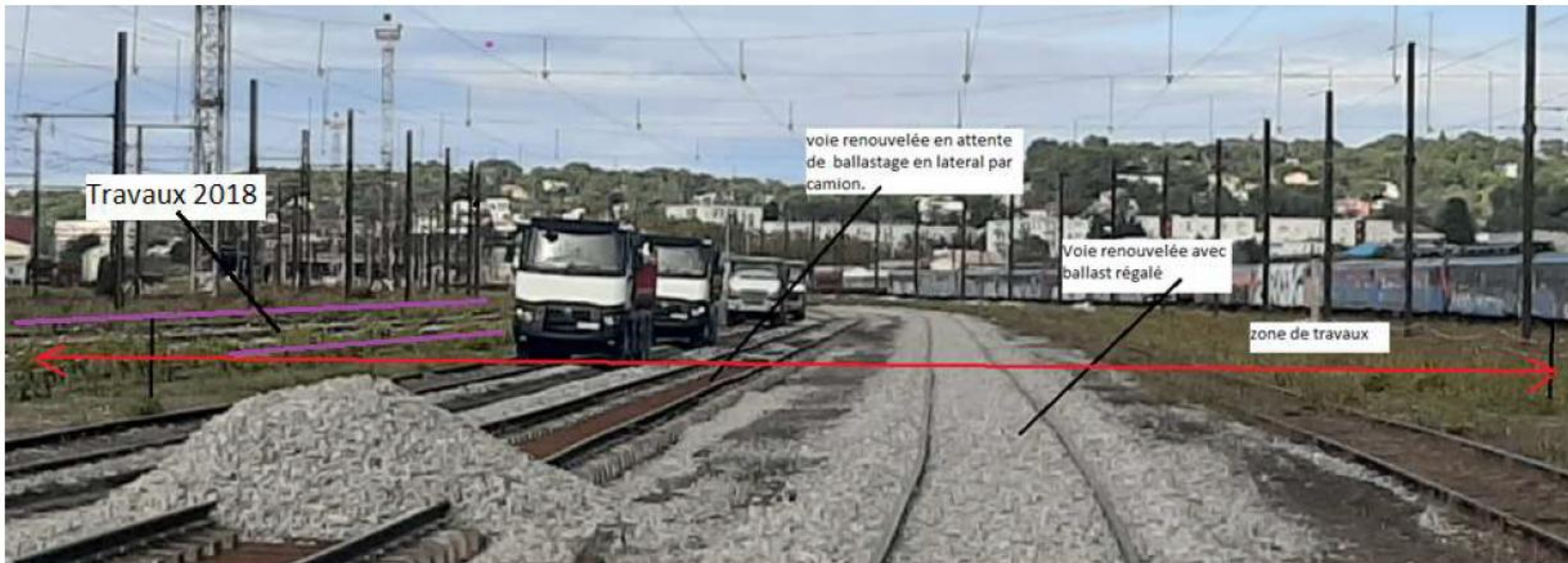
**100%  
réemploi**

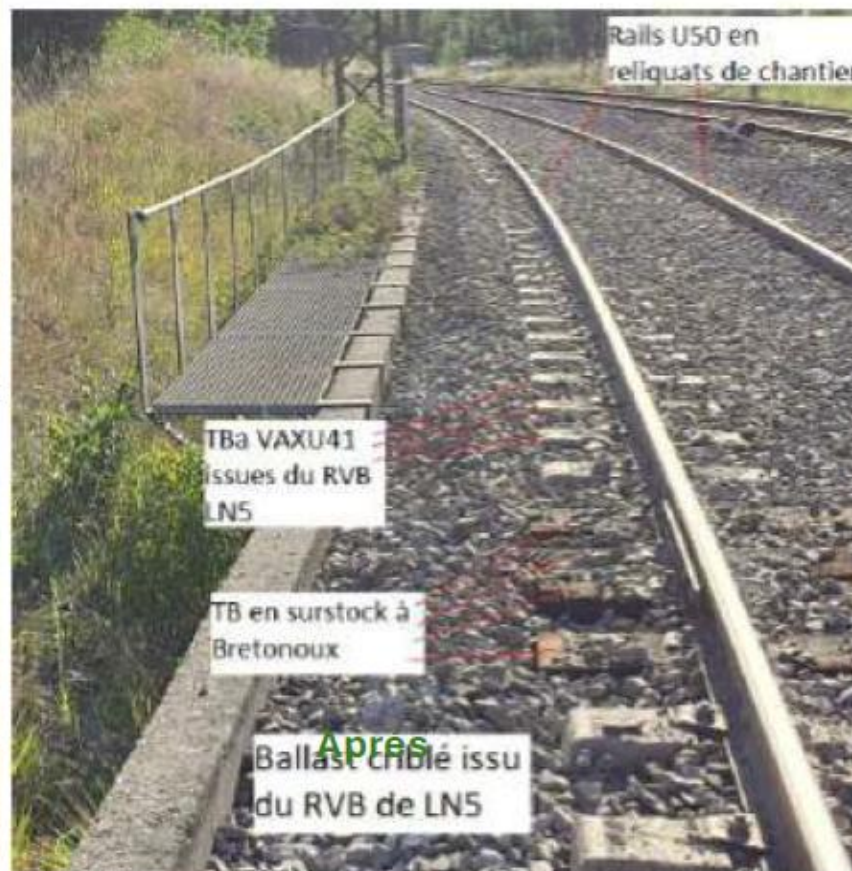


**Avant**



**Après**





ILLE SUR TET (66)

2022

Economie : 125 000€



Avant

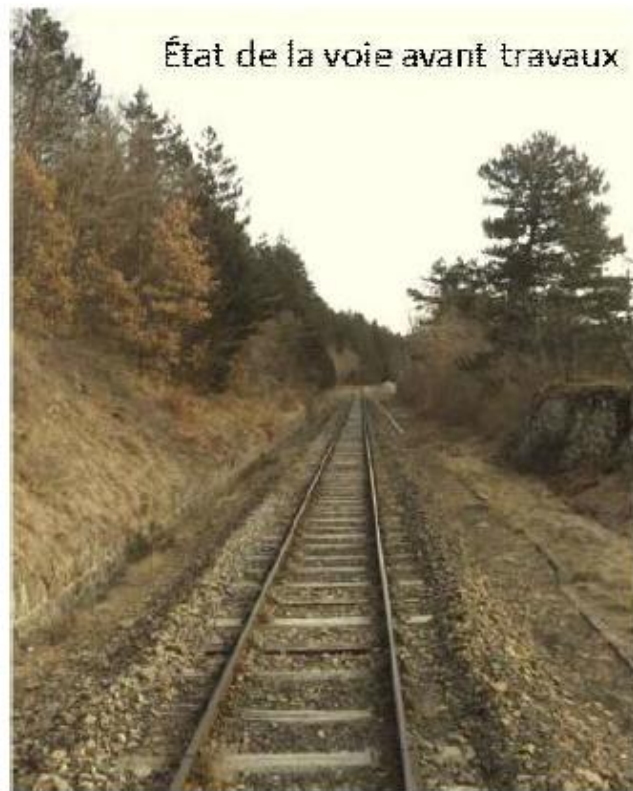


Après

CHADENET (48)

2022

Economie : 500 000€



Avant



Pendant

**MENDE (48)**

**2022**

**economie : 700 000€**



**Avril 2022**



**Mai 2022**



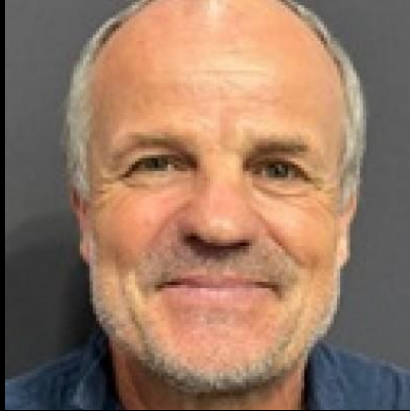
**Juin 2022**

Il faudra une vraie volonté pour y arriver.

Cette méthode fait partie des quelques  
moyens qui peuvent permettre de sauver des  
LDFT!

La suite est à construire, avec vous.

# Réemploi de matériaux et techniques frugales de renouvellement



Jean-Daniel  
SEGURA

JDS Ferro Conseil



Claire HOFSTÖTTER

Responsable de la recyclerie de  
Beaune – Sferis

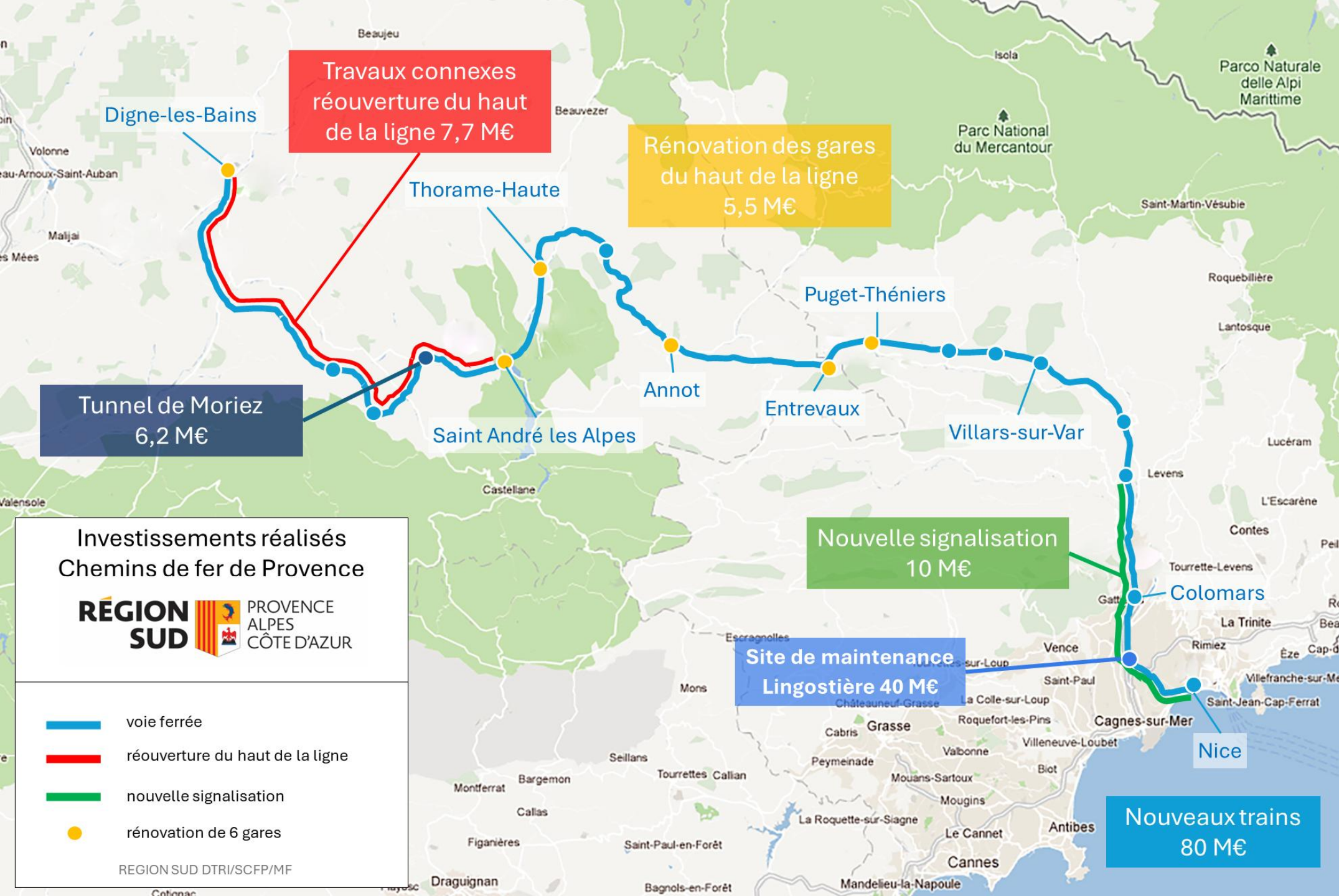
# Digne-Nice, le système trains à batterie



Bastien LAURAS

Directeur des trains régionaux  
et de l'intermodalité

– Région PACA



- Longueur : 151 km
- + de 600 000 voyageurs par an
- environ 10 trains pour l'exploitation

**Investissements réalisés**  
Chemins de fer de Provence

**RÉGION SUD**  **PROVENCE ALPES CÔTE D'AZUR**

-  voie ferrée
-  réouverture du haut de la ligne
-  nouvelle signalisation
-  rénovation de 6 gares

REGION SUD DTRI/SCFP/MF









Systeme de recharge  
en gare de Nice

# Digne-Nice, le système trains à batterie



Bastien LAURAS

Directeur des trains régionaux  
et de l'intermodalité

– Région PACA

# Clôture



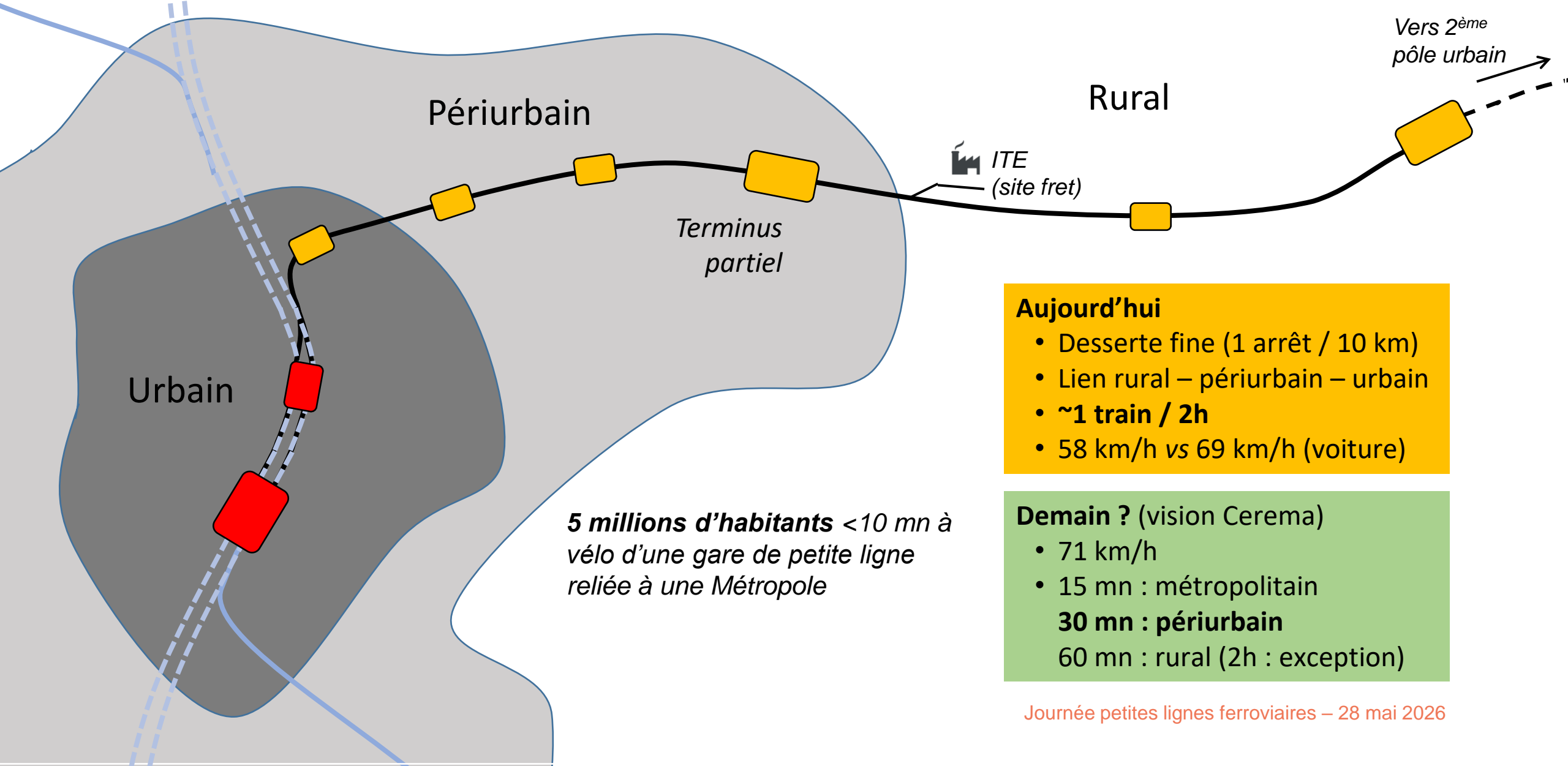
Stéphane CHANUT

Responsable du domaine  
Mobilités du Cerema

Merci à toutes et tous pour votre présence



# LDFT : 1 thème, 100 variations



## Aujourd'hui

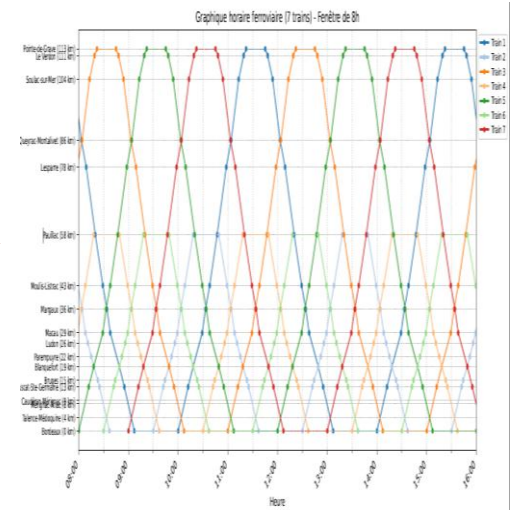
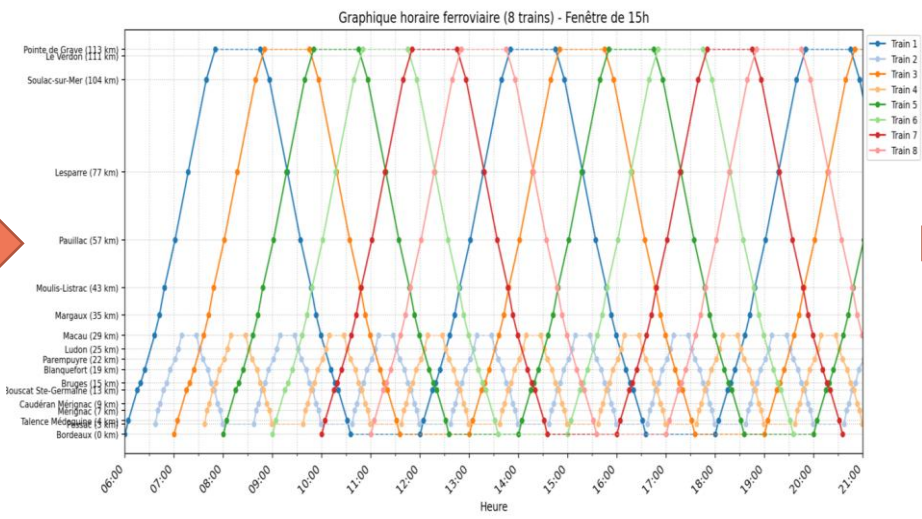
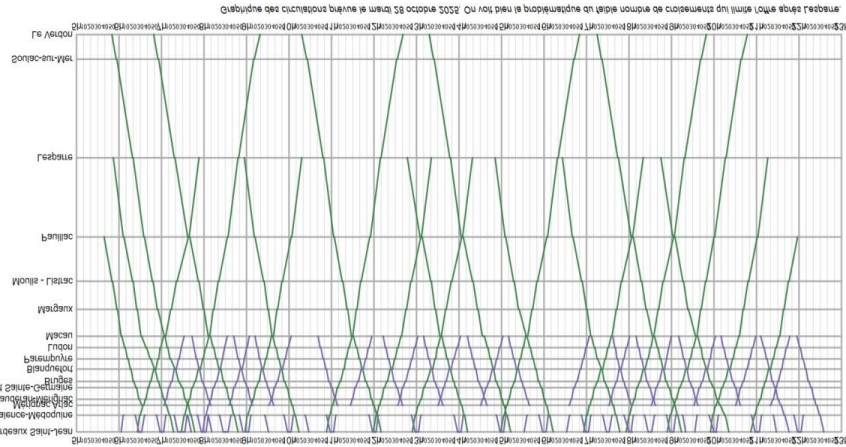
- Desserte fine (1 arrêt / 10 km)
- Lien rural – périurbain – urbain
- **~1 train / 2h**
- 58 km/h vs 69 km/h (voiture)

## Demain ? (vision Cerema)

- 71 km/h
- 15 mn : métropolitain
- **30 mn : périurbain**
- 60 mn : rural (2h : exception)

**5 millions d'habitants** <10 mn à vélo d'une gare de petite ligne reliée à une Métropole

# OBJECTIF : FRÉQ. 30MN SUR VOIE UNIQUE NON ÉLECTRIFIÉE



## Etape 0

**Iso-réseau** : semi-cadencement  
(contraintes plages de surveillance réseau + signalisation)  
9 rames bimodes  
Subvention 18M€/an

## Scénario ou étape 1

Cadencement strict, simplification  
Travaux **signalisation** (croisement Verdon) a minima : ~10 M€  
10 rames bimodes  
Subvention + 10%, offre +75%

## Scénario ou étape 2

**Temps de parcours réduit**  
(coût faible, gain fort)  
Sig frugale performante ~15M€  
10 rames à **batterie**, charge « camion » au terminus  
Subvention +3%, offre +120%

# PETITES LIGNES : AMBITION ET MOYENS

## PENSER SYSTÈME et non pas train par train

- 1) Définir le **projet de territoire**
- 2) Y associer un **service** :  
fréquence 1h (rural), ½h (périurbain), ¼h (métropolitain)  
+ temps de parcours
- 3) Dimensionner le « carrousel »  
au **juste besoin** pour l'atteindre

## POTENTIEL

*Comment définir le potentiel, le mesurer et l'exploiter ?*

- Il est sous-exploité sur le TER : voyages **occasionnels** notamment
- Attente n°1 des voyageurs : **choc d'offre**

## TECHNIQUE

*« Cadencer, accélérer, mailler »*

- ~~Horaires~~ « mikado » → carrousel régulier et rapide
- Nœuds peu capacitaires → omnibus « nerveux » pour éviter les « appels de phares » des express

## GOVERNANCE

*Aménagement du territoire, urbanisme, intermodalité*

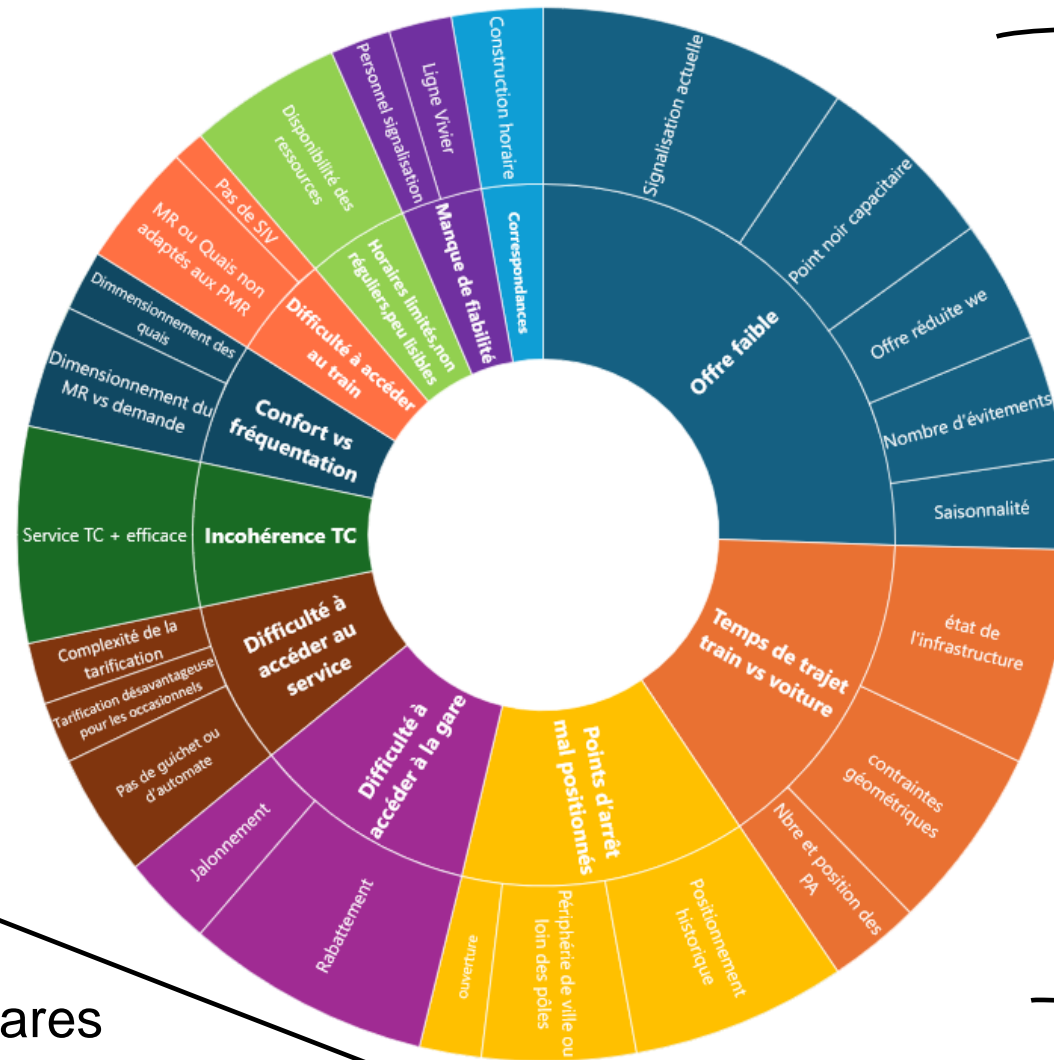
- Intégrer les collectivités et **acteurs locaux**
- **Interlocuteurs** : AO chef de file + directeur de ligne

# DES VEROUS « OFFRE » ET « TERRITOIRE »

## Causes principales :

*En fond : système historique  
inchangé + entretien*

- Conception de l'offre (coûts et analyse du besoin)
- Signalisation
- Gares et rabattements
- Coordination des offres



Source Cerema :

Graphique : entretiens sur 12 études de cas. Taille des tranches proportionnelle au nombre d'occurrences

Statistiques ; sur un panel de 125 lignes (200 Origines-Destinations)

## Nombre de trains

9AR/j sur les gares LDFT

+

## Temps de parcours

Trajet porte à porte en moyenne 35% plus long qu'en voiture

## Accès au service et aux gares

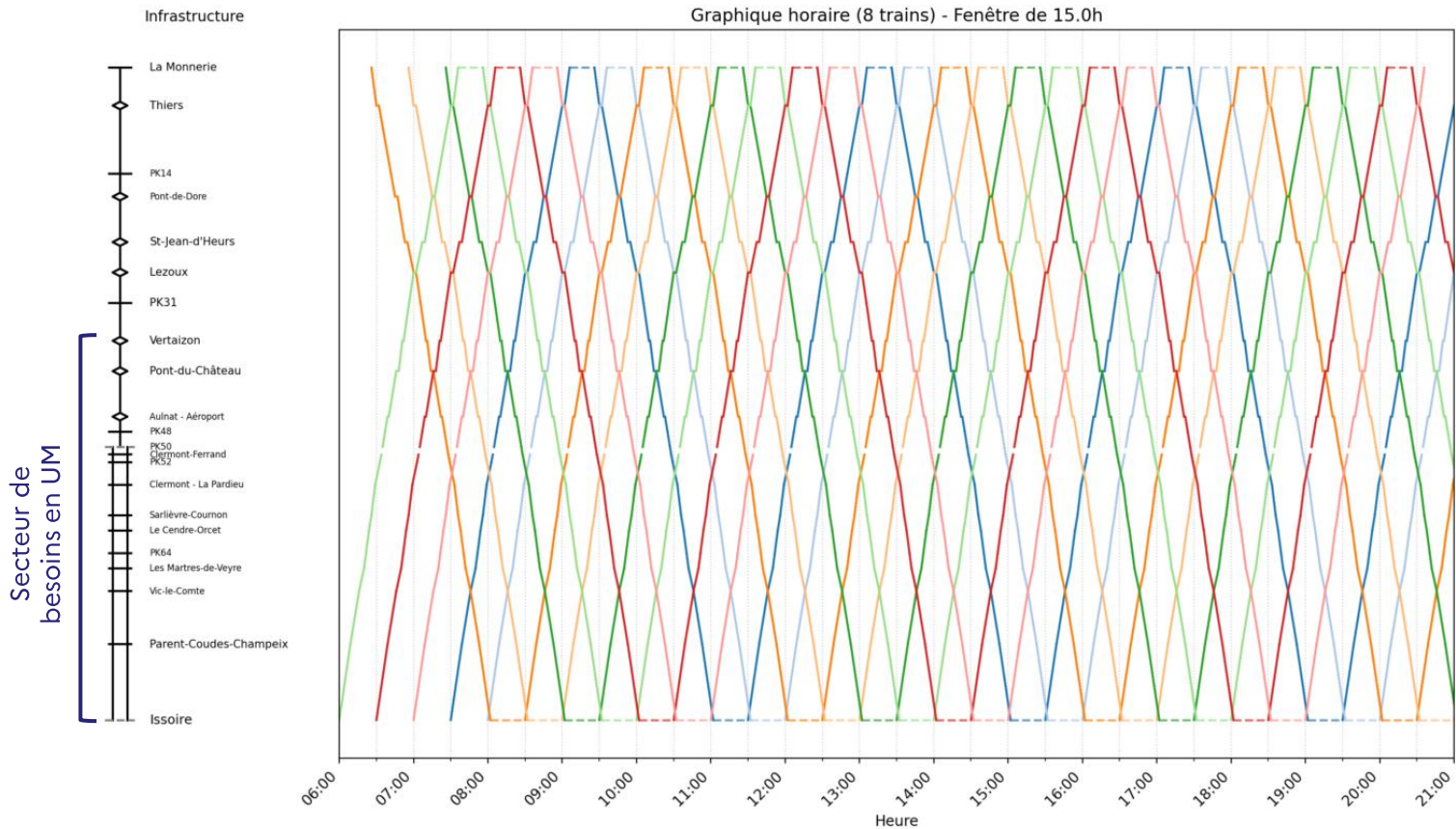
Aucun moyen d'acheter un billet dans 52% des gares LDFT

# ROULEMENTS & BATTERIE (CHRONOFER)

Telli

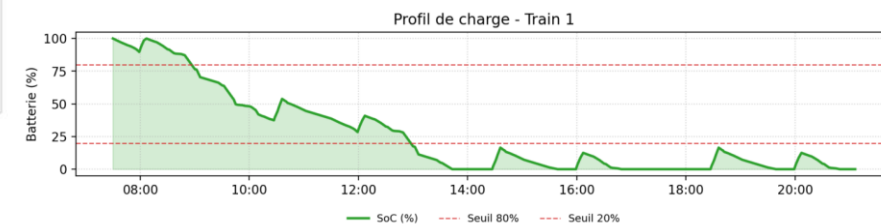
8 rames en US  
+  
12 rames renfort (UM en HP)  
+  
2 rames réserve

## Issoire – La Monnerie (Scénario SERM)



### Charge de la batterie (version 25kV) sur un train tout au long de la journée :

Avec l'infrastructure actuelle



Avec points de recharge à Issoire et La Monnerie

