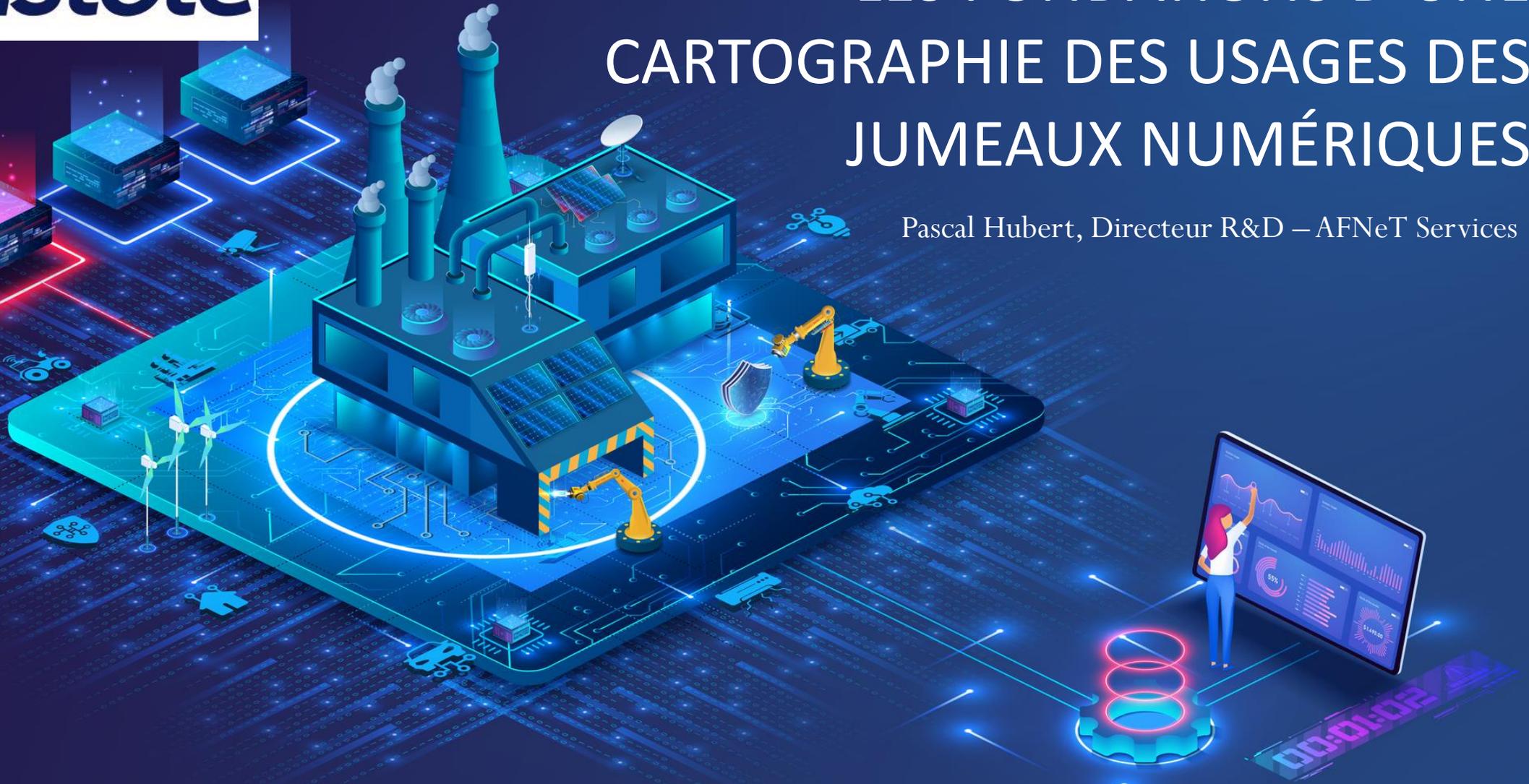




LES FONDATIONS D'UNE CARTOGRAPHIE DES USAGES DES JUMEAUX NUMÉRIQUES

Pascal Hubert, Directeur R&D – AFNeT Services



PRÉSENTATION AFS



- Qui sommes-nous ?
- Notre positionnement
- Notre différence
- Nos activités / offre

QUI SOMMES-NOUS ?

AFNeT Services, créée en mai 2004, est une entreprise issue des experts d'AFNeT qui ont développé et mis en place avec succès les normes internationales de la chaîne d'approvisionnement numérique de l'aérospatiale et de la défense.

Sur le terrain fonctionnel, AFNeT Services maîtrise l'ensemble des fonctions de l'entreprise étendue, de la continuité numérique et de la collaboration multi-métiers à travers :

- Gestion du cycle de vie des produits & Opérations de maintenance et de réparation (PLM, MRO)
- Gestion de la chaîne d'approvisionnement (SCM)
- Ingénierie système et jumeaux numériques (IS, JN)
- Données et infrastructure (DI)

AFNeT Services est

- membre du ISO/TC 184/SC 4 et de son Comité de planification des politiques depuis 2010,
- membre de l'ISO/IEC JTC1/SC7
- certifié ISO 9001.

INNOVATIONS AU SERVICE DE ...



COLLABORATION MULTI-MÉTIERS



ENTREPRISE ÉTENDUE



CONTINUITÉ NUMÉRIQUE

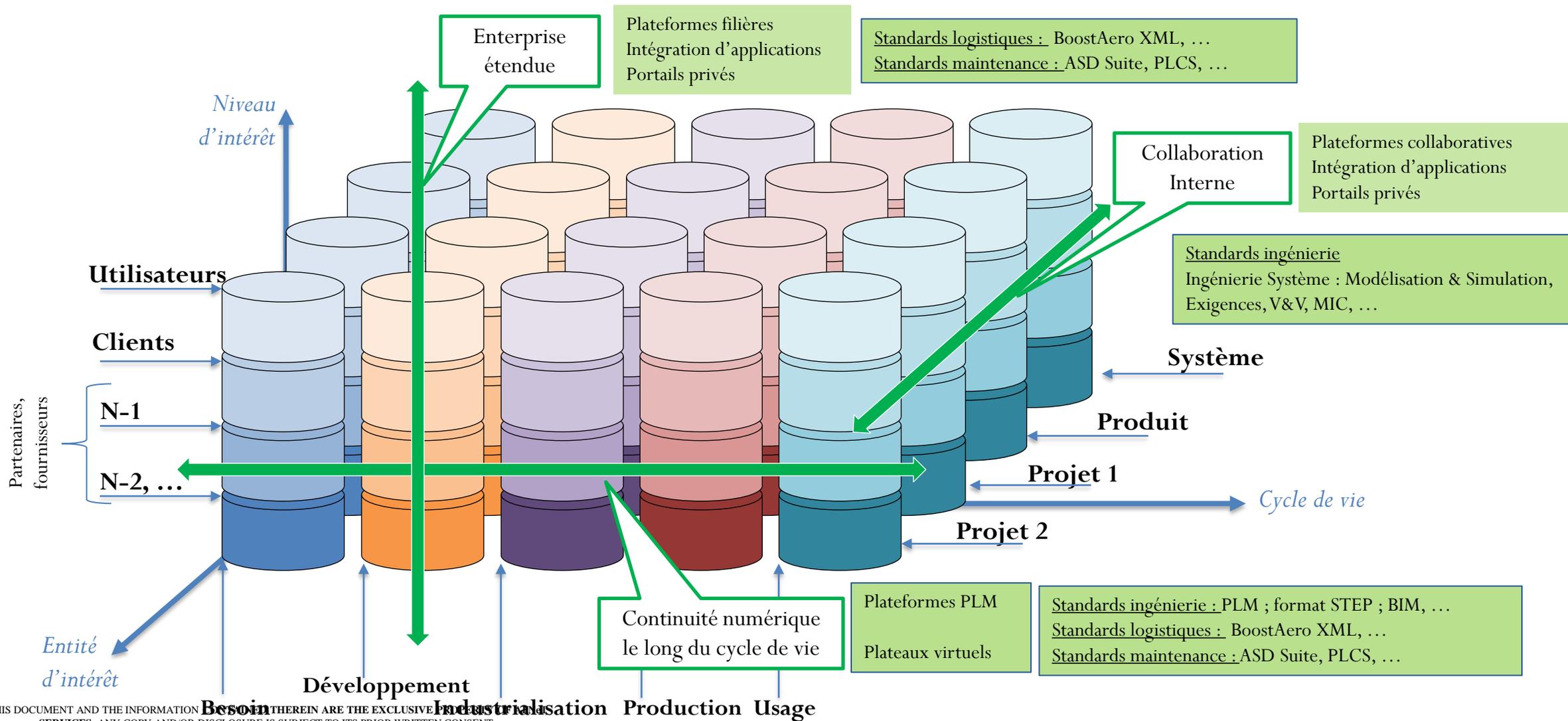
**Grâce aux
standards
numériques**

CONNAISSANCES

INFORMATIONS

DONNÉES

GÉNÉRALISATION DE L'ACCÈS AUX DONNÉES GRÂCE À DES STANDARDS NUMÉRIQUES INNOVANTS



NOTRE POSITIONNEMENT

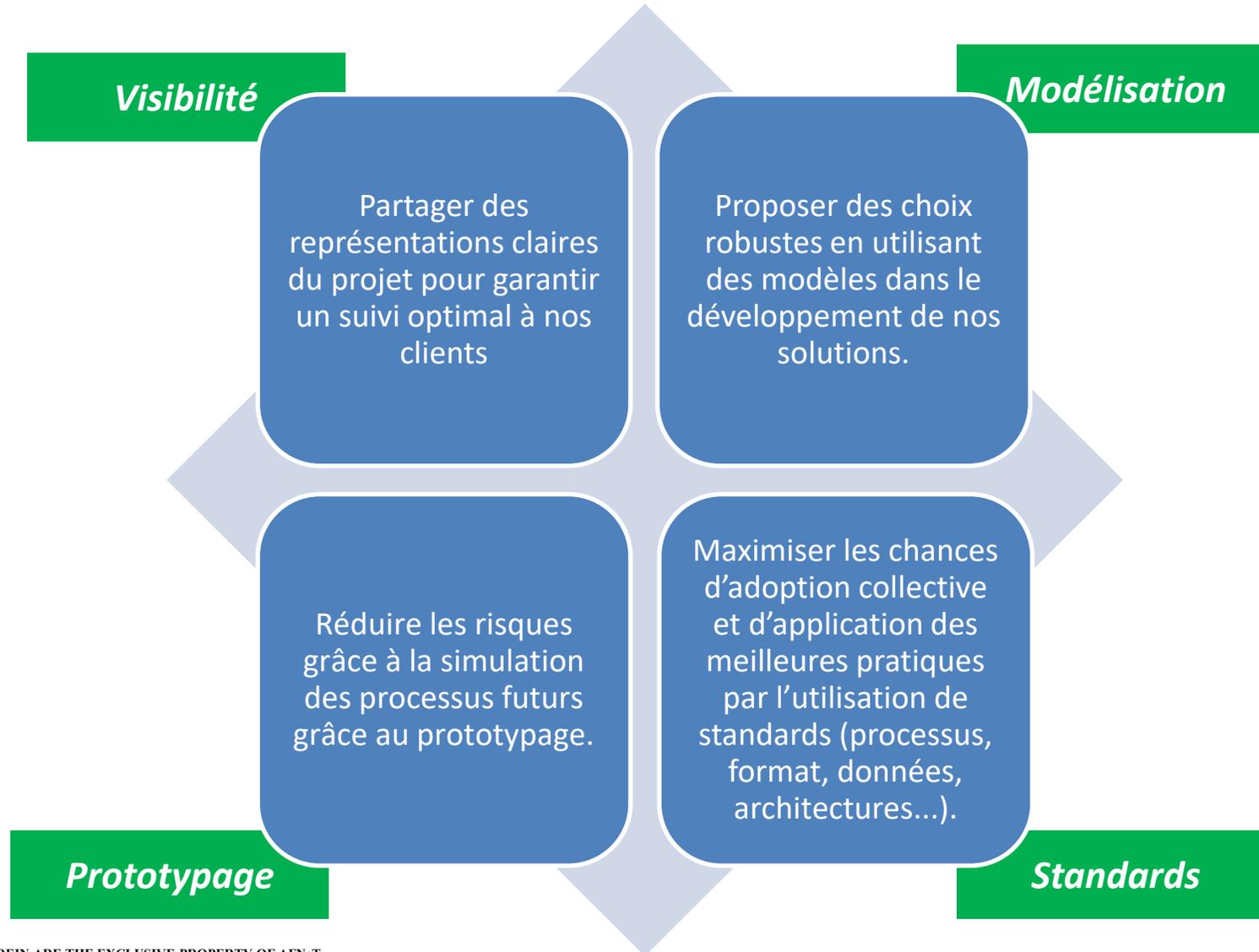
5 valeurs, piliers de notre expertise

Les standards	Le numérique	La souveraineté	La neutralité	La modélisation
<ul style="list-style-type: none"> • Pilier de l'efficacité industrielle, facilitateur de transmission de connaissances pérennes 	<ul style="list-style-type: none"> • Pilier des échanges d'information sur la chaîne de valeur industrielle 	<ul style="list-style-type: none"> • Pilier de la défense des intérêts industriels français dans un cadre européen et international 	<ul style="list-style-type: none"> • Pilier de la garantie de choix objectifs et indépendants de solutions 	<ul style="list-style-type: none"> • Pilier de l'innovation des processus et de leur maintenance

Au cœur de la transformation numérique des entreprises pour un monde plus durable

- AFNeT Services est dédiée au développement de l'Entreprise Étendue, de la Collaboration Multi-métiers et de la Continuité Numérique.
- Nous sommes un cabinet conseil en transformation numériques pour toutes les filières industrielles. Nous vous aidons à choisir, à mettre en œuvre et à maintenir un haut niveau de disponibilité de vos solutions.
- Nous intervenons dans tout le cycle de vie d'un projet depuis l'idéation au décommissionnement des solutions répondant aux enjeux de responsabilité sociale et environnementale des entreprises.

NOTRE DIFFÉRENCE PRIVILÉGIÉE



NOS ACTIVITÉS/OFFRES

Accompagner la stratégie numérique des entreprises et des filières

- Définition de feuille de route numérique des entreprises
- Evaluation de la maturité des processus numériques basés sur les modèles
- Evaluation de la maturité face aux standards et à la continuité numérique (organisation, processus, MDM)
- Action de soutien pour assurer la souveraineté nationale et européenne des filières
- Partage de cartographies des standards pour l'aide à la prise décision
- Montage de projets à forte mutualisation de moyen (privée, public)

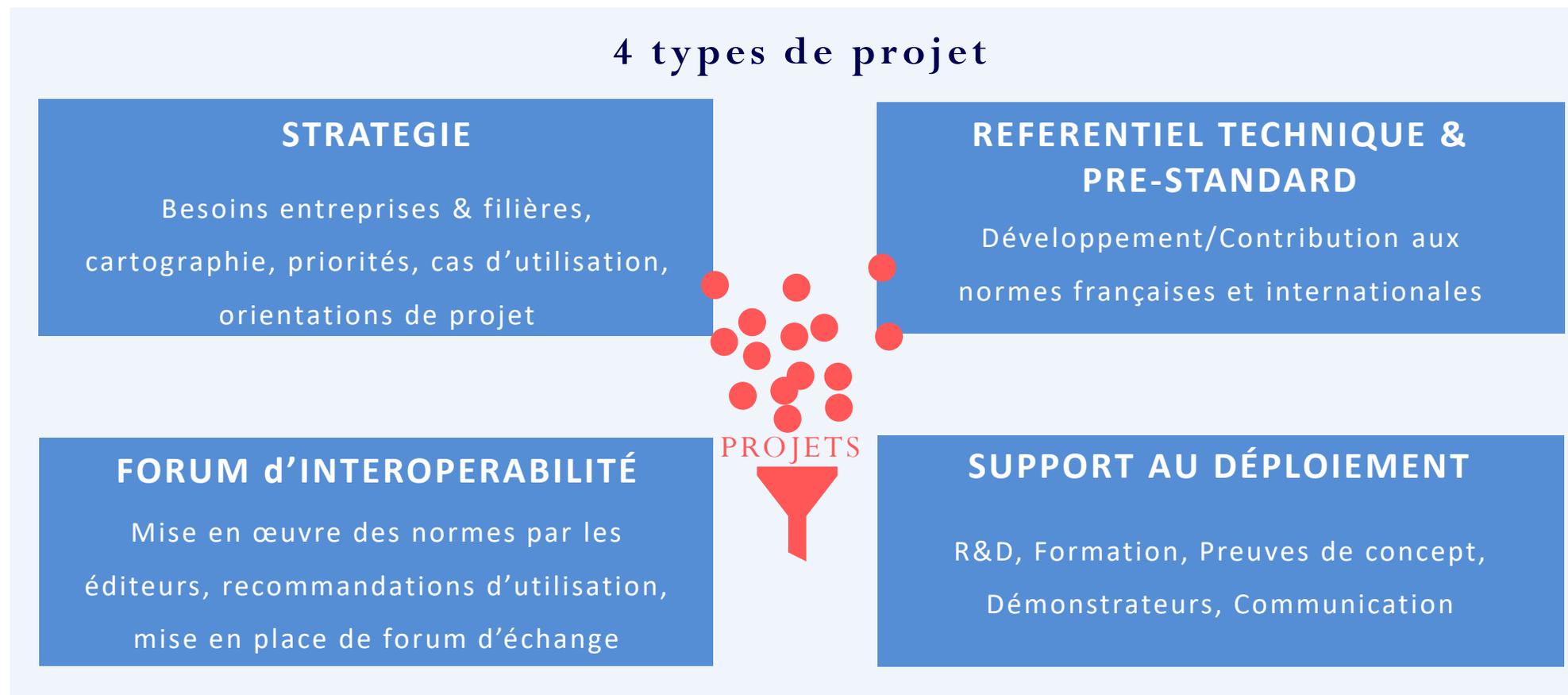
Offrir des services opérationnels

- Maintien d'un réseau d'expertise
- Conduite et coordination de projets (ATLAS, Gaia-X, ...), contribution du numérique à la transition écologique
- Benchmark de solutions, implémentation de cas d'usage
- AMOA et AMOE sur les processus numériques basés sur les modèles
- AMOA et AMOE sur l'intégration des standards dans les systèmes d'information des industriels (PLM, ERP, ...)
- Formation, certification des solutions
- Valorisation des travaux des industriels

Innover avec une R&D forte

- Pilotage et/ou production de standard innovant depuis la conception au décommissionnement (France, International ; à financement public ou industriel)
- Développement d'outils et de plateformes collaboratives (visualisation, control qualité, connecteurs ...)
- Mise à disposition d'espace d'expérimentation sur les jumeaux numériques et les processus basés sur les modèles
- Développement des smart standards (modèles pour les standards numériques)

TYPLOGIE DE PROJETS



Des projets numériques dirigés par les modèles – « Model Based Digital Project »

NOTRE EQUIPE



Jean Brangé
CEO, Directeur Scientifique,
Expert PLM, Standardisation et
Espace collaboratif



Samy Scemama
Associé, Expert processus Achat
et Supply Chain



Véronique Dubillot
Responsable Qualité et
Développement



Pascal Hubert
Directeur Domaine Ingénierie
Systèmes et Jumeaux
Numériques



Erwan Livolant
Ingénieur Système Senior



Kevin Le Tutour
Ingénieur PLM



Myrella Lechertier
Chef de Projet Standardisation



Thomas Rousselot
Chef de Projet Jumeaux
Numériques



Christian Koumlah Mbey
Chef de Projet Ingénierie
Système



Olivier Larocque
Chef de Projet Logiciel
Back/Front End



Achraf Hanini
Développeur logiciel

ILS NOUS FONT CONFIANCE



PROGRAMME ATLAS & STRATÉGIE JN



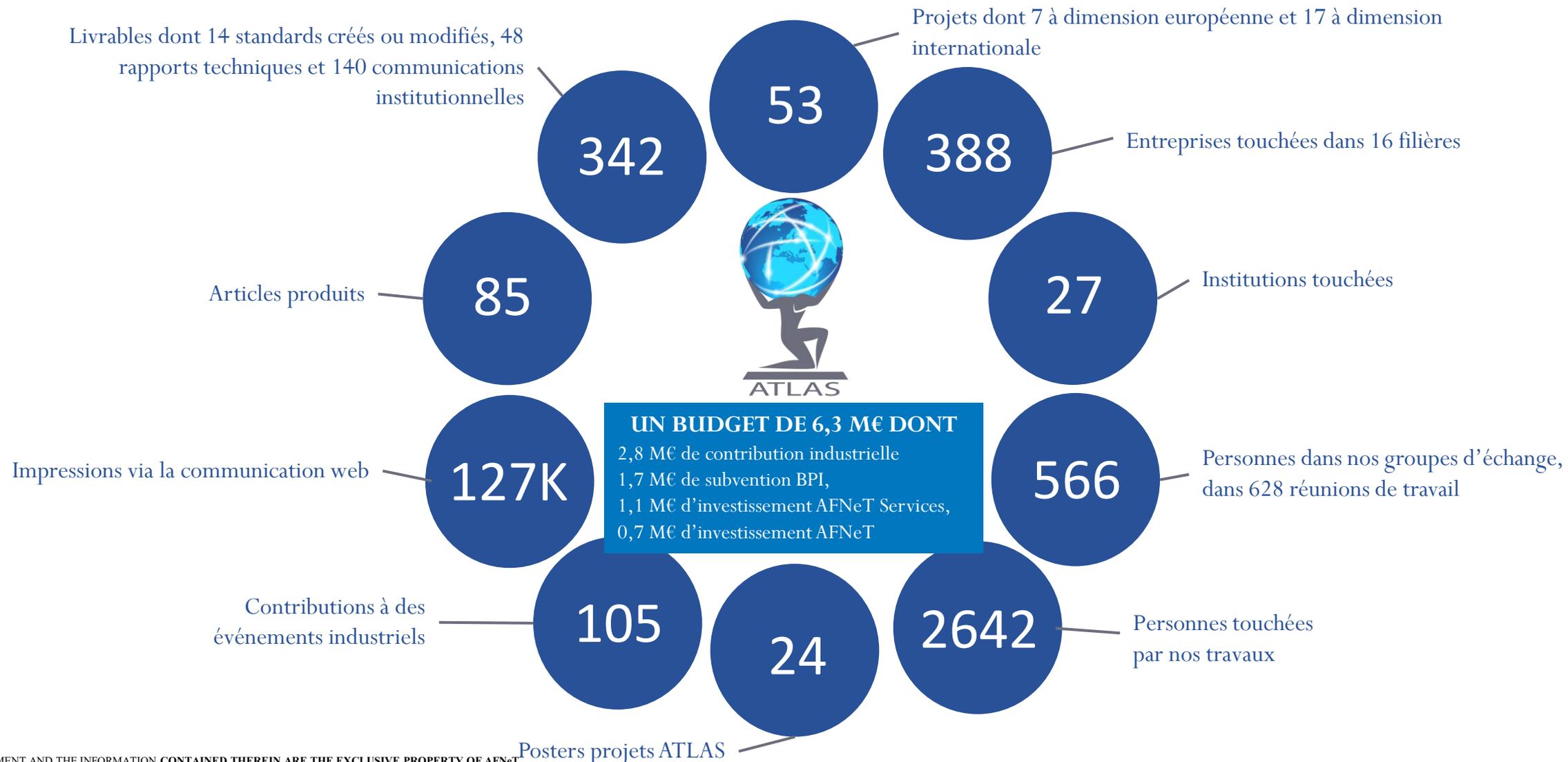
- Ambition
- Résultats
- Stratégie JN
- Les projets

AMBITIONS : ACCÉLÉRER LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE DES FILIÈRES INDUSTRIELLES

- Initié en 2020, en réponse au plan de relance du gouvernement.
- 4 organisations fondatrices de la prénormalisation en France : l'AFNeT, MINnD, l'AFIS et l'AIF en coordination avec l'AFNOR.
- Financé par les pouvoirs publics comme Investissement d'Avenir, AFNeT et AFNeT Services
- Objectifs
 - Efficience industrielle
 - Business
 - Compétences
 - Développement durable



BILAN ATLAS 2021-2023



LES DOMAINES ET LES FILIÈRES

<i>Filières</i>		Aéronautique	Automobile	Electronique	Naval	Ferroviaire	Chimie Matériaux	Nucléaire	Mode & Luxe	Santé	Agroalimentaire	Bois	Déchets	Eau	Construction/BTP	Mines et Métallurgies	Solution Industrie du Futur
		<i>Domaine</i>															
<i>Leader</i>																	
Ingénierie Système																	
PLM *																	
Production du futur																	
Logistique																	
Maintenance																	
Jumeau Numérique																	
Données et Infrastructure **																	
BIM ***																	

* Product Lifecycle Management

** incl. Traçabilité, Blockchain, IA, Cybersécurité

*** Building Information Management

DIRECTION DU DOMAINE

THALES



Bernhard Quendt
Technical Director

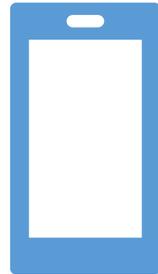


Jean-Luc Garnier
Architecture et Systems Engineering Director



Pascal Hubert
Programme director
pascal.hubert@afnet-services.fr

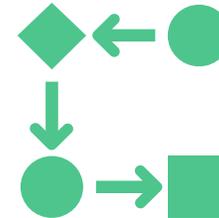
LES JUMEAUX NUMÉRIQUES : UN DES 3 PILIERS DE LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE



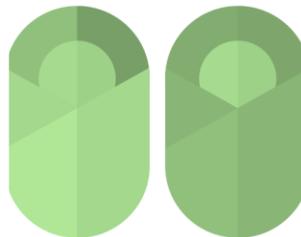
Entité numérique
remplace ou complète des entités
d'intérêt avec des fonctions numériques.

digital work products

Continuité numérique d'activités
échanges de données numériques fluides
et ciblées suivant les disciplines et parties
prenantes du cycle de vie des entités
d'intérêt.



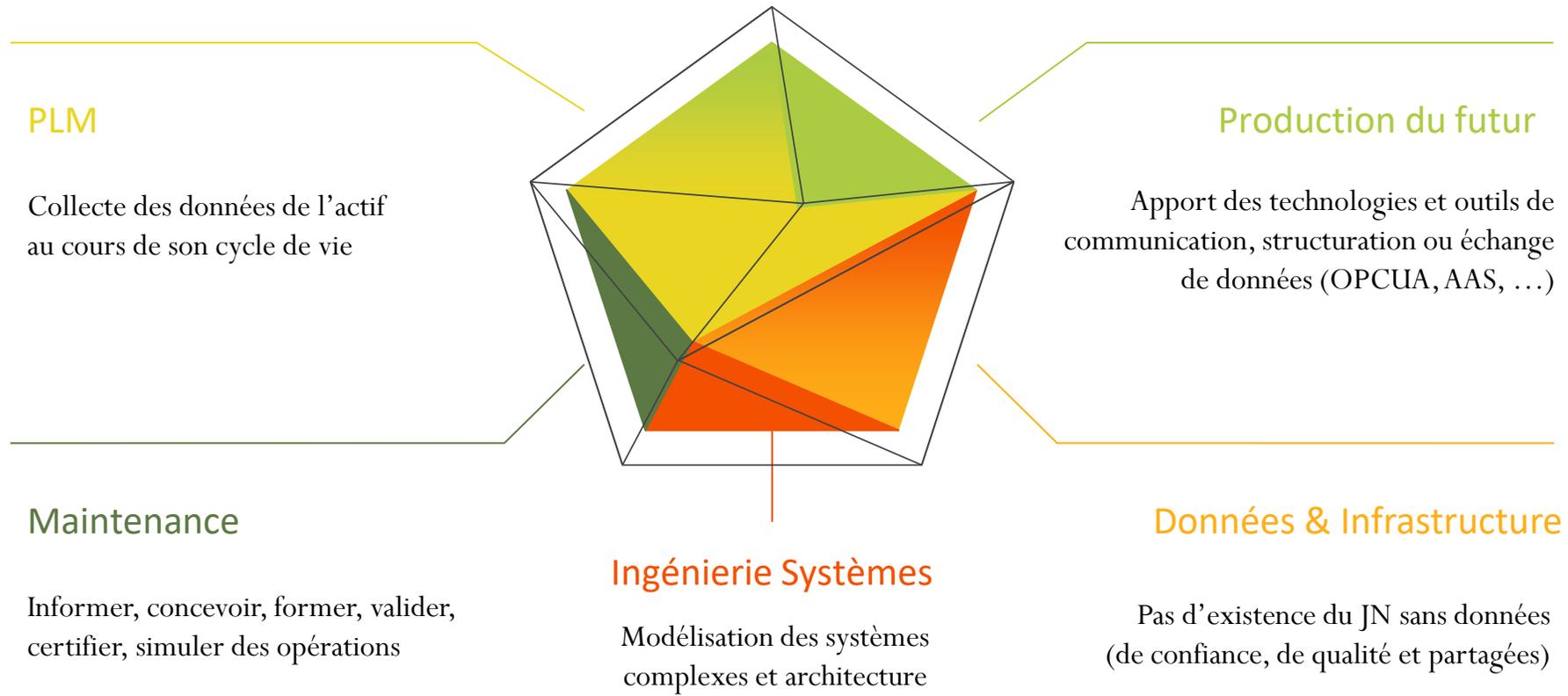
digital thread



Jumeaux Numériques
considérés comme le double vivant d'une
entité d'intérêt sous une forme
numérique avec une interaction directe ou
indirecte avec l'entité intérêt.

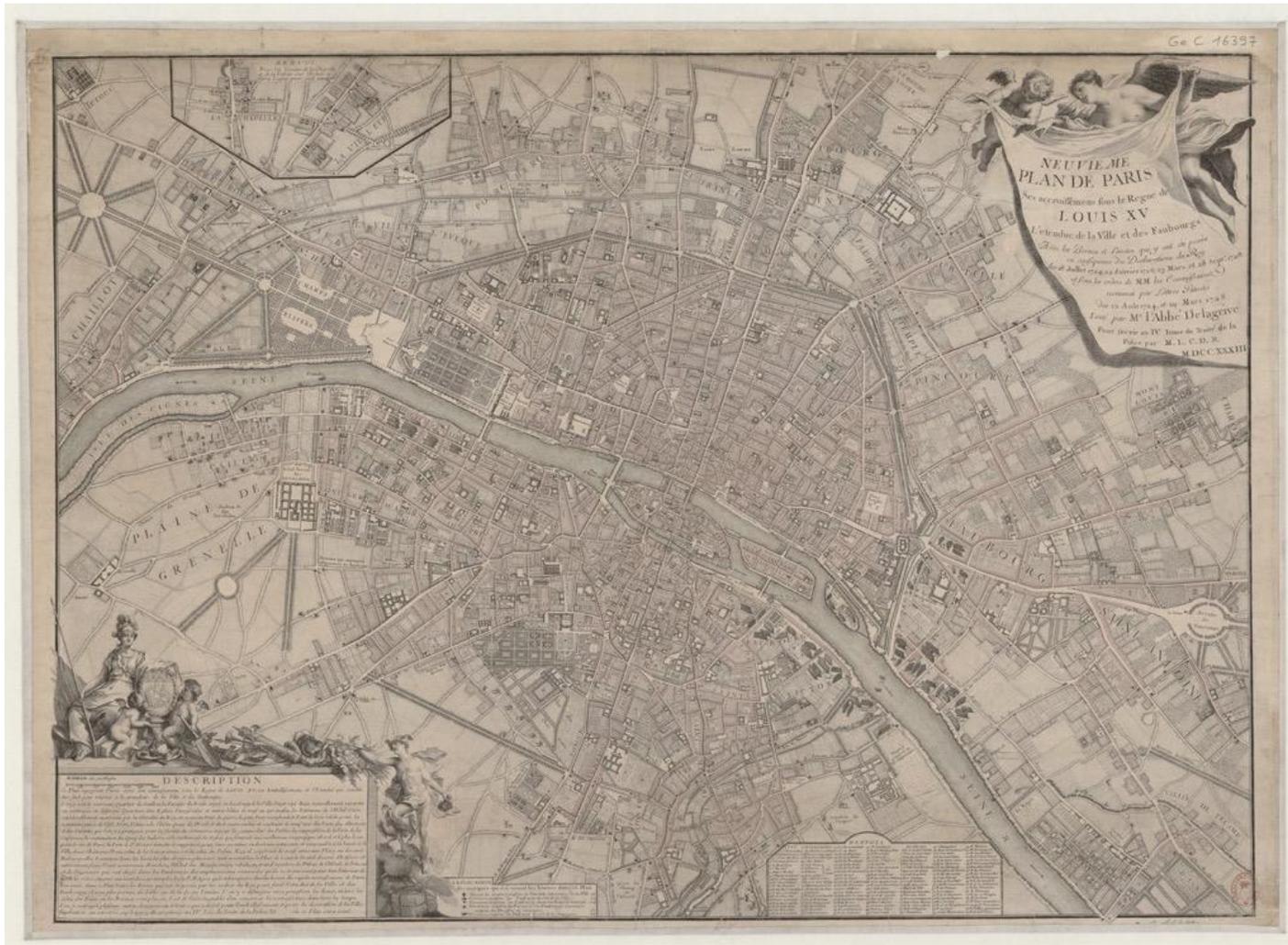
digital twins

DOMAINES D'APPLICATION DES JN



Spécificités par domaine

QU'EST QU'UNE CARTOGRAPHIE ?



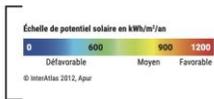
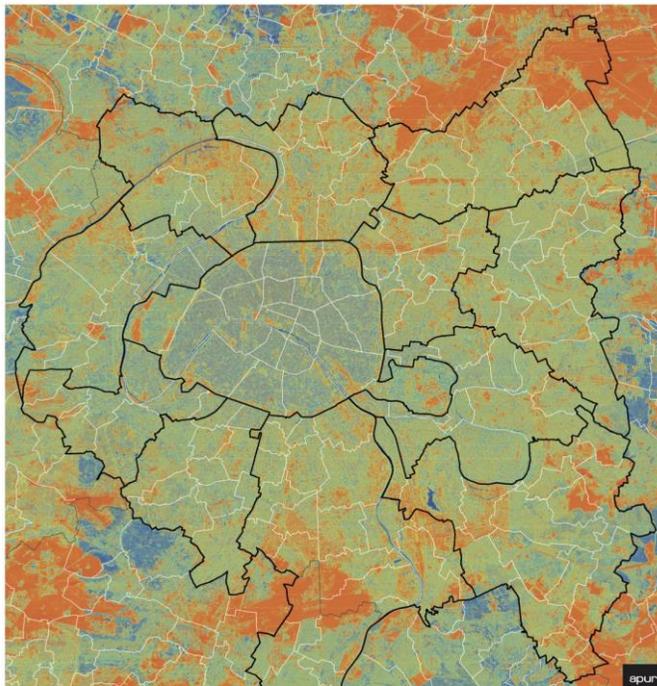
Delagrive, Jean (1689-1757).
Cartographe. Neuvième plan
de Paris, ses accroissemens
sous le règne de Louis XV,
l'étendue de la ville et des
faubourgs avec les bornes et
limites qui y ont été posées
en conséquence des
déclarations du Roy des 18
juillet 1724,

Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

CARTOGRAPHIE COURANTE

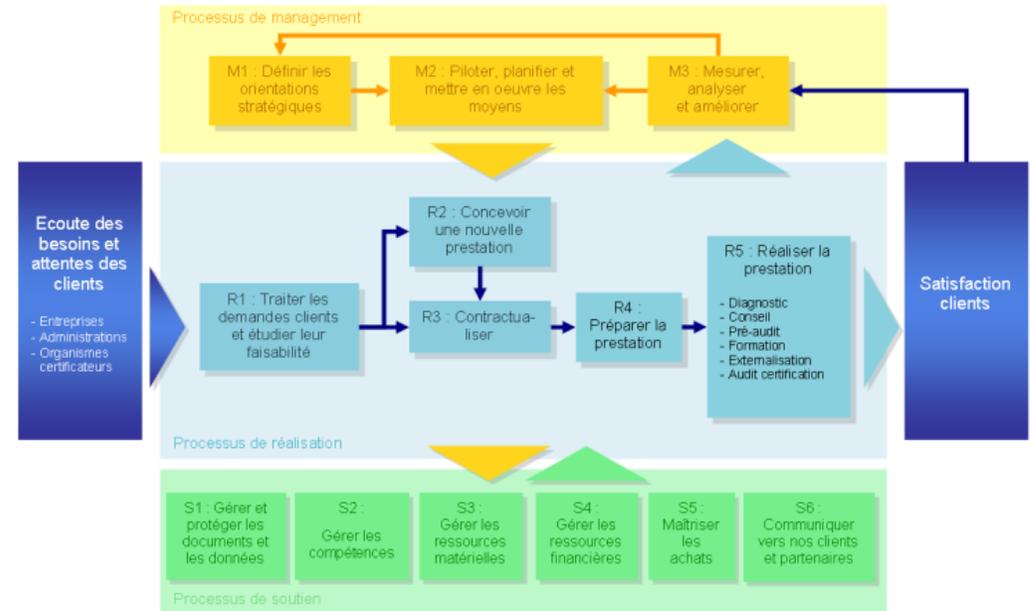
- En géodata
 - Exemple : cadastre solaire

LE CADASTRE SOLAIRE DE LA MÉTROPOLE DU GRAND PARIS



APUR

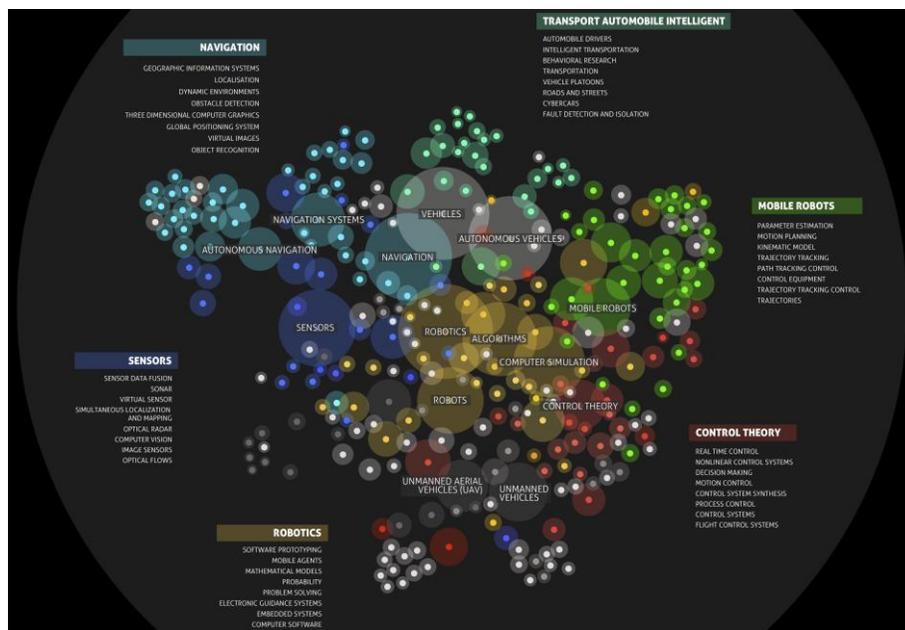
- Dans l'industrie
 - Exemple : processus



Axess-Qualite

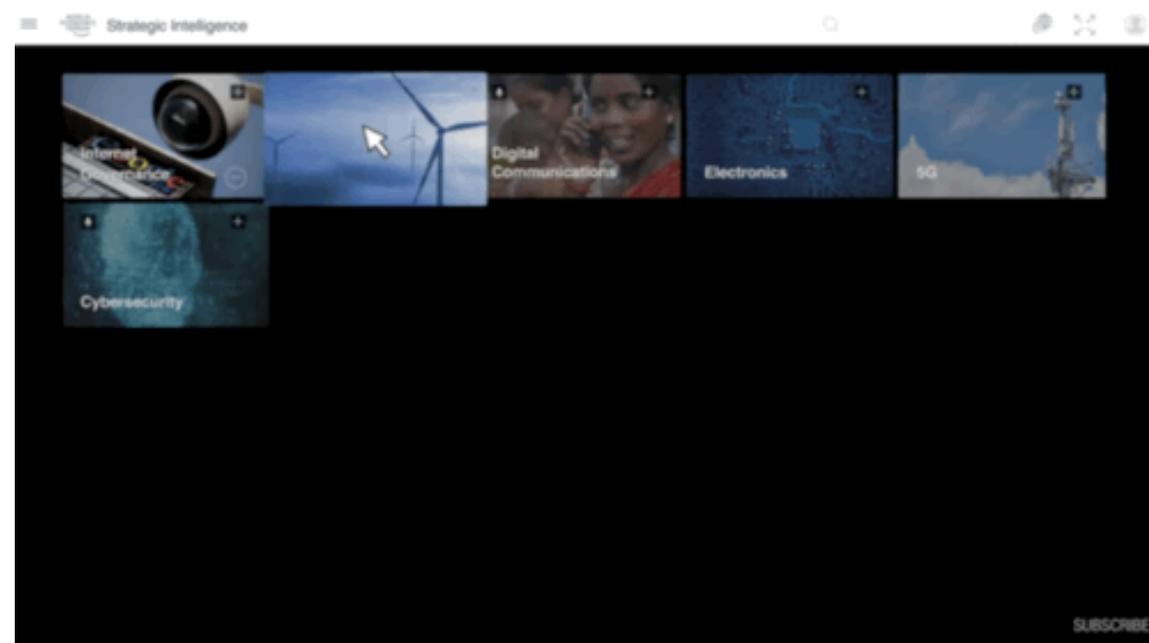
CARTOGRAPHIE 2.0

- Des nuages de points



*Cartographeur le web, Franck Ghitalla
- Étude sur le véhicule autonome (détail).*

- Une navigation dynamique à travers un réseau d'information



World Economic Forum – Strategic Intelligence

COMPOSANTE D'UNE CARTOGRAPHIE



Les objectifs

Les bénéfices attendus

Les utilisateurs



Les données

Source,

Éviter un « garbage in »



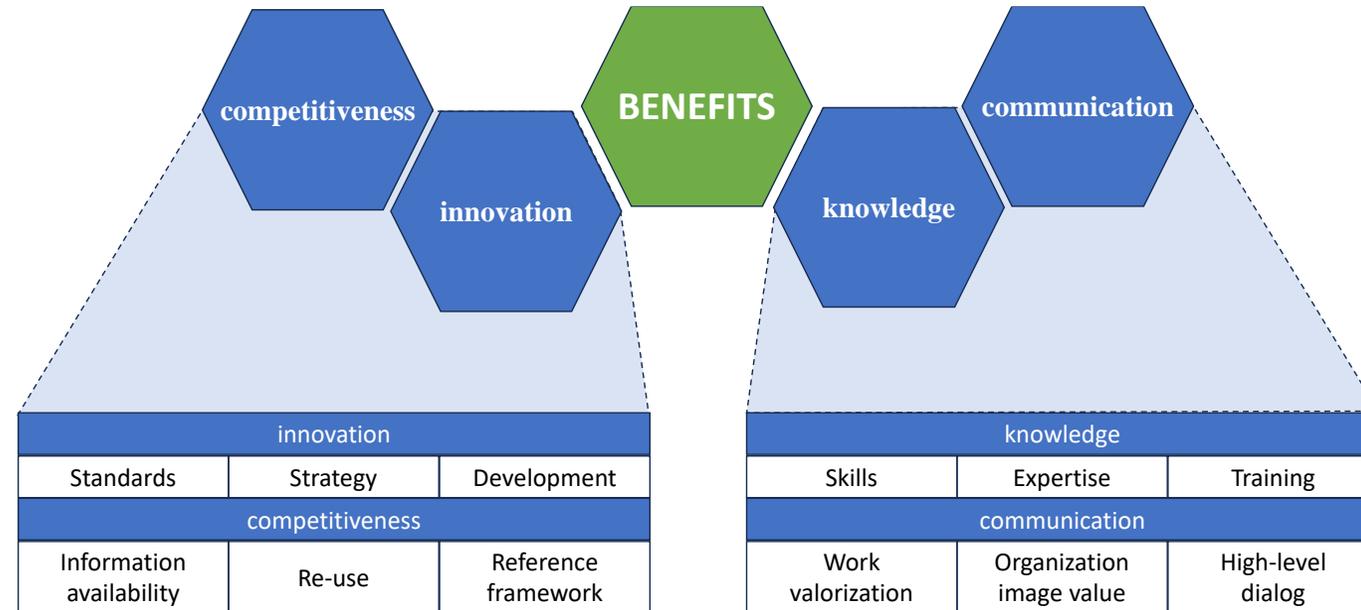
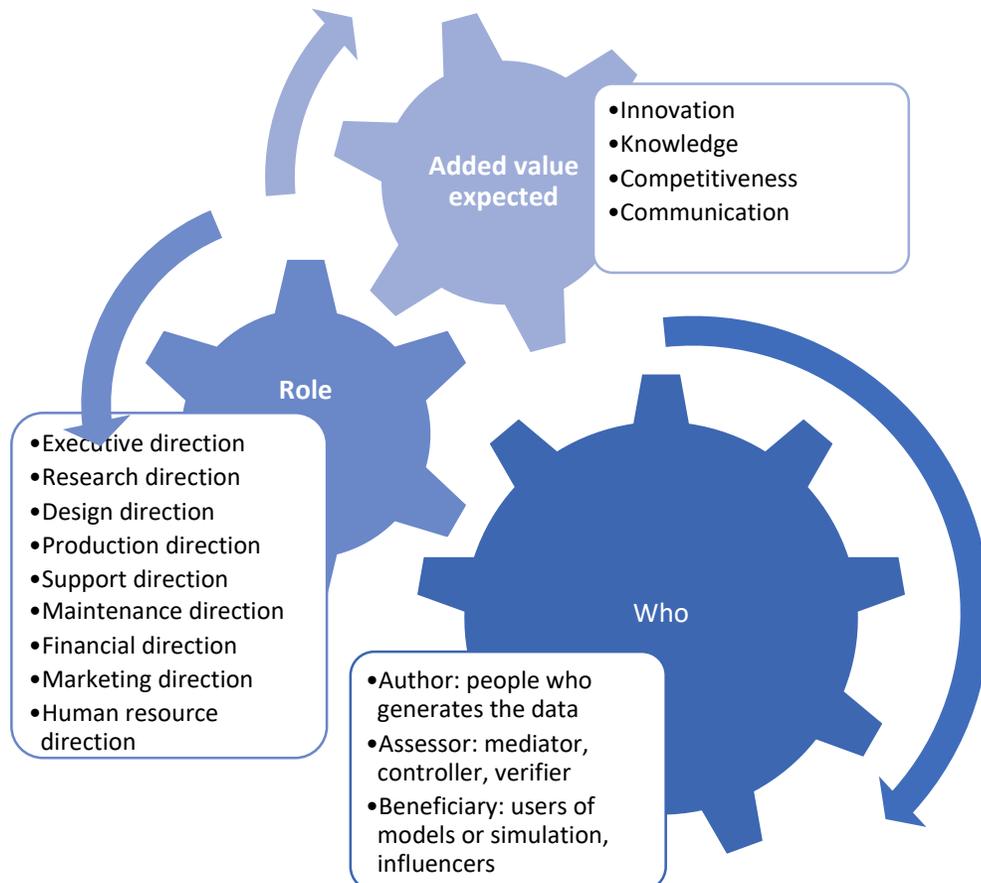
La visualisation

Fonds de carte

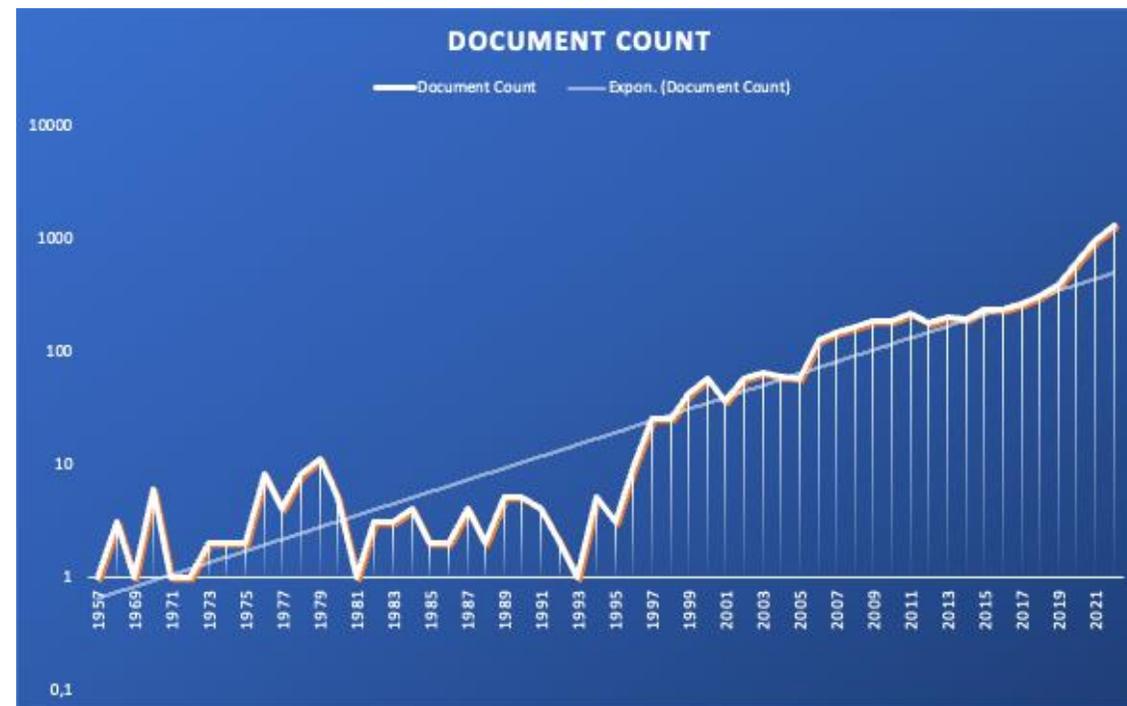
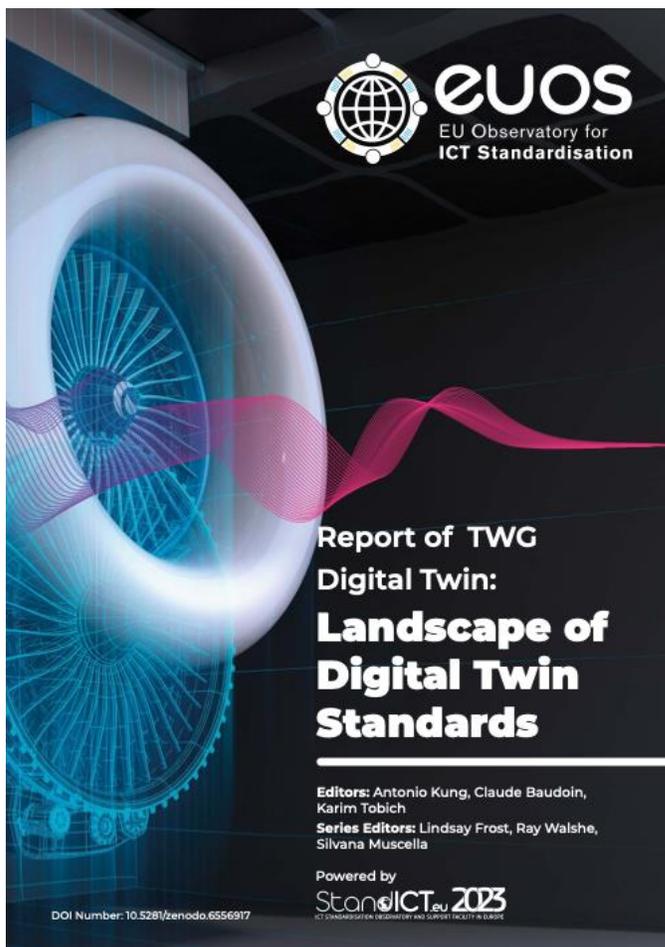
Dynamique

Information à montrer

OBJECTIFS

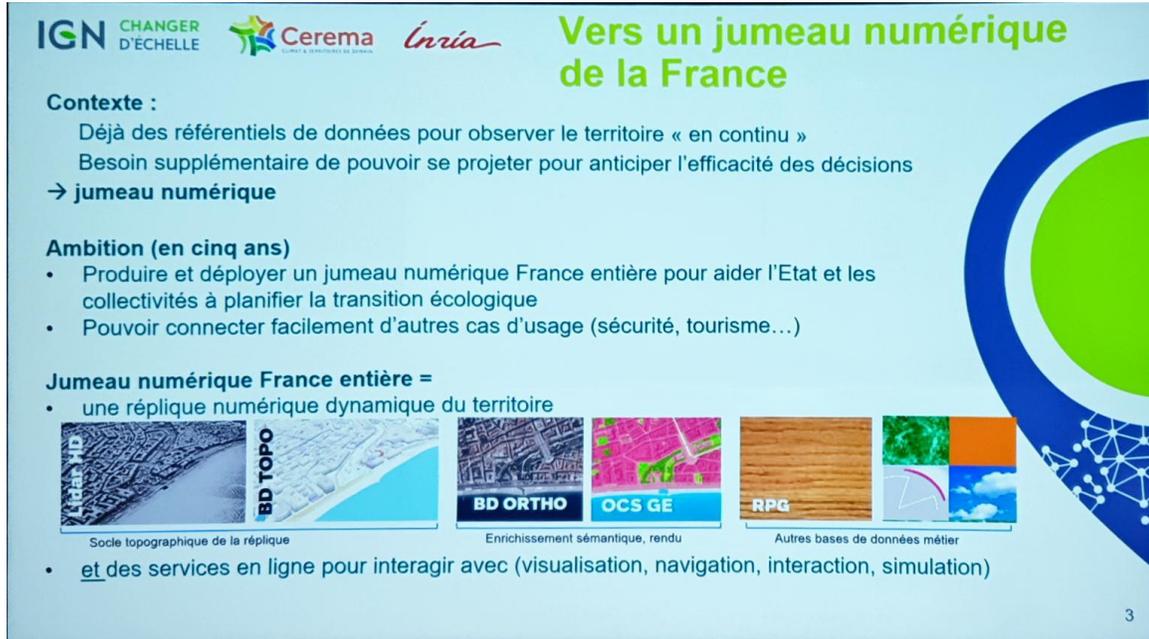


LES DONNÉES



Publications scientifiques sur les usages des jumeaux numériques

EXEMPLE DE CAS D'USAGE



IGN CHANGER D'ECHELLE **Cerema** *Inria* **Vers un jumeau numérique de la France**

Contexte :
 Déjà des référentiels de données pour observer le territoire « en continu »
 Besoin supplémentaire de pouvoir se projeter pour anticiper l'efficacité des décisions
 → **jumeau numérique**

Ambition (en cinq ans)

- Produire et déployer un jumeau numérique France entière pour aider l'Etat et les collectivités à planifier la transition écologique
- Pouvoir connecter facilement d'autres cas d'usage (sécurité, tourisme...)

Jumeau numérique France entière =

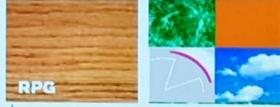
- une réplique numérique dynamique du territoire



BD TOPO
Socle topographique de la réplique



BD ORTHO
Enrichissement sémantique, rendu



RPG
Autres bases de données métier

- et des services en ligne pour interagir avec (visualisation, navigation, interaction, simulation)

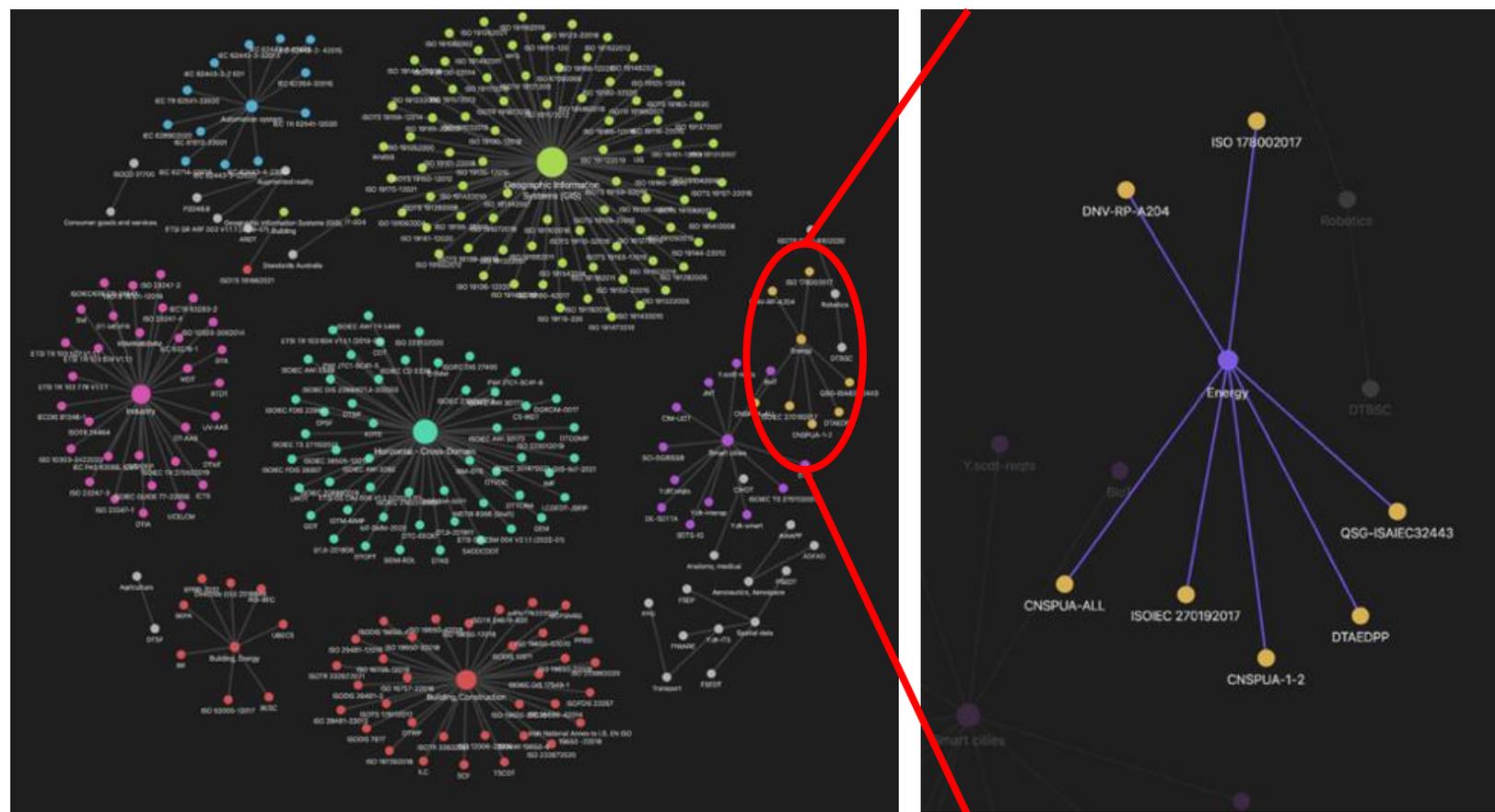
3

- Entité d'intérêt = Territoire Français
 - Évolution infrastructure, paysages ...
- Services:
 - Mesures des propriétés physiques/chimiques
 - Connexion avec des registres de propriétés
 - Modélisation/Simulation
- L'entité virtuelle
 - Capacité de visualisation dynamique
- Données
 - Physique / synthétique

GeoData Days – septembre 2023

VISUALISATION PAR DOMAINE INDUSTRIEL

- Ecosystème de la standardisation

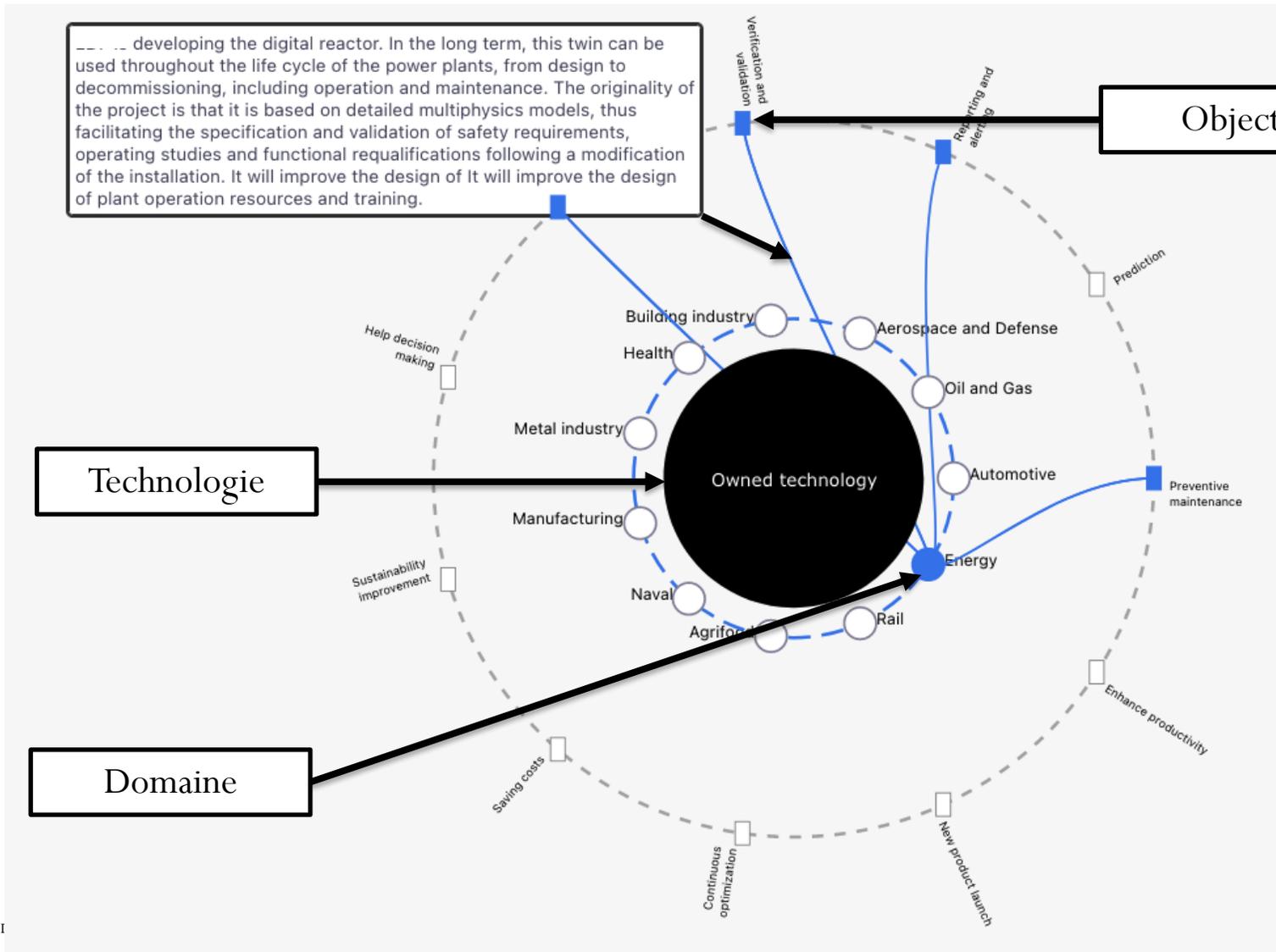


Basé sur les travaux

Kung, Antonio, Claude Baudoin, et Karim Tobich.

2022. « Report of TWG Digital Twins:
Landscape of Digital Twins ».

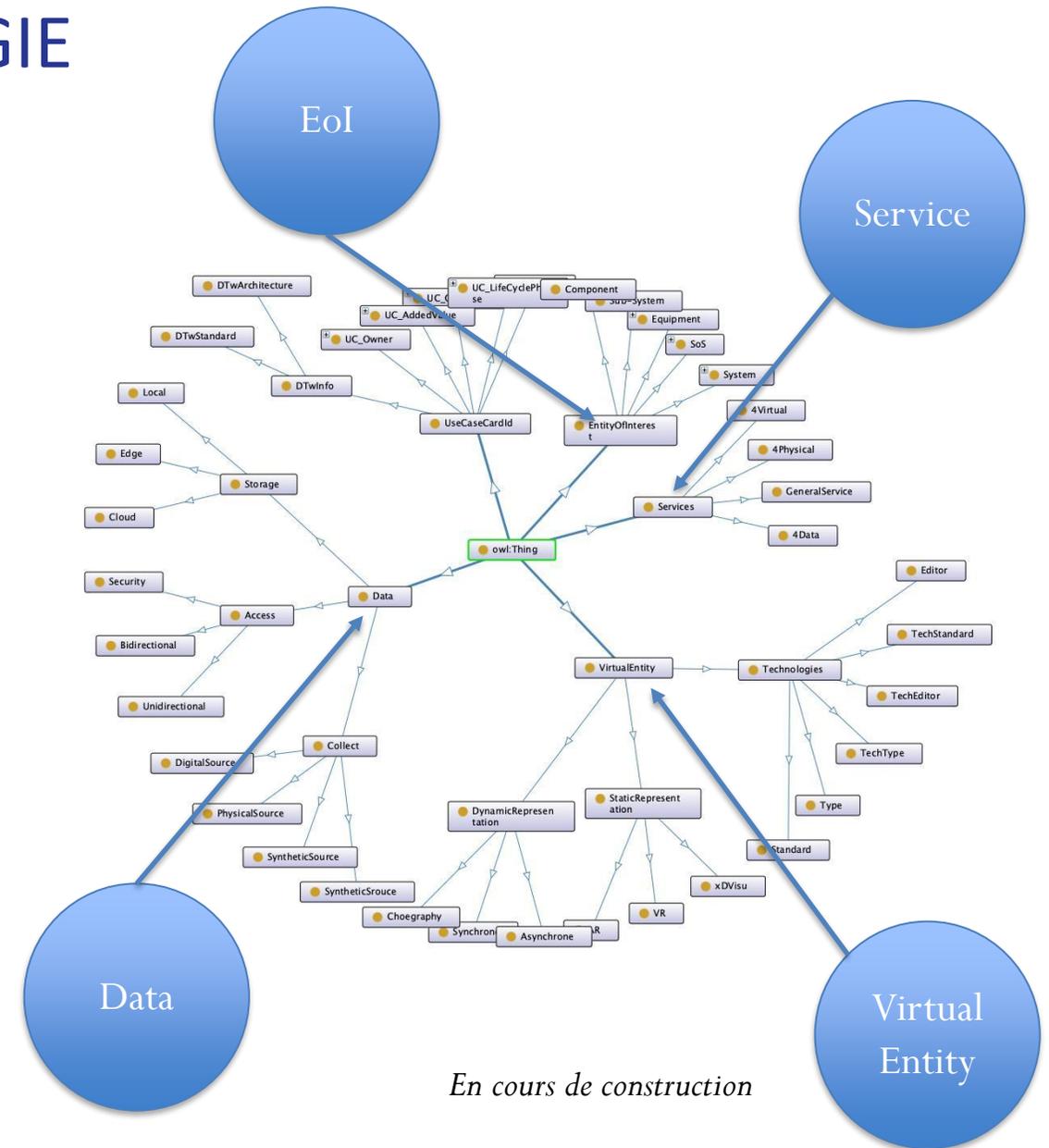
PREMIER ESSAI DE CARTOGRAPHIE (DTCART)



- Représenter des liens entre propriétés
- Collecter et représenter les données industrielles et de recherche
- Construire une base de connaissance

VISUALISATION DE TYPE ONTOLOGIE

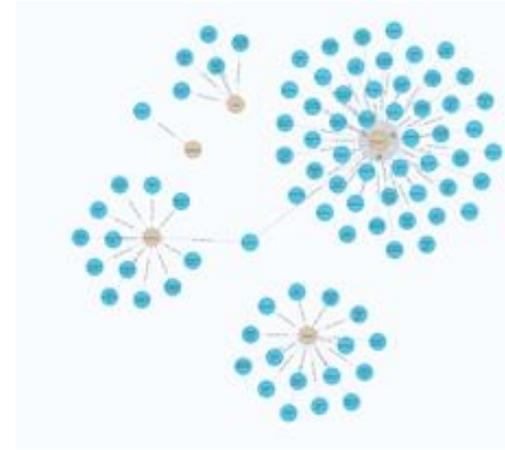
- Basée sur un modèle d'architecture de système utilisant la notion de JN
 - Le modèle 5D
 - Les interactions entre les composantes du système matérialisées par les relations entre les classes d'objet



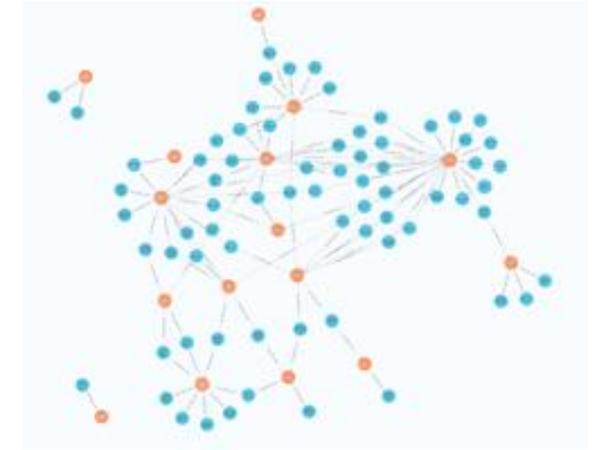
En cours de construction

VISUALISATION PAR REQUÊTES

- Sur base de données
 - Prototype de base contenant une centaine d'articles scientifiques
- Analyse des relations entre les différentes propriétés des cas d'usage



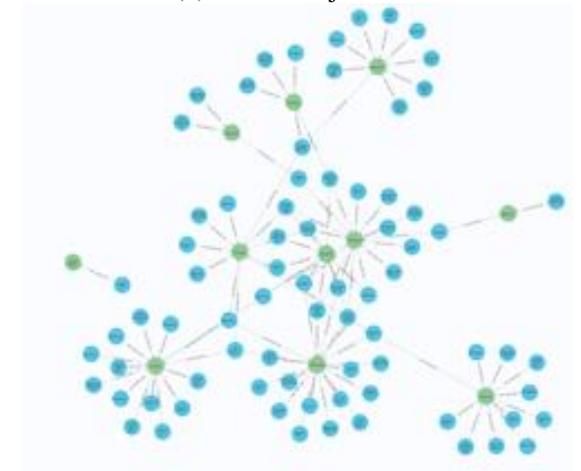
(a) Cycle de vie



(b) Valeur ajoutée



(c) Entité d'intérêt



(d) Objectifs

CONCLUSION & PERSPECTIVES

Bénéfices de la cartographie



Connaissance

Améliorer la communication

Améliorer la collaboration (interne et externe)

Développer les compétences



Catalyseur

Améliorer les processus

Rendre plus efficient les phases du cycle de vie



Stratégique

Définir la feuille de route

Proposer des opportunités pour répondre à des challenges

Publier des recommandations

BÉNÉFICE D'UNE APPROCHE MULTI-FILIÈRE

- Des échanges de bonnes pratiques
- « Back to Basic » de système utilisant le concept des Jumeaux Numériques : localisés et rapides à mettre en œuvre
- Le paramètre temporel (battement des interactions) est variable suivant les usages

CONTRIBUTION A LA DÉFINITION DES JUMEUX NUMÉRIQUES

« ... is a **set of virtual information** constructs that fully describes a potential or actual physical manufactured product from the micro **atomic level** to the macro geometrical level ... »

Michael Grieves, 2016

« Fit for purpose **digital representation** of some realized thing(s) or process(es) with a means to enable convergence between the realized instance and digital instance at an appropriate **rate of synchronisation** »

ISO/TC184/WG15, 2021

« A set of virtual information constructs that **mimics the structure, context and behavior** of an individual / unique physical asset, or a group of physical assets, is **dynamically updated** with data from its physical twin throughout its life cycle and informs decisions that realize value.»

AIAA/AIA, 2022

« ... is an **entity** in a virtual space with connections that enable synergy with a second entity acting in the real space at an appropriate rate of synchronization, and provides an **integrated view throughout the lifecycle** of the second entity or the process that helps to optimize the overall performance.»

Thales, 2022

« ... est un **ensemble organisé de modèles numériques** représentant une entité du monde réel pour répondre à des problématiques et des **usages spécifiques** ... »

AIF, 2022

MERCI DE VOTRE ATTENTION



Questions



Contact :

pascal.hubert@afnet-services.fr