

## FICHE PRODUIT

# IN-SIGHT — Diagnostic en tant que service pour flottes ferroviaires legacy

Résumé exécutif : proposition de valeur, cas d'usage cible dans les réseaux métropolitains et de banlieue, et retour sur investissement estimé par rapport à la maintenance corrective.

<b>Document</b>	IN-SIGHT-FP-001 · Version publique 1.0
<b>Date</b>	Juin 2026
<b>Organisation</b>	Ingérop Espagne — Division Transports (T3)
<b>Programme</b>	IN <sup>3</sup> Saison IV
<b>Audience</b>	Directions de maintenance, gestion des actifs et opérations

## 1. Proposition de valeur

IN-SIGHT transforme des flottes sans télémétrie en flottes surveillées, sans modifier aucun système du véhicule. Des pods de capteurs externes captent les vibrations, l'acoustique, la température et la dynamique ; l'intelligence du système compare chaque instant d'exploitation au profil de santé calibré du véhicule (Golden Run) et délivre des alertes en langage clair, suffisamment en avance pour planifier l'intervention en atelier plutôt que de la subir en ligne.

Indicateur	Valeur
Coût typique par heure d'indisponibilité en ligne	15 000 €
Flotte européenne dans la tranche de vie moyenne 15–30 ans	40–50%
Modifications aux systèmes certifiés du véhicule	0
Temps d'installation par véhicule (2 techniciens)	< 8 heures

Pour qui	Ce que cela résout
<b>Opérateurs de transport public</b> avec des flottes d'âge moyen (15–30 ans), garantie OEM expirée	Première et unique source de données de santé pour véhicules sans TCMS. Souveraineté totale des données : l'opérateur est propriétaire de sa télémétrie.
<b>Mainteneurs tiers</b> qui remportent des contrats sans disposer des données de conception du train	Outil de diagnostic objectif et indépendant de l'OEM, essentiel pour l'analyse des causes profondes et les litiges de garantie.

Pour qui	Ce que cela résout
Entreprises de leasing (ROSCOs)	Surveillance à distance de l'état réel de l'actif loué ; preuve quantifiée pour les révisions de contrat et la valeur résiduelle.

## 2. Cas d'usage cible

Les scénarios suivants illustrent l'application d'IN-SIGHT sur deux profils de réseau représentatifs du marché espagnol. Ils sont présentés comme des cas d'usage cible, basés sur des paramètres opérationnels publics des réseaux métropolitains et de banlieue.

### 2.1 Réseau métropolitain — profil type TMB (Métro de Barcelone)

Dans un réseau de métro, les **portes d'accès** sont le sous-système le plus sensible : avec des arrêts toutes les 60 à 90 secondes et des milliers de cycles quotidiens par véhicule, une seule porte bloquée retient le train en station et propage le retard en cascade sur toute la ligne. IN-SIGHT applique *un profilage des cycles* à chaque cycle de porte — la courbe exacte du temps en fonction de la pression — et détecte les actionneurs lents ou les frictions croissantes **avant** que la porte ne se bloque. L'équipe de maintenance reçoit l'alerte plusieurs jours à l'avance et programme le remplacement de l'actionneur pendant la nuit, sans affecter le service.

### 2.2 Réseau de banlieue — profil type Renfe Cercanías

En banlieue, avec des trajets longs à des vitesses de 90–120 km/h, le risque dominant se déplace vers la **roue** : plans de roue et dégradation des roulements de boîte à graisse. Un roulement défaillant en ligne immobilise non seulement le train ; il peut endommager l'essieu et la voie. Les pods de bogie d'IN-SIGHT capturent la signature vibratoire et thermique de chaque boîte à graisse et la comparent à la golden run du véhicule ajustée à la vitesse et à la charge instantanées. Les fréquences caractéristiques de défaut (BPFO, BPFI, BSF) apparaissent dans le résidu plusieurs semaines avant la panne fonctionnelle, transformant une panne en ligne en un remplacement programmé du roulement en atelier.

#### Le train comme sonde de la voie

En géolocalisant chaque événement vibratoire (GNSS), IN-SIGHT identifie également des défauts d'infrastructure — joints dégradés, assises de voie — qui se répètent aux mêmes coordonnées sur différents véhicules. La même donnée sert au gestionnaire d'infrastructure pour une maintenance ciblée de la voie.

## 3. ROI par rapport à la maintenance corrective

Le retour sur investissement repose sur trois leviers : évitement des indisponibilités non planifiées, extension de la durée de vie des composants (remplacement basé sur l'état, non sur le calendrier) et OPEX prévisible. Estimation conservatrice pour une flotte type de 20 véhicules de banlieue :

Concept	Sans IN-SIGHT (correctif)	Avec IN-SIGHT (prédictif)
Pannes en ligne par bogie/portes (année, flotte de 20 véhicules)	8–12 événements	2–4 événements (reste anticipé)
Coût moyen par événement en ligne (indisponibilité + sauvetage + pénalités)	15 000–40 000 €	Remplacement programmé : 2 000–6 000 €
Remplacements préventifs selon calendrier	Composants sains remplacés systématiquement	Remplacement selon condition réelle
Visibilité de l'état de la flotte	Inspection manuelle périodique	Continue, 24/7, avec rapport mensuel automatique

Avec le système anticipant **3 à 4 événements en ligne par an** sur une flotte de 20 véhicules, l'économie brute (60 000–160 000 €/an) dépasse le coût annuel de l'abonnement complet de la flotte. Toute économie supplémentaire — prolongation de la durée de vie des composants, réduction du stock de pièces de

rechange, données pour la négociation avec les mainteneurs — constitue une marge directe pour l'opérateur. Le déploiement initial (kit + installation + calibration Golden Run) est généralement amorti au cours de la première année d'exploitation.

## 4. Modèle de service

Composant	Description
<b>Déploiement et calibration</b> (paiement unique)	Conception de l'architecture pour la flotte, fourniture et installation des kits, exécution du protocole Golden Run et validation de la baseline avec l'équipe de l'opérateur.
<b>Abonnement IN-SIGHT</b> (annuel, par véhicule)	Accès 24/7 au tableau de bord, alertes en temps réel, rapport mensuel de santé de la flotte en PDF, support et évolution de la plateforme.
<b>Analyse experte</b> (à la demande)	En cas d'anomalies complexes, les ingénieurs d'Ingérop réalisent une analyse approfondie des causes racines et proposent des solutions de réingénierie.

Demandez une démonstration ou une évaluation de faisabilité pour votre flotte sur [in3-insight.cloud](https://in3-insight.cloud).