

Expérimentation de Smart Métropole

Déploiement d'une solution numérique Smart City
et réalisation des cas d'usages – 2022/2025

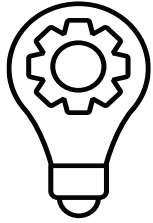
Capitalisation du projet

5

septembre 2025

HEURE VTI

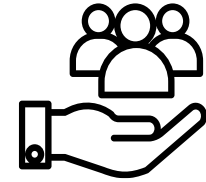
ENJEUX



Promotion de l'innovation et de l'expérimentation

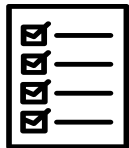


Monitoring des politiques publiques métropolitaines à partir de la capitalisation de données métiers



Amélioration des services publics

OBJECTIFS



Tests de solutions innovantes

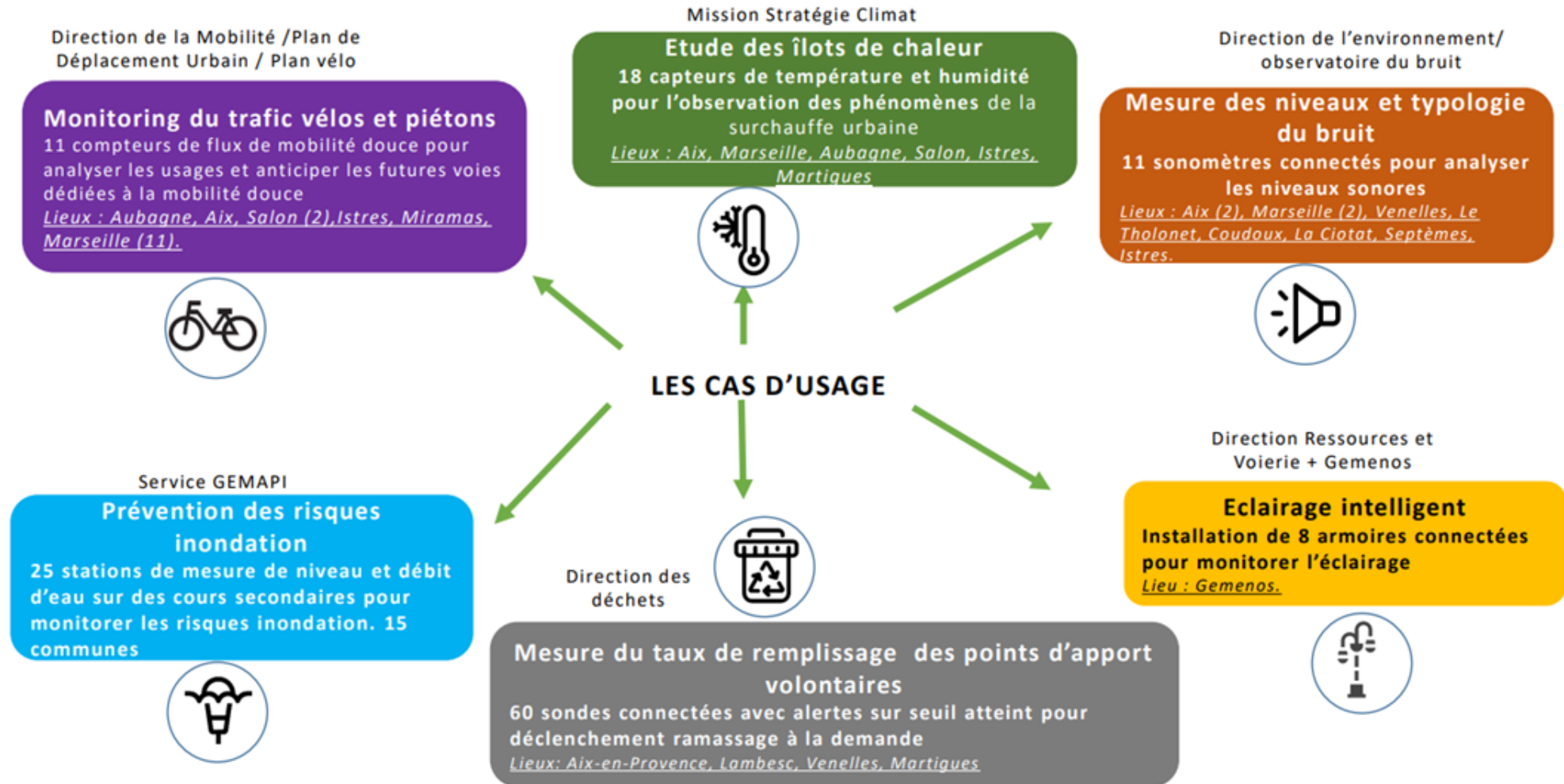


Etude de modalités techniques et pratiques

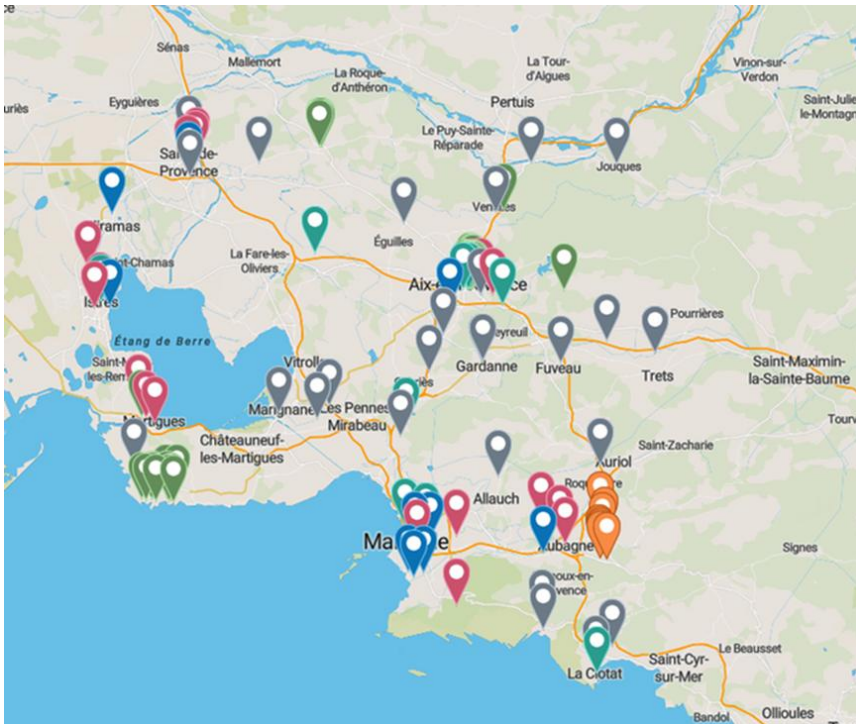


Evaluation de la démarche et passage à l'échelle

LES 6 CAS D'USAGES EXPÉRIMENTÉS



UNE DÉMARCHE EN MODE PROJET



150 capteurs déployés
28 communes impliquées

Le pilotage de la Métropole



Portage de l'élu référent

Délégué à la Métropole numérique, à l'innovation,
Politique de la donnée, et parcours usager

COPILOTAGE

Comité Technique

Pilotage DGD Eco
RH +€

+
Pôle Numérique

Directions
métiers

porteuses
des cas d'usages

Délai → 3 ans de projet 2022 à 2025 + 1 an

Budget → 715 000 € HT dont 55 k€ du Conseil régional

Stratégie d'achat de la Métropole → s'adosser à un intégrateur unique pour coordonner les nombreux métiers du champ de la Smart City : objets connectés, déploiements, logiciels, connectivité, etc...
Un marché attribué au groupement

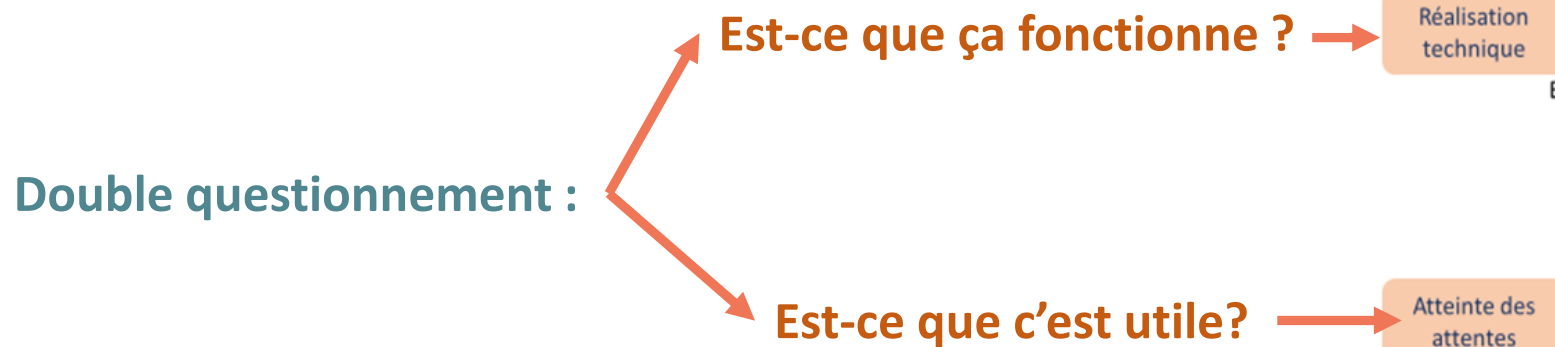


Retex → Phase d'apprentissage ciblant un retour d'expérience pour suites à donner et capacité à calibrer un éventuel passage à l'échelle
→ des enseignements capitalisés dans un livrable co-réalisé Cerema, Citeos et MAMP

LE CEREMA EN CHARGE D'UN VOLET « ÉVALUATION »

Approche qualitative : **histoire du projet**

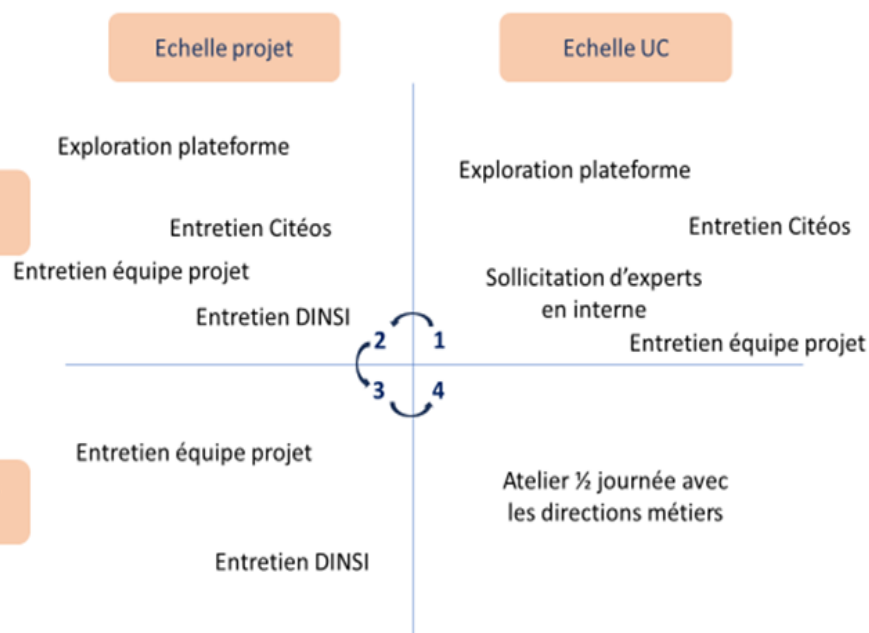
Soutenue par un Volet quantitatif : **matrice d'évaluation projet IoT**



3 temps :

- ✓ **T0** → mars 2023
- ✓ **Temps intermédiaire** → oct 2023/ jan 2024
- ✓ **Capitalisation** → octobre 2025

Méthodologie



Atelier évaluation temps intermédiaire avec les directions métiers – 16 nov 23



Capitalisation - Expérimentation de Smart Métropole Aix-Marseille Provence
Heure VTI du 5 septembre 2025

LES EXPERTS CEREMA

A l'échelle projet

Marie-Laure Papaix puis **Julien Hautemanière** -> FABRIC'O

Mathieu Rajerison, Ingénieur de la donnée au sein du groupe ingénierie de la donnée et innovation, DterMed

Pour chacun des cas d'usages

UC1, monitoring PAV

Agathe Denot, Responsable d'études Économie Circulaire et Préservation des Ressources Département risques infrastructures et matériaux, DterCentre-Est

UC2, mobilité, comptage vélos et piétons

Cristina Buraga, Responsable de projets Capteurs et ITS Département mobilités, DterMed

UC3, monitoring du bruit

Agnès Rosso-Darmet, Responsable du groupe Infrastructures et Environnement Département mobilités, DterMed

UC4, GEMAPI

Laurent Bonnifait, Chargé d'études risques d'inondation Département risques naturels, DterMed

UC 5, éclairage public

Paul Verny, Responsable de la mission "éclairage, maîtrise de l'énergie et des nuisances liées à la lumière", Département territoires, villes et bâtiments, DterMed

UC6, ICU

Marjorie Musy, responsable du groupe de recherche "Bâtiments performants dans leur environnement", Département transitions territoriales, DterOuest

LES ENSEIGNEMENTS À CAPITALISER

6 Fiches thématiques

Fiche 1. Les préalables : analyse du besoin, inventaire de l'existant, définition du cas d'usage, dimensionnement, pilotage

Fiche 2. Choix des technologies

Fiche 3. Choix des sites d'implantation et installation

Fiche 4. Exploitation des données : fiabilisation, caractérisation et accès

Fiche 5. Plateforme/ Hyperviseur : mise à disposition, visualisations et développements

Fiche 6 Pilotage de projet et sortie de l'expérimentation

FICHE 1. LES PRÉALABLES

Une analyse exigeante du besoin métier

- Que souhaite-t-on suivre, piloter, analyser et pourquoi ? [\(cf CAPACities\)](#)
- Qui porte le projet ?
- Qui en sont les bénéficiaires ?
- Quels sont les risques ? Les freins ?
- De quelles compétences/soutien le projet a-t-il besoin ? Quels sont les services / partenaires à impliquer ?
- Combien de temps va durer le projet ? Besoin ponctuel, pérenne ?

+ Définir les critères d'évaluation dès le départ

Définition des indicateurs métiers à produire

Besoin = mise à disposition, interopérabilité, exploitation de données existantes ET/OU nécessité de pose de nouveaux capteurs ?

Inventaire de l'existant

Cartographie des données existantes :
accessibilité, format, territorialité

Identification des plateformes du métier

SOBRIÉTÉ

SOUVERAINETÉ

SANS OUBLIER

Pilotage du projet

« [data management plan](#) »

Dimensionnement du monitoring

intervalle minimal de production de la donnée nécessaire au calcul des indicateurs

périodicité nécessaire de la remontée de donnée des capteurs vers la plateforme

nombre de capteurs nécessaires

limite de conservation des données chaudes (utiles et activables dans le projet)

la conservation ou pas des données froides (données archivées) et selon quelles modalités de stockage

le type de solution pour la restitution des données : plateforme existante ou spécifique, verticale métier ou horizontale inter métiers, datavisualisation ?

FICHE 2. CHOIX DES TECHNOLOGIES



**BESOIN -> TECHNOLOGIE
et non l'inverse**

Sourcing, benchmark : le panel des solutions techniques existantes

- modalité de production de la donnée
- modalité de relevé de la donnée,
- connectivité de l'objet,
- type d'alimentation,
- conditions limites d'utilisations,
- mises à jour possible,
- qualité d'abri, de support de fixation,
- informations nécessaires pour le calibrage des capteurs



à mettre en // avec les **contraintes** du **métier** et des **sites d'implantation** envisagés

ex : production de la donnée

radar, thermomètre, sonomètre, enregistrement de sons, d'images... qui a une incidence sur

- le dispositif de fiabilisation des données
- sur volume des données produites

ex : Alimentation

Réseau : disponibilité, raccordement

Batterie non rechargeables : malus écologique, durée de vie du capteur (en fonction de la périodicité des remontées de données)

Batterie rechargeable : contraintes implantation du capteur, conditions minimale pour la continuité du fonctionnement.

ex : connectivité

LoRa, réseau cellulaire 3G/4G, Fibre, NB-IoT

Parfois conditionné par le site d'implantation

Intérêt de demander des datalogger dans les capteurs

FICHE 2. CHOIX DES TECHNOLOGIES

Le cahier des charges

besoin tel que défini dans les préalables (fiche 1)
critères du sourcing/benchmark + contraintes
cybersécurité, protection des données personnelles

plateforme

exigences de documentation du projet dans la plateforme
métadonnées de capteurs, d'indicateurs, consultation et/ou
exports possibles de données de maintenance historicisées...
caractérisation des possibilités de paramétrages des
exports de données
précision sur l'interopérabilité et la réversibilité attendues :
schéma et format des données exportées en fin de projet
degré d'évolutivité et de paramétrage en autonomie



**BESOIN -> TECHNOLOGIE
et non l'inverse**

**NB : critères de santé
économique et
financière des
entreprises**

capteurs

responsabilités de chaque acteur : phases
installation, mises en service, fiabilisation des données
produites
conditions d'implantation garanties du taux de
fiabilité des capteurs
mises à jour capteurs, logiciels
volume des données générées par le cas d'usage
(selon la technologie)

Vigilance si technologie nouvelle

Méthodologie pour l'obtention des taux de fiabilité annoncés
fiabilisation des données = sous-projet ?
temps d'intégration spécifiques dans la plateforme?

FICHE 3. IMPLANTATION

Visite technique et étude préalable

avec *a minima* le service métier voire l'offreur de solution

préciser la meilleure implantation

vérifier les connectivités alimentation et réseaux, ainsi que l'accessibilité de la zone (installation et maintenance)

prendre en photos le support d'implantation et son environnement

faire valider l'étude préalable par chaque partie prenante du projet

NB : si batterie solaire -> vigilance ensoleillement selon l'heure et la saison

NB : risque vandalisme -> hauteur minimale de capteur : 3,5m

INSTALLATION

- obtenir autorisation du propriétaire et/ou gestionnaire du support d'installation
- obtenir autorisation et la consignation du réseau par l'exploitants si raccordement réseau d'éclairage public
- obtenir les arrêtés de circulation nécessaires
- prévenir toutes les parties prenantes (dispo au moins à distance)
- s'assurer de disposer de tous les équipements nécessaires (électroportatifs, véhicule adapté) et les habilitations adéquates (habilitation électrique et CACES nacelle si nécessaire),
- relever les coordonnées x, y et z + photos capteurs et son environnement + date de mise en service

Maintenance

établir des procédures de maintenance et les mettre à disposition
vigilance autorisations et matériel
consigner l'intervention dans les métadonnées du capteurs
possible impact sur les remontées de données

FICHE 4. EXPLOITATION

Vigilance conformité RGPD



Implication direction métier

La direction métier porte la charge de la qualification de la donnée produite, ce qui nécessite une méthodologie, du temps et des moyens qui doivent être prévus dans le projet.

FIABILISATION DES DONNÉES

- Dispositif le plus accessible, quand c'est possible : comparer les données produites avec des données de références issues d'une technologie robuste
- En alternative ou en complément, par échantillonnage, comparer les données produites par des mesures / comptages / identifications humaines sur des plages ponctuelles (ces opérations ont été soit réalisées en régie par les services métiers, soit externalisées)
- Dans tous les cas : faisant valider un protocole par toutes les parties prenantes du projet (service métier, intégrateur et fournisseur de solution).

Export des données

Possibilité de paramétrage d'export multi-critères : une des données d'entrée fondamentale du projet
4 niveaux d'interopérabilité à garantir :

- fondamental pou technique : API si possible normalisée pour accéder aux données, (exemple : ngsi-ld)
- structurel ou syntaxique : format de fichier standard (exemple : le json)
- sémantique : structuration et la contextualisation des données selon un standard existant (européen, national, territorial)
- de gouvernance : accès aux données organisés, en respectant la législation

Bonne pratique : documenter les objets et les évènements du projet, la définition des indicateurs, leurs modalités et périodicité de calcul.

FICHE 5. PLATEFORME

Les différents types de solutions

Une plateforme IOT : visualisation de données de capteurs

Une plateforme de supervision métiers

Une plateforme de datavisualisation agrégée (hub de données multi- métiers)

Un hyperviseur pour répondre à des besoins d'exploitations complexes multi-métiers

POINTS D'ATTENTION FONCTIONNELS

(à examiner en amont d'un projet)

- les modalités de restitution des informations collectées : indicateurs, datavisualisation, exports simples et croisés
- les critères d'évaluation de la plateforme
- les alertes attendues : perte de communication, non-remontée de données, valeurs de données anormales, etc.

NB cahier des charges : catalogue des capteurs et services API déjà intégrés dans la plateforme -> gains temps projet

Enjeu MAJEUR de souveraineté de la puissance publique sur les données

Interopérabilité et réversibilité des solutions de restitution des données

Les principes fondamentaux :

- Portabilité : données et services numériques transférables sans perte de qualité ni de fonctionnalité
- Réutilisabilité : données et services numériques réutilisables sans restriction
- Sécurisation : échanges de données sécurisés entre les plateformes
- Ouverture : normes et spécifications techniques des échanges de données entre plateformes accessibles à tous les acteurs impliqués



Se prémunir de la situation « vendor lock-in »
où la collectivité est dépendante de la
solution d'un fournisseur

FICHE 6. PILOTAGE ET GOUVERNANCE



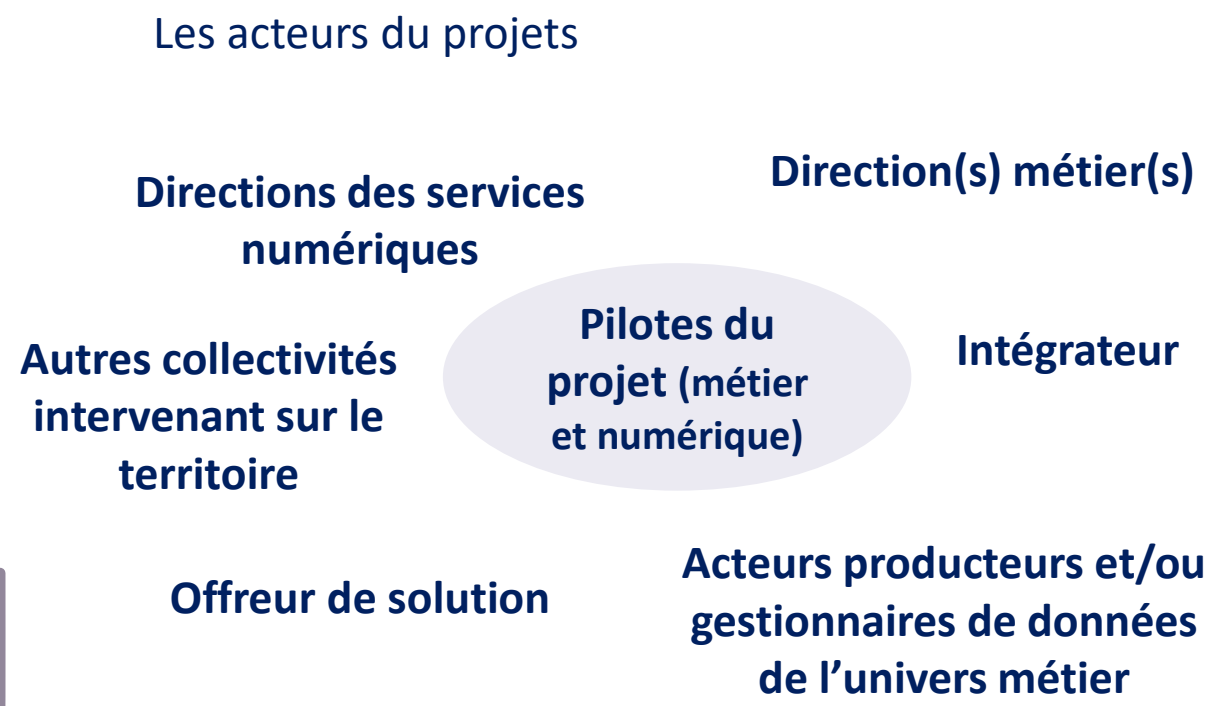
Données d'intérêt général

Recommandation au long cours pour les contrats de concession ou de délégation de service public :
A chaque prochaine renouvellement, introduire des clauses précises et détaillées de mise à disposition des données produites lors de l'exploitation (auprès de la collectivité voire en open data).

ENJEUX DE MUTUALISATION

- Opportunité de conventionner entre collectivités pour :
- la mutualisation de réseaux de connectivité ou d'alimentation,
 - l'utilisation de mobilier urbain pour l'implantation de capteurs
 - et le partage / interopérabilité de données.

Démarche transversale par essence



Portage politique et technique à structurer et à faire vivre tout au long du projet



Merci de votre attention