

LE BIM ET LA CONTINUITÉ NUMÉRIQUE À SNCF RÉSEAU: VERS LE JUMEAU NUMÉRIQUE

PIERRE-ETIENNE GAUTIER
DIRECTEUR DU PROGRAMME BIM ET CONTINUITÉ NUMÉRIQUE
SNCF RÉSEAU

PROGRAMME BIM ET CONTINUITÉ NUMÉRIQUE

RAISON D'ÊTRE

LE PROGRAMME BIM ET CONTINUITÉ NUMÉRIQUE A POUR VOCATION D'ACCELERER LA DIGITALISATION DE LA CONCEPTION, DE CONSTRUCTION, DE MAINTENANCE ET D'EXPLOITATION DU SYSTÈME FERROVIAIRE. IL FACILITE LA CONTINUITÉ NUMÉRIQUE DURANT CES DIFFÉRENTES PHASES DU CYCLE DE VIE DE L'INFRASTRUCTURE ET CONTRIBUE AUX OBJECTIFS DU RÉSEAU HAUTE PERFORMANCE.

TROIS TEMPS DE 2 ANS SÉQUENCENT LE DÉPLOIEMENT

FEUILLE DE ROUTE - OBJECTIFS

Préparation du cadre de référence

Industrialisation du BIM en conception et construction

Digitalisation bout en bout : construction progressive du jumeau numérique

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

- **Développer les capacités** permettant Développement du BIM dans les métiers et cas d'usages à forte valeur
Les standards BIM pour fiabiliser les échanges de données de prescrire en interne et en externe
- **Engager les MOA** et Directeurs de projet (greenfield et régénération)
- Définition des principes de partage de la valeur avec l'écosystème (cadre contractuel)
- **Préparer l'interface avec les systèmes SI et des filières de données** via des cas concrets qui mobilisent l'ensemble des parties prenantes
- **Veille des technologies** SI et outils de production BIM
- Maîtrise des **prescriptions outils** et processus BIM et continuité numérique sur des projets :
Des phases conception vers la construction
Des phases construction vers les phases exploitation et maintenance
- Industrialiser le recours à la **plateforme BIM** et à **BiblioBIM**
- Industrialiser les connexions entre la plateforme BIM et les bases de données du SI
- Fiabiliser les **modèles contractuels** avec les acteurs externes
- Fiabiliser **la continuité des données BIM** avec les filières et le SI
- Continuité numérique entre le BIM et le **Jumeau Numérique** sur l'intégralité du cycle de vie de l'infrastructure
- Cas d'usage concret du **Jumeau Numérique** sur le RFN

NOS CONVICTIONS

INTEROPÉRABILITÉ DES MAQUETTES POUR LA CONTINUITÉ NUMÉRIQUE SUR TOUT LE CYCLE DE VIE

- + NORME ISO (IFC 4.3) POUR LES OBJETS BIM FERROVIAIRES
- + FORMATS NON PROPRIÉTAIRES

INDÉPENDANCE VIS-À-VIS DES ÉDITEURS DE LOGICIELS

- + UN CDE « AGNOSTIQUE »

ÉCONOMIE DE LA CRÉATION/PARTAGE DES MAQUETTES ET OBJETS

- + BIBLIOTHÈQUE D'OBJETS DE RÉFÉRENCE (BIBLIOBIM) OUVERTE CO-CONSTRUITE ET PARTAGÉE AVEC LE SECTEUR
- + « FRUGALITÉ DES MAQUETTES? »

MOYENS DÉVELOPPÉS SUR LE BIM

OUTILS D'INDUSTRIALISATION: BIBLIOBIM

INDUSTRIALISATION DU RÉFÉRENTIEL D'OBJET

UNIQUE BIBLIOBIM (Economie d'échelles)

Bibliothèque d'objets BIM de référence pour l'ensemble du cycle de vie:

- Processus de validation métier des objets BIM
- Ouverte aux acteurs, ex: G1C, ouverture externe prévue en 2021

3 JANVIER 2020

Support intermédiaire de sectionnement et équipement tendeur



317290-6-7
Voir la fiche objet >

24 SEPTEMBRE 2019

RER E



/
Voir la fiche objet >

24 SEPTEMBRE 2019
Signal Potence 2 nacelles Cible H TI66



/
Voir la fiche objet >

The screenshot displays the BIBLIOBIM web application interface. At the top, there is a search bar with the text "Je recherche un objet ou une référence..." and a "RECHERCHER" button. The user's name "Dehotin Judicael" is visible in the top right corner. Below the search bar, there is a "FILTRES" section with a dropdown menu for "Type d'objet" showing various categories like "Systemes Energie", "Systeme Genie Civil", etc. The main content area shows a grid of search results, each with a date (24 SEPTEMBRE 2019), a title, a 3D model image, and a "Voir la fiche objet" link. The results include items like "Traverse M450 PI", "Rail 46E2", "Chambre de tirage 2 faces - Paramétrable (S1,S2,S3,S4,S5)", "Regard 4 branchements - Paramétrable", "Coude assainissement - Paramétrable", "Massif signalisation - Paramétrable (1,2, ...,20)", "Cible H", and "Mat haut Signalisation - Paramétrable (droite, gauche)".

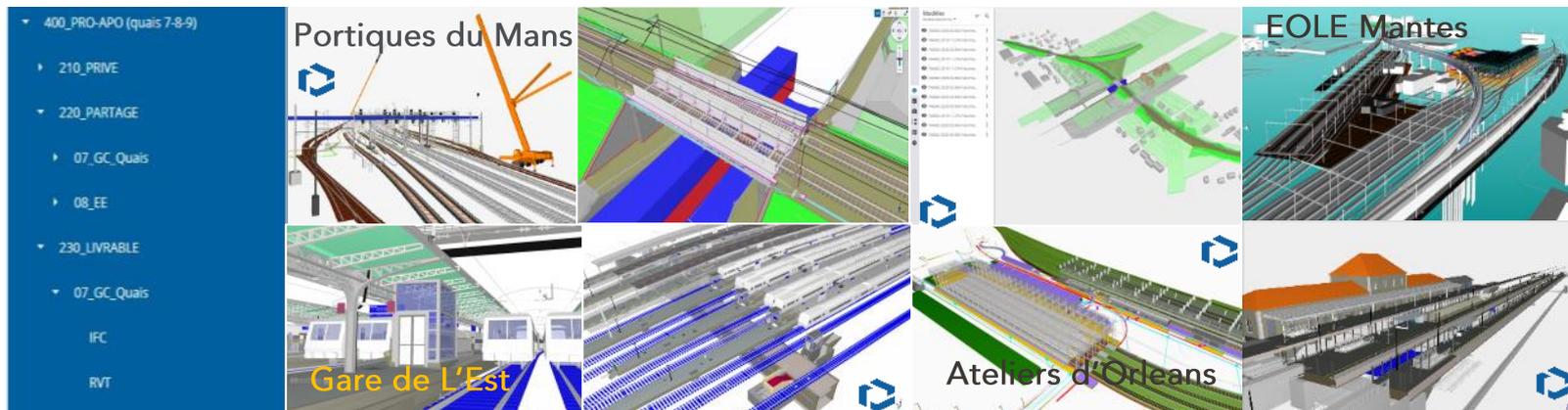
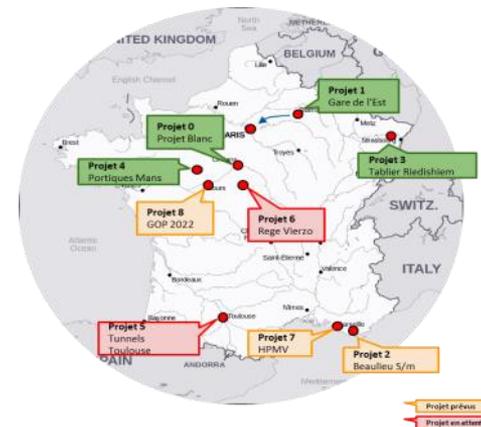
MOYENS DÉVELOPPÉS SUR LE BIM

OUTILS D'INDUSTRIALISATION: PLATEFORME COLLABORATIVE BIM (CDE)

GÉNÉRALISATION DE LA PLATEFORME DE COLLABORATION BIM

Un environnement commun de données en partenariat avec la DSI:

- Choix de TRIMBLE (test 1an et demi)
- Déploiement sur 10 projets régionaux (100 agents)
- Lancement des équipes, formations supports
- Début de centralisation des maquettes BIM pour la continuité numérique
- Début des travaux de connexion avec le SI SNCF (Gaia, Seism...)



PARTICIPATION À LA RAILWAYROOM IFC

LES DONNEURS D'ORDRE DU PROJET/LES SOFTWARES VENDORS IMPLIQUÉS



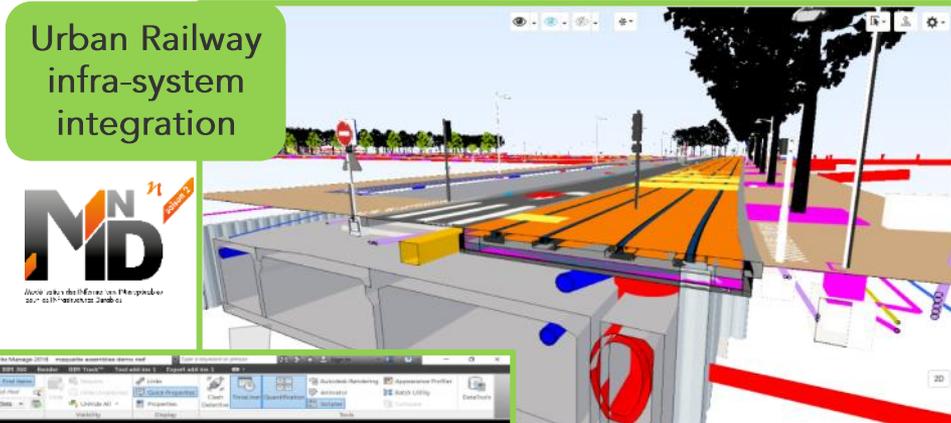
RAPPEL OBJECTIFS :

- + INTERFACES VIABLES ENTRE LES DIFFÉRENTS DOMAINES FERROVIAIRES
- + IMPLÉMENTATION DES EXIGENCES MÉTIER FERROVIAIRE AU MAPPAGE IFC EXISTANT
- + IMPLÉMENTATION DES IFC RAIL PAR LES DÉVELOPPEURS DE LOGICIELS

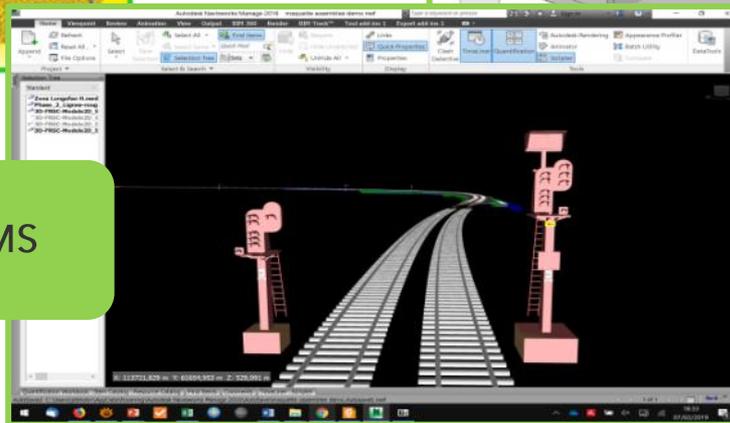


AVANCEMENT DU PROJET IFC RAIL PHASE 2

STORYLINES PILOTÉES PAR LA FRANCE



AZUR+



AVANCEMENT DU BIM: LE CADRE DE RÉFÉRENCE EST POSÉ

Les Documents de **prescription** de base sont disponibles : Charte , Exigences MOA, guides annexes pour le MOE

- Communication à venir aux partenaires/ ingénieries , et exigences MOA déclinées (SDMR IDF) si besoin
- Harmonisée, avec Gares & Connexions, le cadre est harmonisé avec DB

Infrastructures IT:

- L'**infrastructure IT commune de référence interopérable** (plateforme TRIMBLE) est **opérationnelle**: 100 personnes déjà impliquées pour la phase test sur 1,5 ans et appel à tout projet de s'y raccorder
- La bibliothèque de référence d'objets BIM BIBLIOBIM est opérationnelle : près de 200 utilisateurs l'utilisent quotidiennement. Ouverture à Gare & Co et à l'externe

Formation et accompagnement des utilisateurs:

- Environ **200 agents formés au BIM** au sein d'une vingtaine d'entités SNCF Réseau
- Un **nouveau dispositif de formation** en partenariat avec l'UDI en cours de développement sous la forme de parcours modularisé par profil métier: Session pilote en Juillet pour un démarrage en Septembre.

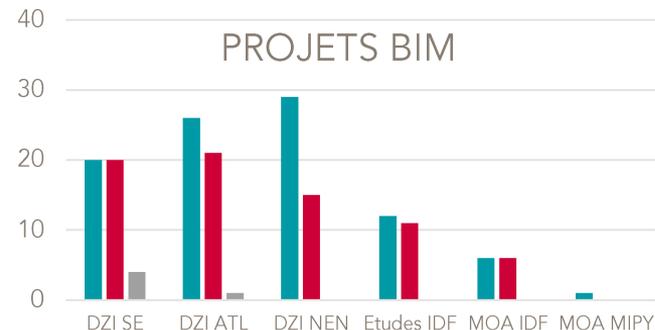
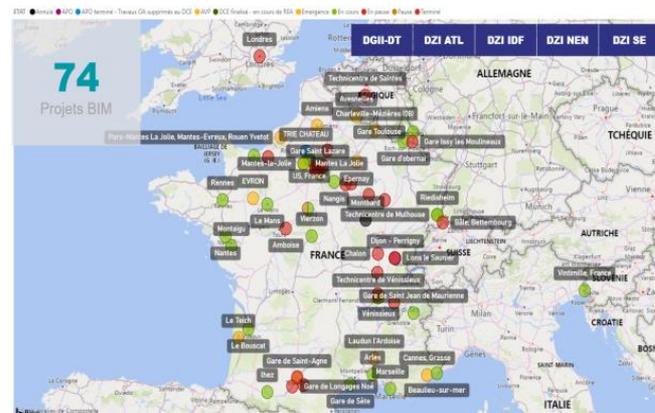
Animations métier pour prescrire le BIM dans les systèmes techniques pour l'industrialisation BIM :

- Des animations ont démarré dans tous les départements de la DTR
- Des **préconisations d'outils** métier (2 recommandations logiciels par métier pour éviter le vendor lock-in)
- Des **guides de modélisation BIM** métiers

AVANCEMENT: L'INDUSTRIALISATION DU BIM DANS LES PROJETS DÉMARRE

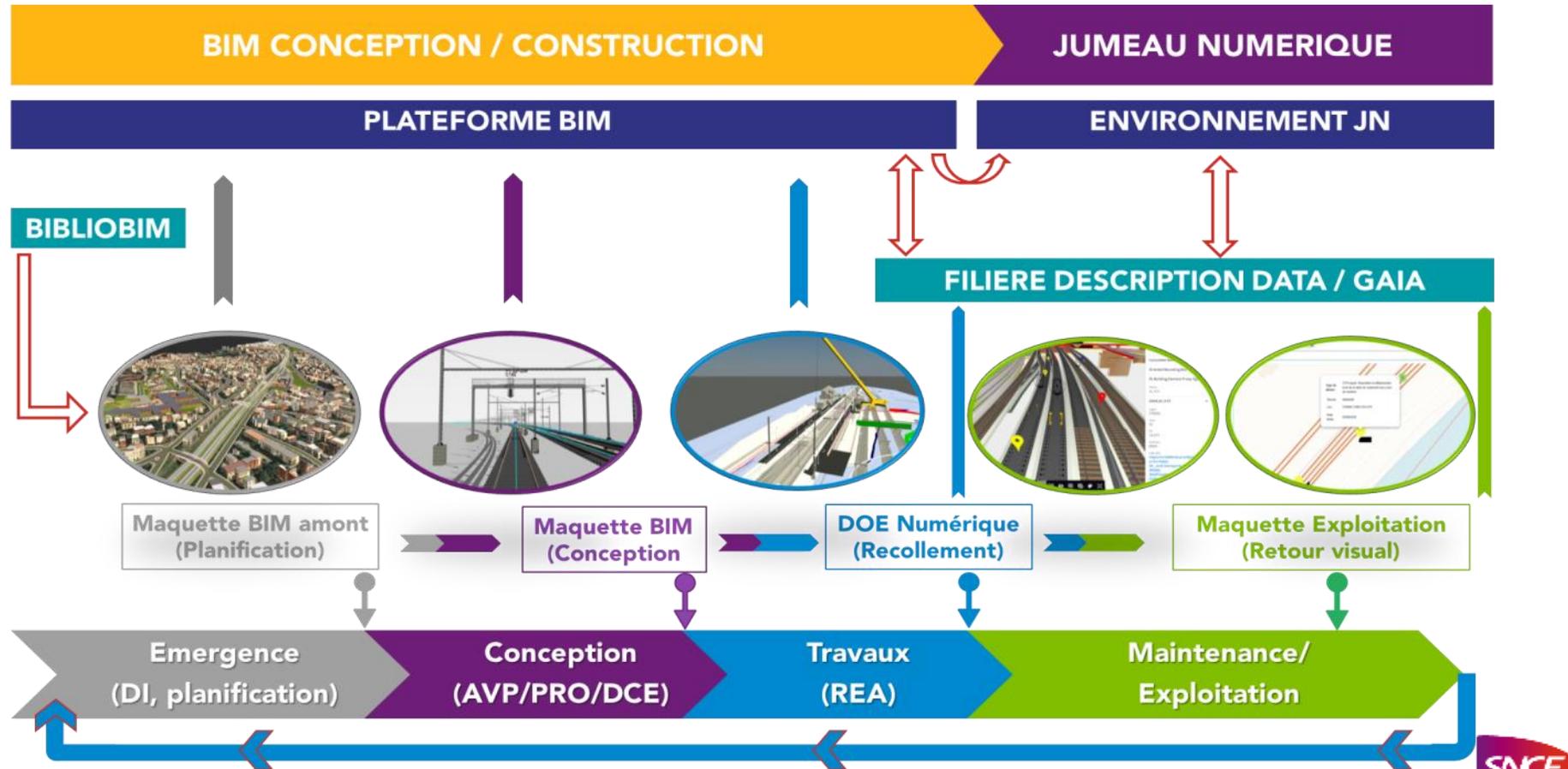
PROJETS BIM EN COURS

- + Plus de 90 projets en cours ou réalisés en BIM (40 projets début 2019).
- + Développement de capacités dans plusieurs entités et métiers (22 entités et environ 300 personnes formées)
- + Principaux cas d'usage BIM ferroviaires implémentés et documentés (Quai, Telecom, Signalisation, Gabarits, suivi d'ouvrages...)
- + Animations: métier avec la DTR; Réseaux de correspondants BIM DZI et PRI , Réseau BIM Champions
- + Portail BIM (12.000 connexions dont 4.000 accès _unique)



Projets BIM SNCF Réseau	Projets en cours/à venir	Projets non passé en BIM
94	73	5

CONTINUITÉ NUMÉRIQUE / LIEN AVEC LE SI



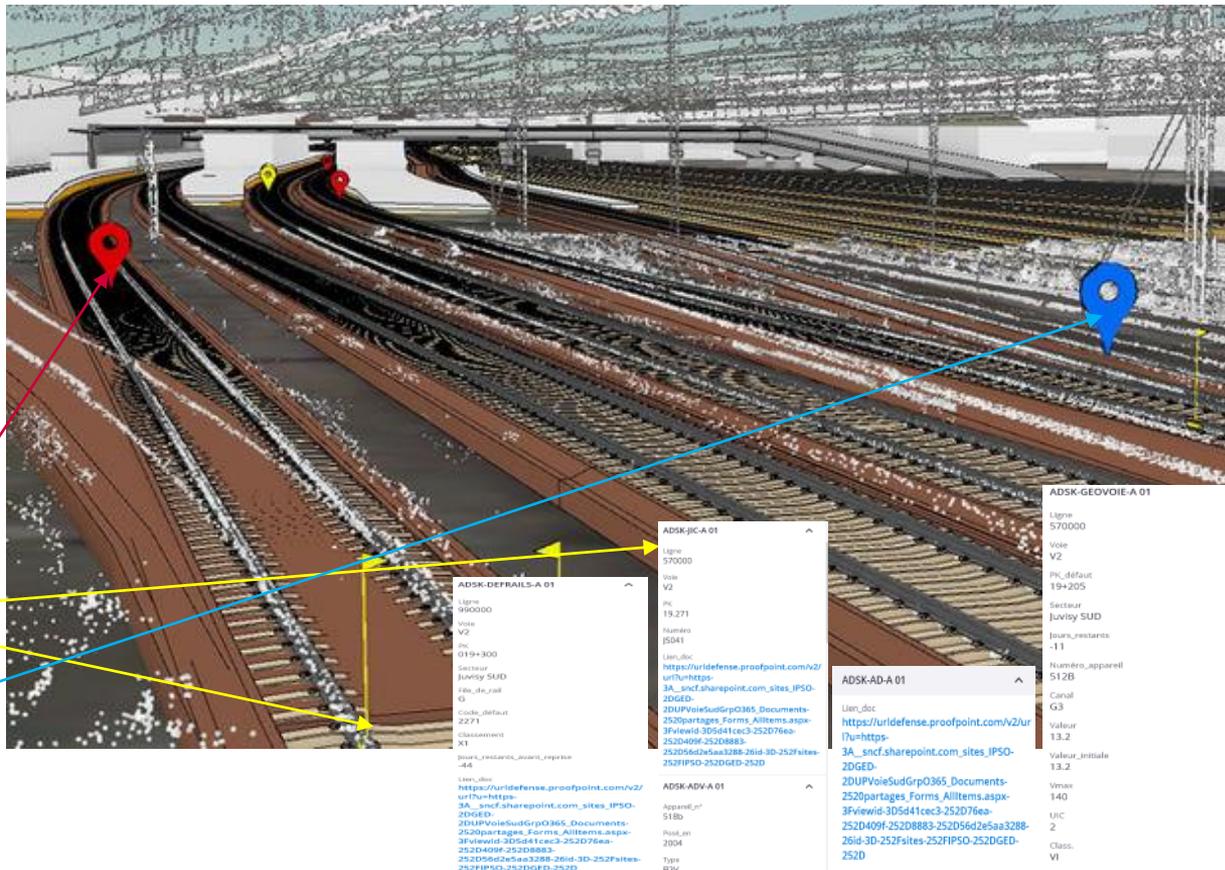
DEVELOPPEMENT « HUB SECTEUR MAINTENANCE »

BIM D'ARGENT

Maquettes BIM

Connection aux Bases de données Internes

ADV
JIC
Defrail
Georail
(Défauts surveillés)

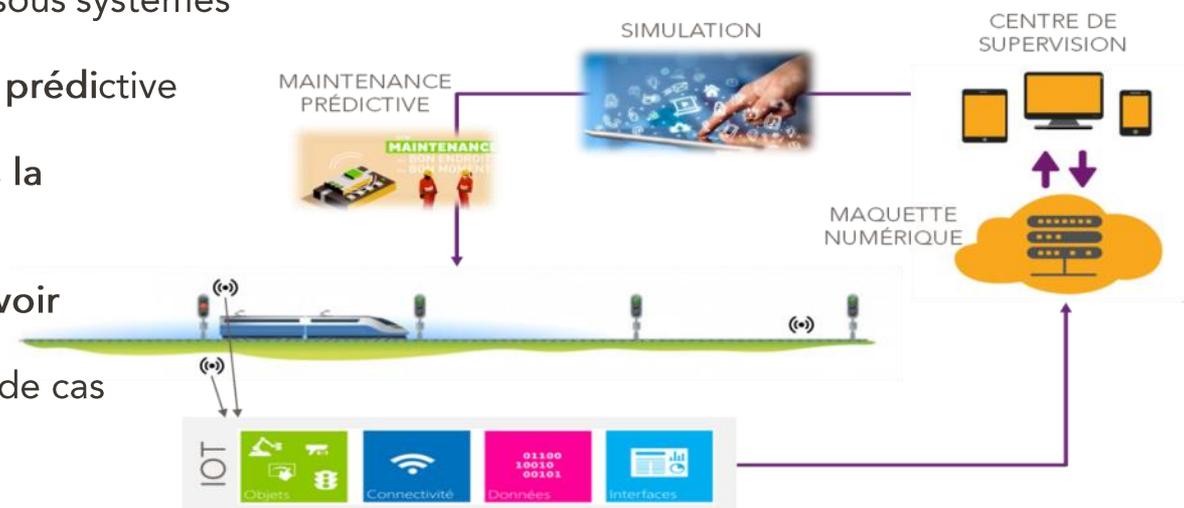


JOURNÉE BIM AFGC - ANGLLET 16 OCTOBRE 2020

AXE 4: LE JUMEAU NUMÉRIQUE

N'EST PAS QUE LE DOUBLE DIGITAL DU RÉSEAU

- + Permet de passer de la conception sur spécifications à la conception sur performances vérifiées
- + Tient compte de l'interaction entre sous systèmes
- + Permet de passer à la maintenance prédictive
- + Permet le retour d'expérience vers la conception
- + 3 fonctions: Visualiser, simuler, prévoir
- + Construit progressivement à partir de cas d'usages



LE JUMEAU NUMÉRIQUE S'APPUIE SUR LES FILIÈRES DE DONNÉES INTERNES SNCF RÉSEAU

CONCEVOIR ET CONSTRUIRE

MAINTENIR

EXPLOITER

AIDE A LA DECISION

COUCHE LOGICIELS

Conception

(DPI Vocal, Apollo...)

Simulation

(Esméralda, Dynavoie...)

Visualisation, accès données

(Atlas, Sitere...)

...

MODÉLISATION SYSTÈME

Description topologique (voies, itinéraires), fonctionnel (signalisation, alimentation électrique, restrictions usage), géographique, temporel

RÉPLIQUE NUMÉRIQUE DE L'INFRASTRUCTURE ET DE SON CYCLE DE VIE :

Description 3D géoréférencée du réseau et des ouvrages

FILIÈRE DE DONNÉES

Description du réseau

(GAIA/ARMEN, Lerins)

Etat du réseau

(Timon, Iris ...)

Projets Travaux
Entretien

Usage du réseau

(SIPH,, Iris ...)

...

LA PROMESSE JUMENTO NUMÉRIQUE POUR SNCF RÉSEAU

Agents terrain, prescripteurs, décideurs

SI, BDD, outils,
logiciels

Méthode, coaching, documents

Simulation, modélisation

« Offrir aux **acteurs** de SNCF Réseau un **socle technique**, un accompagnement, et un catalogue de **représentations digitales**, qui permettent à chacun de construire des outils inédits **accélérant** la transformation numérique industrielle du système ».

Prédiction, automatisation, accélération, mise en qualité, temps réel, visualisation

CONNAISSANCE DU PATRIMOINE UNIFIÉE ET PARTAGÉE

Chaîne d'acquisition de données

Le Jumeau Numérique diversifie les chaînes de traitement et les opportunités de production de valeur à partir d'une même donnée.



3 CAS D'USAGE
Géométrie caténaire

2 CAS D'USAGE
Suites rapides

1 CAS D'USAGE
Analyse du gabarit

ÉCONOMIE D'ÉCHELLE

MUTUALISATION DU CODE

MUTUALISATION D'INFRASTRUCTURE

ALGORITHMES SPÉCIFIQUES

TRAITEMENT

Production de valeur

Valeur produite

ALGORITHMES SPÉCIFIQUES

TRAITEMENT

Production de valeur

Optimisations volume de ballast ; logistique train travaux...

ACQUISITION NUAGE DE POINT

ALGORITHMES SPÉCIFIQUES

TRAITEMENT

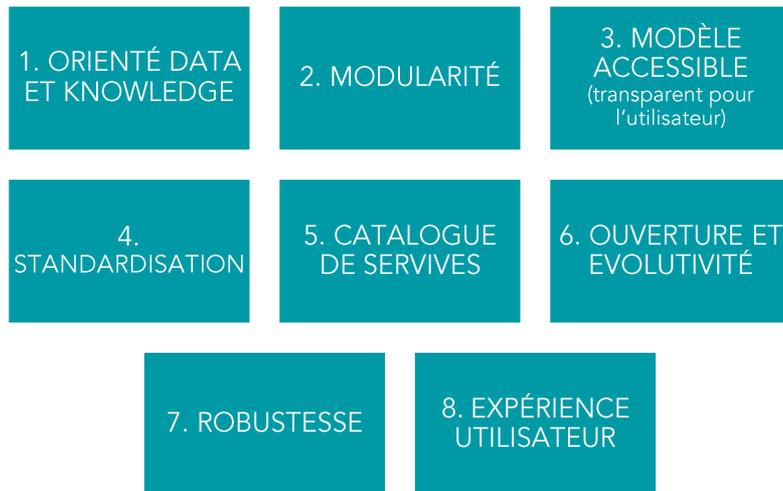
Production de valeur

Enrichissement ATLAS
Calcul automatisé du gabarit
Surveillance de la végétation...

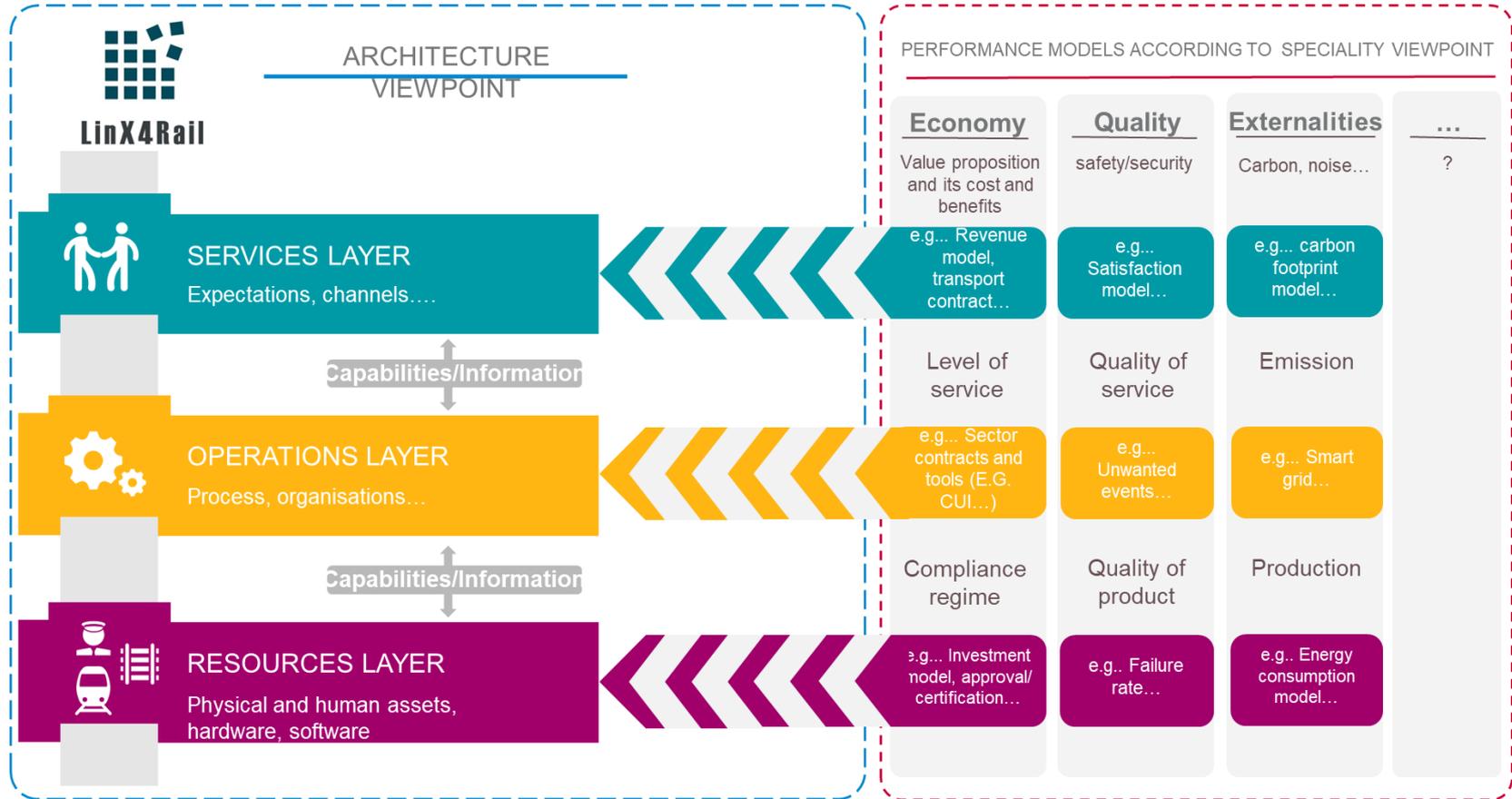
STRATÉGIE TECHNOLOGIQUE

1. Charte du cadre numérique commun :
 - *MDA : Architecture Dirigée par les Modèles (ARIANE)*
 - *SOA : Architecture Orientée Services (ROA / REST).*
2. Méta modèle de référence du JN: architecture système (projet EU LinX4Rail)
3. Un formalisation de la modélisation des cas d'usages pour maximiser la réutilisation de l'existant
4. Lien avec les standards européens

8 PRINCIPES STRUCTURANTS



FIRST CONCEPT OF RAILWAY SYSTEM ARCHITECTURE



CONCLUSIONS

Des convictions pour une mise en œuvre efficace et durable du BIM

- **Interopérabilité et économie des maquettes sur tout le cycle de vie**
- **Formats standards (IFC-Rail)**
- **Indépendance vis à vis des éditeurs logiciels**

Un Cadre de référence posé:

- **Exigences MOA,**
- **Bibliothèque à vocation secteur des objets ferroviaires**
- **CDE agnostique**

90+ projets en cours...

Vers le Jumeau Numérique :

- **En continuité numérique avec le BIM**
- **Une approche progressive par MVP's**
- **S'appuie sur les données actualisées du patrimoine SNCF Réseau**
- **3 fonctions : Visualiser, Simuler, Prévoir**
- **Modèle plateforme de services**
- **S'appuiera sur une Architecture Système Ferroviaire en construction (projet EU LinX4rail)**

MERCI DE VOTRE ATTENTION