

Expérimentation de Smart Métropole

Document de capitalisation du programme de préfiguration de territoire connecté de la Métropole d'Aix-Marseille



Rapport d'étude

Janvier 2026

Commanditaire : **Métropole Aix-Marseille Provence**

Autrice principale du rapport

Céline Bigi – Direction territoriale Méditerranée - Département Territoires, villes et bâtiment	
Tél. : +33(0)6 62 82 83 87	Courrier : celine.bigi@cerema.fr
Direction territoriale Méditerranée- Pôle d'activités Les Milles – avenue Albert Einstein, 13290 Aix-en-Provence	

Co-auteurs

Nom	Service
Marie-Christine Bouillet	Métropole Aix-Marseille Provence
Lucas Emmanuelli	Citeos Marseille
Vincent Farge	Citeos Solutions Digitales

Relecteurs

Nom	Service
Manon Albin	Cerema Dtermed - Département Territoires, villes et bâtiment
Mathieu Rajerison	Cerema Dtermed – DTVB – Groupe ingénierie de la donnée et innovation
Julien Hautemanière	Cerema Fabric'o

Validation

Nom	Fonction	Date	Visa
Frédérique Reffet	Dtermed / Directrice du département Villes, Territoires et Bâtiments	27/01/2026	

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V0	10/04/2025	Version de travail transmise MAMP et Citeos
V0.1	13/05/2025	1 ^{ère} version amendée par les co-rédacteurs
V2.0	30/06/2025	2 ^{ème} version amendée par les co-rédacteurs
V3.0	01/07/2025	Proposition de consolidation
V4.0 à V4.5	28/08/2025 à 21/01/2026	Amendements des services
V5.0	26/01/2026	Version validée

Destinataires

Nom	Fonction	Coordonnées
Marie-Christine Bouillet	MAMP / Equipe projet	marie-christine.bouillet@ampmetropole.fr
Stéphane Grimaux	MAMP / Equipe projet	stephane.grimaux@ampmetropole.fr
Delphine Lapray	MAMP / Equipe projet	delphine.lapray@ampmetropole.fr
Lucas Emmanuelli	CITEOS Marseille / Chargé d'affaires	lucas.emmanuelli@citeos.com
François Joveniaux	CITEOS Marseille / Responsable d'affaires	francois.joveniaux@citeos.com
Jean-Marc Maxence	CITEOS Marseille / Chef d'entreprise	jean-marc.maxence@citeos.com
Vincent Farge	CITEOS Solutions Digitales / Responsable d'affaires	vincent.farge@citeos.com
Angelique Dubrulle	CITEOS Solutions Digitales / Cheffe d'entreprise	angelique.dubrulle@citeos.com

N° d'affaire : AFF 2022-009480

Table des matières

Préambule	5
Introduction	7
Fiche 1. Les préalables : analyse du besoin, inventaire de l'existant, définition du cas d'usage, dimensionnement, pilotage	8
• Analyse du besoin métier	8
• Inventaire de l'existant	9
• Dimensionnement du monitoring	10
• Quelle plateforme pour la restitution des données	11
• Pilotage du projet stratégique et opérationnel	12
Fiche 2. Choix des technologies	14
• Sourcing, benchmark et pertinence fonctionnelle de la solution	14
• Points d'attention concernant les plateformes	15
• Points d'attention concernant les technologies de capteurs	16
• Point d'attention sur l'utilisation de l'intelligence artificielle et la déontologie	19
• Points d'attention sur la sécurité	20
Fiche 3. Choix des sites d'implantation et installation	21
• Visite technique et étude préalable	21
• Installation	21
• Les interventions de maintenance	23
Fiche 4. Données : fiabilisation, caractérisation et accès	24
• Les dispositifs de fiabilisation	24
• L'implication des parties prenantes dans la fiabilisation	24
• Focus métadonnées et capacités d'export de données	25
Fiche 5. Plateforme/ Hyperviseur : mise à disposition, visualisations et développements	27
• Compatibilité avec le besoin	28
• Interopérabilité	29
• Sécurité de la plateforme	29
Fiche 6 Pilotage de projet et sortie de l'expérimentation	30
• Les options en sortie d'expérimentation	30
• Le portage de projet et la gouvernance des données	32
Conclusion	34
Annexe 1 : Convention type métropole – commune de mutualisation smart territoire	35
Annexe 2 : Cartographie des objectifs de la charte métropolitaine de la donnée	44
Annexe 3 La perception des objectifs du projet par les directions métiers (atelier du 27 septembre 2022)	45

Préambule

A l'instar de la plupart des grandes métropoles françaises, la Métropole d'Aix-Marseille Provence a souhaité se positionner sur le concept de « territoire intelligent » (Smart City), ici décliné en « Smart Métropole » pour en faire un axe de son développement.

Lancé en 2021, soit moins de 5 ans après la création de la Métropole Aix-Marseille Provence, le projet Smart Métropole, vise à préfigurer une démarche de territoire intelligent sur le territoire métropolitain et dans le champ des compétences exercées par l'Institution en initiant une démarche de monitoring urbain environnemental.

En effet, la Métropole opère des services publics et des infrastructures de réseaux : mobilité, réseaux d'énergie, déchets, qualité de l'air... **Les technologies du numérique et plus spécifiquement de l'internet des objets permettent, dans ces domaines, d'envisager une plus grande efficacité des services proposés aux usagers, citoyens, entreprises et par conséquent des retombées positives en matière d'attractivité et de qualité de vie.**

L'engagement de la Métropole dans une démarche Smart City est relativement tardif au regard d'autres métropoles (Dijon, Nice...) En revanche, la démarche de la Métropole est remarquable pour son ancrage dans les pratiques des directions métiers et son articulation avec les démarches portées par les communes, ainsi que par le souhait d'expérimenter avant d'envisager un déploiement généralisé.

Au regard des contraintes budgétaires, de la complexité du sujet et de l'hétérogénéité du territoire, notamment en matière d'organisation des réseaux dits « d'utilité publique », le projet est positionné volontairement sur une phase de préfiguration et d'expérimentation en lien direct avec les axes de la promotion de l'innovation et de l'expérimentation inscrits dans l'agenda de développement économique.¹

Une démarche en mode projet

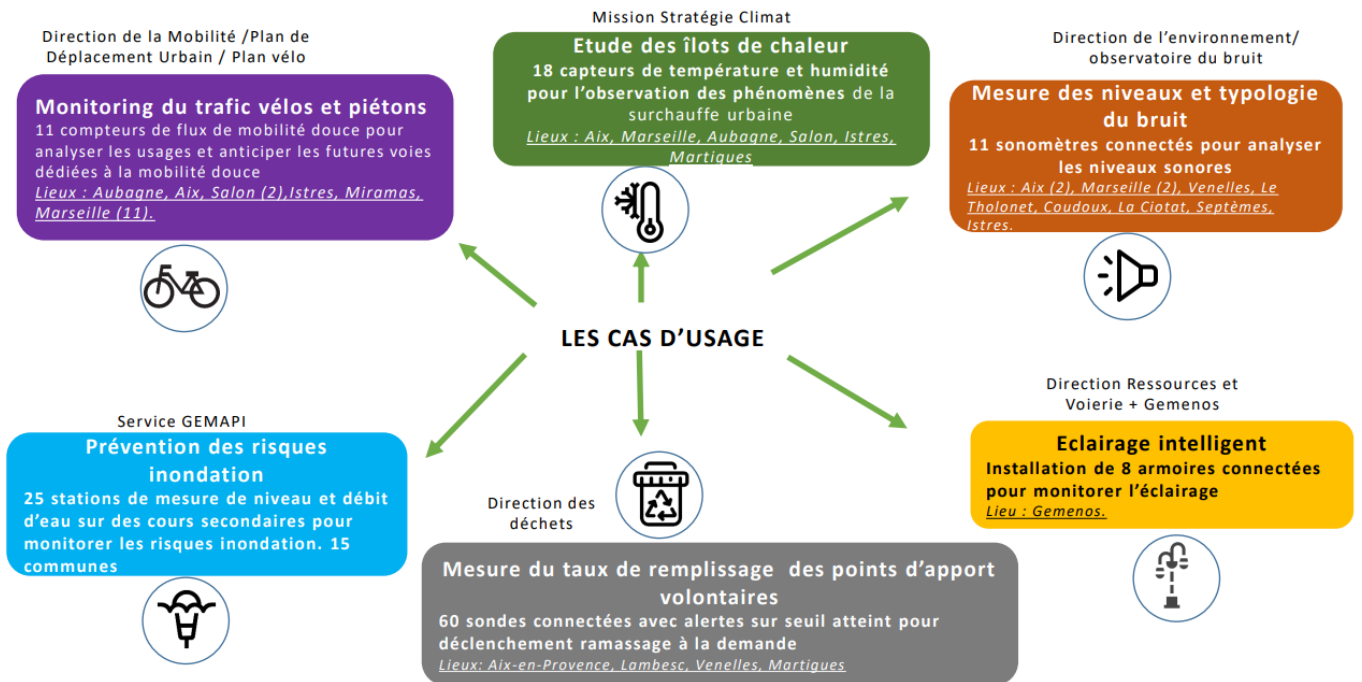
Concrètement, sur un temps défini et avec un budget limité, le programme consiste à installer et tester en mode projet : une plateforme numérique centralisée unique et des équipements connectés (capteurs) dans l'espace public en déployant six cas d'usage répartis sur une trentaine de communes du territoire métropolitain. L'ensemble de ces six cas d'usage est coconstruit avec les directions métiers de la Métropole et réalisé en partenariat avec les services techniques des communes concernées.

Sur le plan financier le programme est adossé à une opération pluriannuelle de 715 000 € HT avec un cofinancement régional de 55 000 €.

Un marché afférent au projet (mise en place de la plateforme et des cas d'usage) a été attribué à un groupement (CITEOS, Axians, Cerema) en mars 2022 pour une durée de trois années (avec une année potentielle de tacite reconduction).

¹ [Stratégie de développement économique - Métropole Aix-Marseille-Provence](#)

Les 6 cas d'usages expérimentés



Introduction

Le projet de préfiguration de la Smart Métropole d'Aix-Marseille Provence (2022-2026) arrive à son terme, amorçant ainsi la phase finale d'évaluation et de capitalisation des apprentissages.

Initiée dans un contexte de transition numérique et de transformation des territoires, cette démarche a permis d'expérimenter de nouveaux usages, outils et modes de gouvernance, au service d'une Métropole plus intelligente, innovante et durable.

Ce document de capitalisation, coordonné par le Cerema et co-écrit avec la Métropole d'Aix-Marseille Provence et Citeos, se veut à la fois un bilan des actions menées et un guide méthodologique à destination de l'ensemble des acteurs publics et privés investis dans la construction de territoires intelligents.

Il s'appuie sur une méthodologie combinant l'analyse des nombreux livrables produits au fil du projet, des retours d'expérience issus du terrain (entretiens, ateliers collaboratifs, visites techniques). Ce livrable est le fruit d'une approche collaborative, ce qui garantit une restitution ancrée dans la réalité opérationnelle.

L'ambition de ce document est double :

- Capitaliser les enseignements et bonnes pratiques issus de l'expérimentation, afin d'identifier les facteurs clés de succès, les leviers d'innovation et les points de vigilance pour la mise en œuvre d'une smart métropole.
- Outiller les porteurs de projets grâce à une série de fiches techniques thématiques, conçues pour faciliter la reproductibilité et l'adaptation des solutions développées. Ces fiches proposent des repères méthodologiques, des recommandations opérationnelles et des contenus pratiques pour accompagner la conception, le déploiement et l'évaluation de projets similaires.

Conçu comme un guide pratique, ce document invite le lecteur à explorer les différentes facettes du projet à travers des retours d'expérience concrets. L'accent est mis à la fois sur la transférabilité et l'opérationnalité des solutions, afin de permettre à d'autres collectivités, opérateurs ou développeurs de s'inspirer de cette démarche et de l'adapter à leurs propres enjeux.

Au fil des pages, des encarts dédiés viennent enrichir la lecture : ils apportent un éclairage supplémentaire à travers des exemples concrets rencontrés lors du projet. Ces encarts, à la fois illustratifs et pédagogiques, permettent de mieux appréhender les réalités du terrain et d'ancrer les enseignements dans des situations vécues.

En somme, il s'agit ici de partager la démarche, des méthodes et des outils pour accélérer la transformation intelligente des territoires, en favorisant l'innovation, la coopération et la diffusion de bonnes pratiques au service de l'intérêt général.

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

Dans le cadre du projet porté par la Métropole Aix-Marseille Provence, les préalables au lancement du projet de la Smart Métropole ont été :

- d'identifier des thématiques porteuses et pour lesquelles le monitoring serait pertinent ;
- et de s'assurer que les directions métiers porteuses de ces thématiques soient volontaires et en capacité de se mobiliser pour l'expérimentation de cas d'usage.

• Analyse du besoin métier

Une expérimentation Smart City doit répondre à des besoins métiers identifiés en amont. La définition complète de ces attendus peut prendre du temps. Ce temps est un préalable indispensable à la réussite du projet.

Avant d'imaginer des solutions opérationnelles, il est important de bien travailler l'intention et les objectifs du projet (besoin, satisfaction, coût, impact managérial...). Le questionnement suivant peut permettre de poser quelques bases :

- Quel est le besoin : que souhaite-t-on suivre, piloter, analyser et pourquoi ? Ce besoin est-il ponctuel, pérenne ? Qui va être le bénéficiaire du projet ? Quels impacts recherche-t-on, et pour qui ?
- Comment va-t-on évaluer si on a répondu au besoin ? (Définir les critères d'évaluation dès le départ)
- Qui porte le projet ?
- Quels sont les risques ? Sur quoi ? Pour qui ?
- De quelles compétences/soutien le projet a-t-il besoin ? Quels sont les services / partenaires à impliquer (internes, externes, élus...)?
- Combien de temps va durer le projet ?

Le livrable du projet [CAPACities « questionner le pourquoi »](#) peut être une ressource aidante dans cette phase.

Une méthode de dessin du cas d'usage, associant l'ensemble des parties prenantes et notamment les utilisateurs de la solution que l'on cherche à mettre en place, permet de s'assurer que tout le monde partage la même vision du projet et les mêmes objectifs.

Ensuite seulement, on peut s'attacher à définir les indicateurs métiers dont on a besoin pour répondre à la problématique.

Des exemples d'indicateurs pour un cas d'usage de monitoring de la surchauffe urbaine

JOUR

Nb de journées où la T° dépasse 30°
Nb de journées où la T° dépasse 35°
T° moyenne de l'air entre 14h et 17h en été
T° maximale de l'air entre 14h et 17h en été

NUIT

Nb de nuits tropicales
T° de l'air moyenne entre 3h et 6h en été
Écart max capteur/zone de référence à 5h (ou 5h30)

-> mises en visualisation

graphique : profil sur 24h des moyennes des T° à chaque h (ou 30mn) pour chaque capteur pendant l'été
cartographie de la zone mesurée avec indication de la moyenne des T° à 5h (ou 5h30 du matin)

- **Inventaire de l'existant**

Il convient ensuite de définir le dispositif nécessaire pour répondre au besoin en tenant compte de ce qui existe déjà. **C'est dans une logique de sobriété numérique que les objets connectés doivent être pensés, comme un complément aux données métiers que l'on possède déjà.**

Ainsi, il est nécessaire d'identifier toutes les données nécessaires à la mise en place du projet. Il est possible de reprendre le dessin du cas d'usage, et de le compléter avec toutes les données nécessaires, en identifiant si elles sont déjà produites (et par qui), et les actions à mettre en place pour acquérir les données nécessaires mais non existantes. Des données de même nature existent-elles déjà sur le territoire. Qui les produit/exploite et quel en est le format ? La cartographie des données existantes peut être à réaliser, à affiner ou à mettre à jour.

Dans cette phase, il convient de tenir compte de la qualité des données existantes (source, date de mise à jour et de validité, description, échelle d'utilisation, exhaustivité, méthode de collecte, etc.) afin de savoir si on peut les réutiliser. En effet, la qualité de la donnée a un impact direct sur le calcul des indicateurs associés.

Besoin d'analyse des données pour la définition de la pertinence et des indicateurs comparatifs

Pour un projet de monitoring de la surchauffe urbaine, il est probable que d'autres données de température soient déjà produites ou aient été produites dans des projets récents. Il convient de vérifier si certaines de ces données peuvent être utiles et utilisables dans le projet. Il est également nécessaire d'analyser le format de ces données afin de définir, si ce n'est pas déjà fait, des indicateurs voire des formats de données qui permettront de les comparer entre elles.

L'idée est aussi de prévoir la manière dont le métier va s'approprier les outils : Existe-t-il déjà une ou des plateformes métiers ? Par qui sont-elles administrées et quels sont les formats des données qui y sont exploitées ?

Le domaine métier dispose également peut-être déjà de formats de données qui font référence et qu'il convient de respecter dans le projet.

Le besoin est-il de travailler la mise à disposition, l'interopérabilité et l'exploitation des données existantes ou implique-t-il la pose de nouveaux capteurs ?

L'expertise des données produites par les équipements existants

Dans le cas d'un projet de télésurveillance de l'éclairage public (suivi des consommations, alertes pour pannes, vandalisme ou consommations anormales), il peut être utile d'expertiser les remontées d'informations permises par les compteurs Linky (offre gratuite de « mon éclairage public » d'Enedis)

Ce travail préalable de caractérisation du contexte et des données produites peut s'avérer complexe sur le plan technique et juridique. Par exemple, ce ne n'est pas anticipé dans les documents contractuels de manière très précises, obtenir d'un partenaire en délégation de service public ou d'un opérateur qu'il transmette effectivement à la collectivité les données qu'il produit et qui relèvent de données d'intérêt général peut s'avérer fastidieux.

A tel point qu'il peut sembler parfois plus simple aux acteurs de poser de nouveaux capteurs et produire une donnée qui existe déjà ailleurs ou sous une autre forme.

Tenir compte de l'existant est néanmoins tout à fait indispensable non seulement au regard de **critères**

élémentaires de sobriété numérique et d'optimisation financière, mais il sert également deux dimensions souvent peu mises en avant : celle de la **pérennité du projet** et celle de **souveraineté de la collectivité sur les données publiques**.

- **Dimensionnement du monitoring**

Il convient notamment de distinguer l'intervalle minimal de production de la donnée nécessaire au calcul des indicateurs d'une part, de la périodicité nécessaire de la remontée de donnée des capteurs vers la plateforme d'autre part.

Ce sont deux paramètres différents de spécifications du cas d'usage qui influencent fortement la technologie qui sera utilisée, son coût de fonctionnement et son impact environnemental. En particulier, si la demande de suivi au temps réel est exprimée, il convient d'en évaluer la pertinence et de bien la caractériser : a-t-on besoin pour ce cas d'usage d'un calcul affichage des indicateurs au temps réel, ou a-t-on besoin de produire de la donnée en temps réel pour ensuite calculer des indicateurs à l'heure ou à la demi-journée ?

Logiquement, une production de données toutes les 15 minutes génère un volume deux fois plus important de données qu'un pas de temps de 30 minutes. De même, cette donnée produite au quart d'heure peut être collectée une fois par jour ou deux fois par semaine. Adapter la fréquence de production de la donnée et de la collecte aux besoins réels permet d'optimiser la performance globale du système et de mieux répondre à l'impératif de sobriété énergétique.

Pour les projets qui nécessitent effectivement la pose de capteurs, il devient possible à ce stade de dimensionner le projet : nombre de capteurs à déployer et remontées de données à intégrer dans une plateforme existante ou dans une nouvelle plateforme.

Exemple de recommandations de dimensionnement appliqué à un cas d'usage de monitoring de la surchauffe urbaine pour mesure d'impact avant/après projet d'aménagement

Les capteurs mesurent a minima la température et l'humidité (hygrométrie) de l'air ambiant. La technologie est robuste. En revanche, l'ensoleillement direct des capteurs peut invalider tout ou partie des mesures en journée. Les capteurs doivent disposer d'abris de protection de qualité, ou au mieux, ventilés, pour ne pas fausser les mesures.

Dimensionnement pour un suivi avant / après réaménagement de l'espace public (nombre de capteurs) :

Prévoir les zones stratégiques de la zone projet qui doivent être monitorées : 1 à 3 capteurs pour chacune des sous-zones du projet

Prévoir 1 ou 2 capteurs dits « de référence » : en zone non aménagée à proximité de la zone projet

Prévoir 1 ou 2 capteurs de comparaison ou « témoin » : en zone urbaine à proximité de la zone projet qui ne fera pas l'objet de travaux

Il s'agit également de définir la limite de conservation des données chaudes (la période pendant laquelle les données produites sont considérées comme utiles et activables dans le projet), ainsi que le choix de conservation ou de non conservation des données froides (données archivées) et les modalités de stockage.

Lorsque le besoin concerne la mise en place d'un système de monitoring stable et pérenne, conçu pour assurer une surveillance continue, fiable et sécurisée sur le long terme ; il convient d'opter pour des solutions technologiques qui robustes, interopérables et évolutives. Ce monitoring pérenne doit garantir :

- Une acquisition et une gestion des données continue, sans interruption,

- Une architecture résiliente, sécurisée et facilement maintenable,
- Une capacité d'évolution pour intégrer de nouveaux capteurs ou services à mesure que la collectivité se digitalise,
- Une optimisation des coûts d'exploitation par la mutualisation des équipements et des plateformes.

L'objectif est de bâtir une infrastructure, support de la gouvernance intelligente de la ville, tout en minimisant les risques d'obsolescence et de rupture de service.

En parallèle, certains segments du projet peuvent nécessiter la mise en œuvre de solutions de monitoring temporaires et évolutives. Ces dispositifs, plus flexibles, sont adaptés à des expérimentations, des projets pilotes ou des besoins ponctuels liés à des événements spécifiques.

Le monitoring évolutif présente plusieurs atouts :

- Une réactivité pour répondre à des besoins émergents ou à des contextes particuliers,
- La possibilité d'ajuster rapidement les capacités de surveillance en fonction de l'évolution des projets,
- L'utilisation d'équipements, pouvant être acquis ou loués selon la durée et l'intensité du besoin,
- Un terrain d'expérimentation pour tester de nouvelles technologies avant un éventuel déploiement à grande échelle.

Cette approche favorise l'innovation et l'adaptabilité, tout en maîtrisant les investissements.

Le choix entre ces deux approches doit être guidé par une analyse fine des besoins de chaque composante du projet, en intégrant les coûts d'investissement et d'exploitation, la durée d'utilisation prévue, le niveau de flexibilité requis, et les enjeux de sécurité et de pérennité.

Il peut également être pertinent de développer des solutions hybrides, combinant la robustesse du monitoring pérenne et l'agilité du monitoring temporaire, afin de garantir une réponse sur-mesure à l'ensemble des défis de la collectivité.

• **Quelle plateforme pour la restitution des données**

Dans la phase d'analyse du besoin, il convient également de se questionner sur la façon de restituer l'information collectée. Deux approches peuvent exister ou même co-exister : une plateforme verticale métier ou une plateforme horizontale transversale inter métiers.

La datavisualisation du monitoring peut être spécifique au métier. Dans ce cas-là, on parlera de plateforme verticale métier. L'analyse de l'existant permettra d'identifier s'il existe déjà une plateforme (un outil numérique) utilisé par le métier et dans lequel les données monitorées par les capteurs pourraient être intégrées (via des API). Si l'outil utilisé en amont par le métier est évolutif et le permet, il conviendra donc de prévoir les développements nécessaires à cette intégration de nouvelles données. A noter qu'une plateforme verticale s'avère également nécessaire en cas de besoin de télégestion. On pense ici notamment à des cas d'usage comme l'éclairage public (avec besoin de gestion allumage /extinction au point lumineux) ou à la gestion des accès (SGBT ou voirie bornes escamotables...).

La datavisualisation du monitoring peut également être souhaitée comme transversale et accessible à plusieurs métiers. Dans ce cas-là, on parlera de plateforme transversale. C'est le choix qui a été fait pour le projet d'expérimentation de la Smart Métropole. En effet, le projet étant par essence même transversal et adressant plusieurs cas d'usage portés au sein de différentes directions générales déléguées (adjointes) thématiques, il a été choisi au démarrage que chaque direction (y compris la DGD Eco et le Pôle Numérique co-pilotes de la démarche) puisse avoir accès à la datavisualisation des données des autres directions.

Là aussi une solution hybride peut être envisagée. On peut imaginer de combiner les approches de restitution

des données, avec des plateformes verticales pour les métiers et une restitution de tout ou parties des informations sur des plateformes transversales en paramétrant par exemple des profils types pour les décideurs et/ou les élus.

- **Pilotage du projet stratégique et opérationnel**

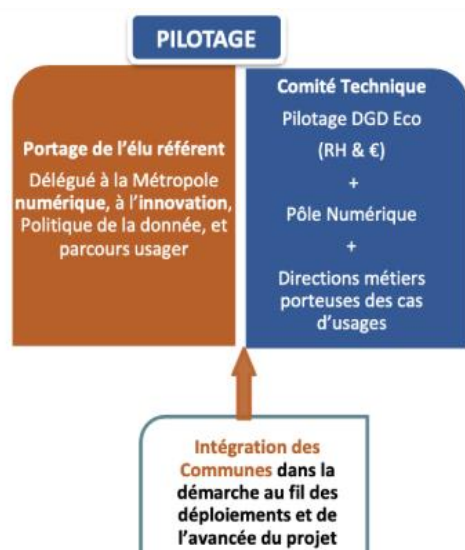
Une autre étape essentielle de cette phase préalable consiste à **définir le pilotage du projet**

Pour chaque étape du projet, il convient de détailler et de dimensionner l'implication de chaque service (a minima service métier et service donnée) en structurant un document de type « [data management plan](#) ».

Exemple : le pilotage du projet Smart métropole au sein d'Aix-Marseille Provence ou l'importance d'un sponsor de haut niveau

Le pilotage de la Smart Métropole s'appuie sur un élu référent dont la position stratégique constitue un triple levier. En tant que conseiller métropolitain délégué à l'innovation, au numérique et à la politique de la donnée, il porte naturellement les enjeux liés à la smart city. Par ailleurs, en tant que maire, il a engagé une démarche similaire dans sa propre commune, ce qui lui confère une légitimité opérationnelle forte. Enfin, sa qualité de conseiller départemental avec des délégations de même nature lui permet aussi de pouvoir articuler les dynamiques territoriales.

Sur le plan opérationnel, le projet est porté par la DGD Économie dans une logique de soutien à l'innovation et au développement économique, avec une mobilisation en termes de ressources humaines et financières. La Smart Métropole s'appuie aussi sur un copilotage avec le pôle numérique, dans une approche croisée mêlant réflexion sur les objets connectés, la gouvernance des données, et la valorisation de celles-ci via une plateforme mutualisée. Ce dispositif repose également fortement sur l'implication des directions métier, qui formulent les besoins de monitoring et de restitution des données selon leurs cas d'usage. Enfin, les communes ont été intégrées progressivement, au fil des déploiements de capteurs sur leur territoire, dans une logique de partenariat et d'échanges réciproques (cf. fiche 6).



L'intention première et fondatrice de cette expérimentation est de répondre à des besoins exprimés par des directions métiers, d'être utile aux services métropolitains.

L'objet du projet est de répondre à ces besoins de manière transversale, au sein d'une seule plateforme multi-métiers, en ayant par conséquent un pilotage et un suivi de projet centralisé : ce pilotage a été confié en interne à la Métropole Aix-Marseille Provence à la DG économie et attractivité, en charge de l'innovation et à la Direction des services numériques. En miroir, le marché a été confié à un intégrateur généraliste : Citeos. Il s'agit d'un projet « complexe » qui implique un grand nombre de parties prenantes avec plus de 70 interlocuteurs impliqués pour l'ensemble des 6 cas d'usage et référents de l'équipe projet.

Ces choix de transversalité et de pilotage centralisé et généraliste ont généré des effets très positifs en même temps qu'ils ont été porteurs de certaines limites.

Apports liés à la transversalité du projet caractérisés par les services métiers²

Familiarisation avec des données de capteurs et le fonctionnement d'une plateforme

Innovation : possibilité de tester d'autres solutions techniques, ce qui n'aurait pas été possible sans ce projet (manque de temps et de moyens)

Mutualisation des coûts : la globalité du marché a permis d'avoir accès aux technologies à des prix intéressants, et de dégager les services métiers de toute la gestion administrative du projet

Visibilité de la démarche à travers un projet global et une plateforme.

Ouverture : Harmonisation, regroupement des données sur une plateforme unique qui permet une vision transversale en lecture sur les autres cas d'usage, meilleure connaissance des acteurs, des politiques publiques et du territoire

Les limites identifiées d'une approche généraliste et d'un projet multi-métiers²

Rythme imposé du projet, qui ne correspond pas toujours au temps nécessaire du métier.

Manque de connaissances métiers dans le pilotage (interne et externe du projet) : phase d'identification du besoin et insertion des cas d'usage dans les univers métier insuffisamment questionnée

En termes de pilotage, il convient également de souligner qu'il est courant de rencontrer des aléas qui peuvent influencer le bon déroulement du projet.

Parmi ces aléas, les réorganisations internes au sein de l'organisation mais aussi le turn-over figurent en bonne place. Les réorganisations peuvent nécessiter des ajustements dans les responsabilités et les méthodes de travail, tandis que le départ ou l'intégration de nouvelles personnes peut modifier la dynamique d'équipe et les compétences disponibles.

Ces situations exigent une grande souplesse et une capacité d'adaptation de la part du chef de projet et de toutes les parties prenantes impliquées dans le projet. Être réactif et prêt à ajuster les stratégies et les plans en fonction de ces changements est essentiel pour maintenir la cohérence et l'efficacité du projet, et ainsi garantir l'atteinte des objectifs fixés.

² Ces éléments ont été collectés lors de l'atelier du 16 novembre 2023

Fiche 2. Choix des technologies

Il s'agit ici de choisir la technologie la plus adaptée pour répondre au besoin identifié et non pas de construire son projet autour d'une solution souhaitée.

- **Sourcing, benchmark et pertinence fonctionnelle de la solution**

L'analyse réalisée auprès de la direction métier fait ressortir des besoins métiers spécifiques (cf. Fiche 1). Il est nécessaire de valider que la solution envisagée à l'issue du benchmark permette de répondre au maximum à ces attentes afin d'avoir à la fin une solution utile et utilisée.

Ainsi, il est important de traduire dans le cahier des charges ces besoins métiers en spécifications fonctionnelles. Plus les spécifications seront détaillées, plus les solutions proposées répondront aux attentes des utilisateurs et plus la phase finale de recette sera simplifiée.

La posture inverse serait de partir du recensement des capacités techniques de la part des fournisseurs et de construire les scénarios fonctionnels en phase projet. La distinction entre ces deux approches s'apparente à la distinction entre une demande de résultat et une demande de moyen vis-à-vis des fournisseurs.

Après avoir bien défini le besoin de la direction métier ou des services techniques, l'analyse fonctionnelle doit guider vers le choix de la technologie, et non l'inverse. Le benchmarking va permettre d'affiner et d'évaluer les critères importants pour les directions métier afin de faire le choix le plus adapté :

- modalité de relevé de la donnée,
- connectivité de l'objet,
- type d'alimentation,
- limites de conditions d'utilisations,
- mises à jour possible,
- qualité d'abri et ou de support de fixation (avec contraintes d'installation),
- informations nécessaires pour le calibrage des capteurs...

Dans un éventuel projet d'expérimentation, il est dans l'intérêt de la collectivité de tester plusieurs solutions présentes dans le sourcing avant de faire un choix final, et de solliciter des collectivités qui ont déjà déployé ce type de projet afin d'avoir leur retour d'expérience sur les solutions utilisées, les critères de réussite et difficulté rencontrées : cela permettra d'avoir un retour plus objectif sur les solutions utilisées.

Il peut également être envisagé que le sourcing et le benchmark fassent l'objet d'une prestation d'accompagnement spécifique.

Histoire du projet, en amont du lancement du marché

La stratégie d'achat retenue pour le programme de préfiguration repose sur trois piliers principaux :

Connectivité : Acquisition de connectivités multi-technologie (cartes 3G/4G, location Lora, wifi...) et expérimentation d'antennes LoRa métropolitaines au besoin et selon les cas d'usage.

Applicatif : Mise en place d'une plateforme IoT compatible et d'un tableau de bord (Dashboard).

Cas d'usage : Déploiement d'objets connectés compatibles avec quatre cas d'usage identifiés, avec un objectif d'atteindre huit cas en cours de marché.

Avant le lancement de la procédure de marché, les cas d'usage suivants avaient été identifiés avec les Directions métiers : **Comptages cyclistes et piétons, Analyse du bruit (observatoire), Niveau et qualité des eaux (GEMAPI), Éclairage public, Collecte des déchets**

Une étude et un sourcing ont été réalisés auprès de neuf entreprises et de l'UGAP et un benchmark a été effectué auprès de deux collectivités : la Ville d'Aix-en-Provence et la Ville d'Arles.

L'étude des fournisseurs a révélé une offre dense et complexe avec la coexistence de plusieurs modèles avec des experts : éditeurs, constructeurs, opérateurs ; **des généralistes** : intégrateurs ou assembleurs ; **des généralistes disposant d'une expertise.**

Cette étude a conduit au choix de faire appel à un intégrateur via un lot unique comprenant : Une partie forfaitaire : Acquisition/location, maintenance et hébergement d'une plateforme IoT (norme FIWARE ou compatible, SaaS ou développement, onCloud), fonctionnalités de base du superviseur/Dashboard, passerelle vers la plateforme de données métropolitaine mdata ODS, déploiement de cinq cas d'usage et une partie optionnelle et à bons de commande : Expérimentation d'un réseau LoRa, module Dashboard, déploiement d'un cas d'usage supplémentaire, module et IoT, compatibilité avec la plateforme IoT.

Il apparaît prudent d'introduire dans les paramètres de sélection des critères de santé économique et financière des entreprises.

Défaillance d'entreprise

Le cas d'usage du « bruit » prévoyait l'installation d'un radar pédagogique qui n'a finalement pas été déployé, l'entreprise ayant fait faillite.

- **Points d'attention concernant les plateformes**

Le projet peut nécessiter l'intégration des données produites dans une plateforme existante ou impliquer l'usage d'une plateforme dédiée.

Le cahier des charges doit préciser les exigences du projet en matière de documentation du projet dans la plateforme : métadonnées de capteurs, d'indicateurs, consultation et/ou exports possibles de données de maintenance historicisées

De même, les aspects de paramétrages possibles d'exports de données sont à préciser le plus possible.

L'interopérabilité et la réversibilité doivent également être caractérisées (et pas seulement demandées) : existence d'une API documentée et si possible standardisée (exemple : NGSI-LD), schéma et format des données s'appuyant au maximum sur des standards et exportés en fin de projet, etc. La collectivité peut utilement s'appuyer sur les [Mécanismes Minimum d'Interopérabilité \(MIMs\)](#) pour intégrer les exigences techniques nécessaires dans son cahier des charges. Certaines entreprises spécialisées en France peuvent les accompagner dans ces choix, de même que le Cerema.

Des temps d'intégration spécifiques sont à prévoir dans le cas d'utilisation de technologies nouvelles.

Il peut également être intéressant de prévoir dans le cahier des charges un retour d'information sur le degré d'évolutivité et de paramétrage en autonomie de la plateforme. Avec le temps, les indicateurs à mettre en visualisation vont sans doute évoluer et la collectivité peut faire un choix plus éclairé en sachant quelles sont les possibilités techniques et leur coût associé. Il est conseillé, pour avoir une autonomie suffisante, de demander une formation « administrateur » dans le cadre du déploiement du projet

- **Points d'attention concernant les technologies de capteurs**

Le cahier des charges doit bien identifier les responsabilités de chaque intervenant dans les différentes phases du projet : en particulier pour les étapes de déploiement et de mise en service/étalonnage des capteurs et pour la fiabilisation des données produites.

Voir notamment dans les fiches suivantes mais il est primordial de prévoir une visite de terrain en amont des déploiements ; ainsi que de penser l'audit-fiabilisation des données produites, qui sera plus ou moins complexe en fonction de la robustesse de la technologie choisie.

Si le projet nécessite de déployer une solution qui est encore en phase de R&D, il convient de s'assurer que le fournisseur de solution est bien dans une optique d'ouverture quant à la fiabilisation de sa technologie, en demandant a minima comment sont obtenus les taux de fiabilité annoncés et quelles sont les conditions d'implantation qui permettent de les garantir.

Il peut être nécessaire de considérer la fiabilisation des données produites par les capteurs une fois installés (fiabilisation capteur, réseau et plateforme) comme un sous-projet à part entière. Selon le degré de maturité de la solution technique, il peut y avoir une étape test avec une contractualisation spécifique de l'ordre du partenariat avant d'envisager un déploiement plus significatif.

Cas d'usage « monitoring des cours d'eau » (GEMAPI)

La technologie expérimentée pour ce cas d'usage est celle d'une mesure de hauteur d'eau par LiDAR, différente des piézomètres utilisés par les services VIGICRUE.

Une manière de pouvoir vérifier rapidement une donnée d'alerte de ce type de capteurs, aurait pu être d'installer une caméra positionnée pour avoir une vue d'ensemble du cours d'eau afin d'être en mesure de confirmer la montée du niveau de l'eau.

Le cahier des charges doit également exiger les mises à jour des versions de capteurs, des logiciels, ainsi que les modalités de validation des données produites par chaque nouvelle version.

Production de données

A l'aide de quelle technologie le capteur va-t-il produire de la donnée ?

La réponse à cette question peut avoir une incidence sur le dispositif de fiabilisation des données (voir fiche 2 et fiche 5) et sur le volume des données produites pour le cas d'usage.

En effet, les enregistrements de sons (sonomètres nouvelle génération) et d'images (compteurs mobilité nouvelle génération) sont très volumineux en comparaison des mesures faites avec des sonomètres classiques ou des comptages de véhicules par boucle magnétiques.

Le volume de données produites doit pouvoir être défini en croisant les besoins métiers et les spécifications fonctionnelles (cf Fiche 1) et la volumétrie de données générée par la technologie retenue.

Retour d'expérience du cas d'usage « monitoring du bruit »

Le service métier avait souhaité en début de projet pouvoir disposer de données en temps réel avec des sonomètres nouvelles générations qui utilisent des enregistrements sonores.

La difficulté technique à laquelle a été confronté le cas d'usage concerne le volume des données générées. La mise en service des premiers capteurs a rapidement saturé les capacités de stockage du projet (1To). Il a alors fallu trouver une solution technique pour que les données des capteurs soient converties en indicateurs en local avant d'être acheminées vers la plateforme

De manière contractuelle, le pas de temps minimal sur ce projet était le quart d'heure

Le volume des données produites est un élément dimensionnant du choix de technologie à utiliser. Idéalement, le choix se porte sur la technologie la plus sobre répondant au besoin.

Le choix des autres solutions techniques (réseau, plateforme) doit prendre en compte la taille et la fréquence des données échangées entre le capteur et la plateforme : plus elles sont volumineuses, plus elles nécessitent des infrastructures de communication « lourdes ». Par exemple, les technologies qui fonctionnent avec des images ou des enregistrements sonores ne sont pas compatibles avec la technologie LoRa

Il convient également de demander des informations précises sur les conditions d'implantation à respecter pour garantir le bon fonctionnement du capteur.

Retour d'expérience du cas d'usage « éclairage public »

8 armoires électriques devaient être équipées de capteurs de télé-surveillance/télégestion. Pour fonctionner, ces capteurs utilisent le compteur Linky. 6 d'entre eux n'ont pu être déployés que tardivement dans le projet car les armoires ne disposaient pas encore du compteur Linky.

Alimentation capteur

Chaque mode d'alimentation a des avantages et des inconvénients :

- Un raccordement au réseau implique de prévoir une implantation de capteurs sur des supports raccordés ou facilement raccordables, ce qui peut aussi nécessiter une clause particulière dans la convention de mutualisation à définir avec le propriétaire du support d'implantation (cf. fiche 3).
- Lorsque les capteurs fonctionnent sur batterie non rechargeable (malus à prendre en compte en termes de sobriété numérique), il faut projeter la durée de vie du capteur en fonction du pas de temps des remontées de données du projet.
- Lorsque les capteurs fonctionnent sur batterie rechargeable, quelles sont les modalités de chargement ? Ces contraintes sont à intégrer dans le dispositif du projet. Si les batteries sont alimentées par des cellules photovoltaïques, l'ensoleillement du support d'implantation est un critère déterminant du projet. Il convient alors de demander les conditions minimales d'ensoleillement ou de luminosité pour que le capteur fonctionne de manière continue.

Retour d'expérience du cas d'usage de monitoring de la mobilité active

Le capteur a pour objectif, a minima, de compter le passage des vélos en différenciant leur sens de circulation.

Dans le cas d'une installation en zone urbaine pour confirmer des décisions prises dans le cadre de politique publique, favoriser l'installation sur un mât d'éclairage pour permettre la recharge de la batterie de la technologie, donc un fonctionnement continu du cas d'usage.

Connectivité

Enfin la connectivité est un autre élément à inclure dans les critères de choix pouvant également orienter la prise de décision. Il en existe de plusieurs types : LoRa, réseau cellulaire 3G/4G, Fibre, NB-IoT ...

Comme nous le verrons par la suite dans la fiche 4, selon le lieu d'implantation envisagé, il peut être nécessaire d'exiger une forme de connectivité.

Lors d'une rupture de connectivité, il peut être intéressant de **demandeur que le capteur dispose d'un datalogger interne**, qui enregistre les dernières données produites afin de pouvoir les transmettre quand la connectivité sera rétablie.

De la même manière toujours afin de palier d'éventuelles ruptures de connectivité, en cas de choix d'une technologie adossée à un réseau cellulaire, il conviendra de préférer une carte SIM multi-opérateurs.

Enfin, en fonction de la localisation, il peut être intéressant d'exiger un mode de connectivité si le territoire concerné a investi ou souhaite investir dans des réseaux publics propriétaires (réseau LoRaWAN privé par exemple). Pour autant, il sera nécessaire de réaliser des tests de couverture pour confirmer que le capteur n'éprouvera pas de problématiques de transmissions de données.

Un exemple de contrainte de connectivité

Pour monitorer le taux de remplissage des points d'apports volontaires (PAV), des capteurs ont été installés à l'intérieur d'une soixantaine de points de collecte.

Lors du déploiement, la qualité de couverture du réseau LoRa, convenable en extérieur, s'est avérée insuffisante pour la transmission de données une fois les capteurs installés à l'intérieur de certains PAV métalliques, et à l'intérieur de certains PAV enterrés ou semi-enterrés. Il a donc été nécessaire d'utiliser le réseau privé des communes.

Ce problème de qualité de réseau LoRa n'a pas pu être résolu pour tous les capteurs.

Expérimentation *versus* pérennisation : le choix de la propriété ou de la location de capteurs ?

Lors de la phase de test, d'expérimentation ou pour des besoins ponctuels, la location de capteurs présente plusieurs avantages :

Flexibilité : possibilité d'ajuster rapidement le nombre et le type de capteurs selon l'évolution des besoins.

Maîtrise des coûts : pas d'investissement initial important, ce qui limite les risques financiers en cas d'évolution ou d'abandon du projet.

Maintenance incluse : la gestion technique et la maintenance sont généralement assurées par le loueur, ce qui simplifie la gestion opérationnelle.

Cependant lorsque le projet entre en phase de déploiement ou que le besoin devient durable, l'acquisition des capteurs peut s'avérer plus pertinente :

Rentabilité à long terme : l'achat devient économiquement avantageux sur la durée, en évitant les coûts récurrents de location.

Maîtrise totale des équipements : propriété des capteurs, personnalisation et intégration plus poussée dans les systèmes existants.

Autonomie : indépendance vis-à-vis d'un prestataire externe pour la gestion et l'évolution du parc de capteurs.

En somme, la définition des besoins et attentes permet d'optimiser les choix. Quand la location peut-être particulièrement adaptée aux phases d'expérimentation ou aux besoins non pérennes, l'acquisition quant à elle prend tout son sens dès lors que le projet s'inscrit dans la durée ou nécessite une intégration avancée. L'acquisition doit également intégrer un volet lié à la gestion de la fin de vie du matériel. Il s'agit ici

notamment de prévoir par exemple le recyclage et/ou d'envisager la revente. Cette approche permet d'optimiser les investissements et de s'adapter à l'évolution du projet.

En termes de connectivité des capteurs, ce sont les mêmes réflexions qui peuvent s'appliquer. Dans un projet d'expérimentation, la location du réseau (via un abonnement auprès des opérateurs) s'avère plus économique (même si la location de cette connectivité s'applique capteur par capteur). En revanche, en cas de pérennisation et de déploiements d'un grand nombre de capteurs, un investissement dans un réseau propriétaire pour la collectivité, peut s'avérer être un meilleur choix.

Il nous paraît nécessaire d'appuyer l'importance de la réflexion éthique et sécuritaire dans le cadre d'un projet de Smart territoire, particulièrement en ce qui concerne l'utilisation de l'intelligence artificielle et la gestion des risques liés à la cybersécurité. L'innovation technologique, notamment à travers l'IA, doit se faire dans le respect des principes fondamentaux de transparence, d'équité et de protection des données personnelles, tout en garantissant la sécurité des infrastructures critiques. Ce sont des éléments nécessaires pour assurer la confiance des citoyens, la pérennité des services publics et la résilience des systèmes de la collectivité.

Pour cela nous avons fait le choix d'intégrer deux points d'attention majeurs quant aux sujets susmentionnés.

- **Point d'attention sur l'utilisation de l'intelligence artificielle et la déontologie**

L'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans les projets de Smart territoire impose une vigilance accrue sur la transparence, l'éthique et la protection des droits fondamentaux afin de garantir une bonne gouvernance et souveraineté de la donnée.

- **Transparence et explicabilité** : Les algorithmes utilisés doivent être compréhensibles et documentés, afin que décideurs, citoyens et usagers puissent en saisir les finalités et le mode de fonctionnement. La notion d'explicabilité doit être intégrée dès la conception, notamment pour les modèles qui influencent des décisions impactantes.
- **Respect des droits fondamentaux** : La conformité au RGPD est impérative : collecte licite, usage proportionné, durée de conservation limitée et procédures d'exercice des droits (accès, rectification, opposition). Il est essentiel d'éviter tout risque de profilage ou de discrimination algorithmique.
- **Gouvernance éthique** : La mise en place d'un comité éthique dédié permet d'évaluer les usages sensibles (mobilité, sécurité, accès aux services publics). L'IA doit rester un outil d'aide à la décision, sans se substituer à l'humain, en particulier pour les décisions administratives ou sociales. Enfin, la priorité doit aller à des cas d'usage d'intérêt général, favorisant l'inclusion, la qualité du service public et la transition écologique.

En octobre 2023, La Métropole Aix-Marseille Provence a adopté une délibération pour encadrer l'usage de l'intelligence artificielle (IA), avec notamment une charte éthique.

En effet, l'émergence des IA dites « génératives », comme chatGPT, pose de nombreuses questions sur les futurs économiques et sociétaux, c'est pourquoi la Métropole **a souhaité encadrer les projets** qu'elle lance et qui s'appuient sur cette technologie **tout en favorisant son usage au service des politiques publiques.**

Cette charte a fait l'objet d'une concertation préalable auprès du **Conseil des Jeunes Métropolitains et du Conseil de Développement.** Ces deux instances ont fait des propositions qui ont été intégrées dans la charte. Les principes évoqués dans ce document visent notamment à garantir : la transparence dans l'usage de ces solutions ; l'équité dans les traitements réalisés ; la réaffirmation de la maîtrise humaine ; la durabilité et le respect des principes environnementaux ; la sûreté et la proportionnalité de l'usage de cette technologie

Charte consultable sur le lien suivant : [71959_Charte-metropolitaine-de-IAv3.pdf](#)

- **Points d'attention sur la sécurité**

Aussi, le déploiement de solutions smart implique une sécurisation rigoureuse des infrastructures et des données, pour garantir la confiance des usagers et la continuité des services.

- **Cybersécurité des infrastructures** : Les objets connectés, capteurs et réseaux IoT doivent être sécurisés via des mises à jour régulières, un cloisonnement réseau et une surveillance active.
- **Protection des données sensibles** : Les flux de données doivent être segmentés selon leur criticité (mobilité, sécurité urbaine, données sociales).
- **Plan de gestion des incidents** : La mise en place d'une cellule de gestion de crise numérique à l'échelle métropolitaine permet de réagir efficacement en cas d'incident, garantissant la résilience des services essentiels.

Exemple concret de l'utilité d'une cellule cybersécurité

« À l'approche des élections communales, précédant les élections du nouvel exécutif métropolitain, entre le 13 et le 14 mars 2020, la Métropole a connu à une crise d'envergure : une cyberattaque, sans précédent, qui a paralysé les réseaux informatiques. C'est dans ce contexte que le 17 mars 2020, l'institution métropolitaine a mis en place un dispositif de gestion de crise pour faire face, comme tous les services publics, aux conséquences de la propagation en France du Covid-19. Une situation inédite de double crise que la Métropole a su affronter grâce à l'engagement de l'ensemble des collaborateurs. » (Rapport Métropole AMP)

La Métropole s'appuie dans le champ de la cybersécurité sur les compétences d'un responsable de la sécurité des systèmes d'information (RSSI) et sur une charte d'usage et de sécurité adoptée en Conseil de Métropole le 15 octobre 2020.

Fiche 3. Choix des sites d'implantation et installation

Le choix des sites d'implantation revêt une importance stratégique essentielle pour garantir l'efficacité et la cohérence des solutions proposées. Afin d'assurer une adéquation optimale entre les besoins spécifiques de chaque territoire et les objectifs déterminés, il est primordial que cette décision soit prise en concertation avec les directions métiers.

- **Visite technique et étude préalable**

Il est nécessaire de réaliser une étude préalable sur site avant le déploiement de la technologie avec, *a minima*, un représentant du service métier, voire un représentant du fournisseur de solution. Ce dernier fournira un maximum d'informations concernant l'installation du capteur (manière de calibrer la technologie, méthode de fixation avec les contraintes associées, manière de raccorder etc...). Ainsi, cette visite permettra de confirmer : la bonne couverture réseau, la présence d'un moyen de raccordement, et le bon positionnement du capteur.

L'acteur en charge de l'intervention documentera la zone en prenant en photos le support d'implantation et son environnement. Il devra également s'assurer que la zone est bien accessible, que ce soit pour l'installation mais aussi ultérieurement pour la maintenance.

Si le capteur nécessite la pose d'un panneau solaire, il faut être certain que l'exposition est suffisante pour permettre le fonctionnement continu de l'objet connecté (en tenant compte de l'évolution possible des ombres projetées et de la végétation environnante en fonction des saisons).

Si le support est un arbre, le capteur ne doit pas être trop proche du houppier et doit être fixé avec un collier de serrage permettant la dilation et la rétractation.

Enfin, pour prévenir le vandalisme, il est important de positionner les capteurs à une hauteur minimale de 3,5m, dans un abri protégé ou dans un endroit inaccessible.

Il est important de prendre le temps nécessaire pour réaliser ces études préalables et de s'assurer que les lieux de déploiement sont les plus optimisés. L'étude sera validée par toutes les parties prenantes du projet.

De plus, dans un objectif d'un passage à l'échelle avec un grand volume de capteur, il peut être judicieux de se questionner sur le pré-déploiement d'un échantillon de capteur dans le cadre d'une expérimentation. C'est-à-dire implanter un nombre limité de capteurs pour valider les différentes phases et modalités de déploiement avant de l'envisager pour un plus grand volume.

- **Installation**

Une fois l'étude de site effectuée et validée, il est nécessaire **d'identifier le propriétaire et/ou le gestionnaire du support envisagé pour l'installation du capteur afin d'obtenir les autorisations requises**. Parfois, il sera même nécessaire de demander un accès pour les véhicules le jour de l'installation.

Comme évoqué précédemment, si un raccordement sur le réseau d'éclairage public est recommandé, il faut obtenir l'autorisation et la consignation du réseau par l'exploitant. Il peut être également intéressant de

vérifier si une convention de réciprocité et/ou de partenariat existe entre la commune et l'acteur territorial dans le cadre du projet Smart City (cf. fiche 2).

La validation de l'étude permet de lancer l'approvisionnement en matériel :

- Capteur à installer avec tous les moyens de fixation (visserie, collier de serrage, etc ...),
- Protection électrique, disjoncteur différentiel et transformateur si nécessaire.

Une fois que la date de livraison du matériel est connue, il est possible de planifier l'installation en s'assurant que les actions suivantes ont été effectuées :

- prévenir toutes les parties prenantes (la collectivité dans une logique de suivi de l'avancement du projet et le fournisseur pour qu'il soit disponible au moment de l'installation et de la mise en service),
- s'assurer que l'équipe en charge de l'installation a en sa possession de tous les équipements nécessaires (électroportatifs, véhicule adapté) et les habilitations adéquates (habilitation électrique et CACES nacelle si nécessaire),
- obtenir des arrêtés de circulation (nécessaire si les travaux sont à proximité de la voirie),
- consigner le réseau électrique (nécessaire en cas d'intervention sur un réseau électrique type éclairage public).

Le jour de l'intervention, il est obligatoire de s'assurer que :

- l'équipe a tous les équipements de protection individuelle adaptés (comme le harnais en cas d'intervention à la nacelle),
- le balisage est fait afin de délimiter la zone d'intervention.
- Pendant l'installation, le fournisseur de la solution sera en cas de besoin disponible par téléphone pour l'équipe d'intervention. Cette étape est cruciale si la technologie du capteur repose sur la prise d'images par caméra afin de s'assurer que la zone de prise de vue est conforme à l'étude préalable faite avec le fournisseur.

Dès la mise en service effectuée, l'équipe documentera la zone d'implantation en relevant diverses informations utiles pour constituer le tableau des métadonnées :

- prendre plusieurs photos avec différents angles, plus ou moins proches,
- relever les coordonnées x, y et z du capteur,
- relever la date de mise en service.

Exemple de recommandations appliquées à un cas d'usage de monitoring de la surchauffe urbaine

Localisation des capteurs :

- Au centre d'une zone homogène (pas à la lisière parc/rues denses),
- Entre 2,5 et 3m de hauteur,
- Éloigné des façades
- Attention aux reliefs alentours qui peuvent générer des effets de vallées selon le vent.

Lors du repérage sur place.

Compléter la documentation de l'implantation : nature de sol, ensoleillement direct

- **Les interventions de maintenance**

Lors d'une intervention pour une maintenance (qu'elle soit préventive ou curative), il est nécessaire de valider une nouvelle fois les points cités précédemment :

- toutes les parties prenantes sont prévenues (collectivité et fournisseur),
- l'équipe en charge de l'installation a en sa possession de tous les équipements nécessaires (protection individuelle et balisage) et les habilitations adéquates,
- les arrêtés de circulation sont demandés et obtenus,
- si nécessaire, la consignation du réseau électrique est bien prévue,

Les opérations de maintenance peuvent affecter la production de la donnée (rupture dans les séries de données ou reprise dans une série). De ce fait, il est nécessaire de prévoir dans le process de maintenance une vérification de la bonne remontée des données après l'intervention. En outre, les dates et heures des interventions doivent être consignées dans le fichier des capteurs pour être croisées ultérieurement avec les jeux de données métiers.

Il est nécessaire d'établir et de partager ces éléments dans des procédures de maintenance à la disposition des acteurs du projet.

Fiche 4. Données : fiabilisation, caractérisation et accès

La question de la fiabilisation des données concerne l'ensemble des cas d'usage et est à anticiper au moment de la conception du projet. (cf fiche 1 et 2)

En pratique, ce sont les directions métiers qui assurent 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.

NB : Toutes les considérations sur les données produites ou transmises s'entendent conformément à la réglementation générale sur la protection des données personnelles (RGPD)

- **Les dispositifs de fiabilisation**

Le dispositif de fiabilisation le plus accessible, lorsque qu'il est techniquement possible, est de comparer les données produites par des technologies nouvelles en expérimentation avec des données produites par une autre technologie. (cf fiche 2, cas d'usage « monitoring des eaux- GEMAPI »). Cette démarche peut nécessiter l'élaboration de tables de conversion entre les deux formats de données.

En alternative ou en complément, une méthode de fiabilisation par échantillonnage peut être mise en place. Il s'agit de 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)

- **L'implication des parties prenantes dans la fiabilisation**

Lorsque le projet expérimente des technologies nouvelles, l'accompagnement du fournisseur se fait également après la mise en service, durant la phase de fiabilisation des données en apportant un certain nombre de recommandations sur la manière de faire (cf fiche 2).

Selon les projets, il peut même être pertinent de demander aux entreprises qui seraient encore en cours de fiabilisation de leur technologie d'inclure dans leur prestation de mise en service un audit de bon fonctionnement permettant de vérifier la fiabilité des données produites par chaque capteur, pour chaque site d'implantation.

Dans tous les cas, il est essentiel de cadrer d'éventuels test à réaliser en faisant valider un protocole par toutes les parties prenantes du projet (service métier, intégrateur et fournisseur de solution).

Les process de fiabilisation des données produites expérimentées dans le cas d'usage monitoring du bruit :

La direction métier a souhaité l'implantation de 2 sonomètres de nouvelle génération à côté de stations AtmoSud afin de pouvoir comparer les mesures des nouvelles technologies avec des données déjà qualifiées.

La fiabilisation des données a concerné également un aspect innovation du cas d'usage. En effet, les sonomètres nouvelle génération, couplé à une application d'intelligence artificielle, produisent une information de catégorisation de la source du bruit. La direction métier a mobilisé une expertise d'une association d'acousticiens pour la fiabilisation des niveaux de bruits et l'identification des sources de bruit pour les capteurs qui ont été installés à proximité des stations d'AtmoSud.

• Focus métadonnées et capacités d'export de données

Les niveaux d'interopérabilité pour les données sont relativement bien définis par les différentes instances et acteurs du métier, même si leur présentation peut se faire sous différentes formes. On peut distinguer 4 grands niveaux, dont le cadre provient principalement de l'EIF (European Interoperability Framework - Cadre Européen d'Interopérabilité). Il a été formalisé par la Commission européenne, dans le contexte de la modernisation des services publics numériques, pour favoriser la coopération inter-administrative à travers l'Europe.

Ces 4 grands niveaux sont :

1. Fondamental, ou Technique. Ce niveau concerne les systèmes et protocoles informatiques qui permettent de transférer des données sans les interpréter. Ex : SFTP, Open API, ...
2. Structurel ou Syntaxique. Il s'agit du format des données, condition pour qu'elles soient interprétables par un système informatique. Ex : JSON, CSV...
3. Sémantique. Ce niveau concerne les informations complémentaires (métadonnées), et la façon d'organiser les données, pour ne laisser aucune place à l'interprétation de la signification des données brutes. Ex : standards de données métiers ou sectoriels, standards internationaux de comptabilité...
4. Gouvernance. Ce niveau concerne plusieurs sous-niveaux qui permettent à plusieurs systèmes et organisations d'échanger des données au-delà du cadre technique, syntaxique ou sémantique.

Ainsi, pour garantir l'interopérabilité des données, il faut :

- disposer d'une API pour avoir accès aux données, si possible normalisée (exemple : ngsi-ld),
 - utiliser un format standard (exemple : le json),
 - utiliser un standard pour l'ontologie, la structuration et la contextualisation des données,
 - et mettre en place une organisation pour donner l'accès aux données aux bonnes organisations et aux bonnes personnes, en respectant la législation.
- Il est en effet primordial de pouvoir préciser dans le cahier des charges quelle est la granularité et la grammaire (champs) des données considérées comme données de base du cas d'usage et qui devront être exportables (réversibilité et exploitation des données), ainsi que les indicateurs qui doivent être mis en visualisation dans la plateforme.
 - Les métadonnées : quelles sont les possibilités de documentation des données du projet permises par la plateforme (métadonnées de capteurs, d'indicateurs, dictionnaires de variables pour les données, consultation et/ou exports possibles de données de maintenance, d'alerte historicisées) ? Ce point doit également être précisé dans le cahier des charges.

Il est de bonne pratique de documenter tous les objets et les événements du projet, de définir les indicateurs, leurs modalités et périodicité de calcul.

Un exemple de métadonnées

Le projet d'expérimentation de smart métropole Aix-Marseille Provence a permis de produire un jeu de métadonnées sur les capteurs déployés pour le projet. Ce jeu de données est [librement à disposition](#) sous licence Etalab sur l'espace métropolitain de données ouvertes Mdata

- Focus sur l'interopérabilité des jeux de données du projet

Idéalement, il est possible d'accéder en un seul fichier (fichier plat Excel, csv ou json, et fichier SIG geojson, shapefile et kml) à l'ensemble des données produites pour le cas d'usage et historicisées.

Concernant l'aspect sémantique, il est nécessaire d'identifier les schémas de données existants (territoriaux – ces derniers pouvant être existants mais informels-, nationaux ou internationaux) et transformer les jeux de données du cas d'usage avec ces schémas.

Des exemples de schéma de données pertinents pour le projet d'expérimentation smart métropole Aix-Marseille Provence

Il existe un référentiel métropolitain de préconisations techniques particulières concernant les données géographiques et alphanumériques.

Il existe un modèle de données de référentiel de capteurs identifié sur le site FIWARE (<https://www.fiware.org/smart-data-models/>), il est accessible sur https://github.com/smart-data-models/dataModel.Device/blob/master/DeviceModel/doc/spec_FR.md

Des règles européennes de production, transmission et qualité des données de mobilité existent pour les données fournies et disponibles sur les PAN (Point d'accès national <https://transport.data.gouv.fr/>) ou schéma sur <https://schema.data.gouv.fr/etalab/schema-comptage-mobilites-site/>

L'expérience du projet de la Métropole d'Aix-Marseille Provence a également permis d'identifier que certains formats de données issus des capteurs nécessitent d'être retraités avant d'alimenter le jeu de donnée d'un cas d'usage. Par exemple, le format ISO8601 de la donnée temporelle (ex : « 2023-07-15T03:00:32+02:00 ») n'est pas exploitable en l'état dans un tableur et demande un retraitement avec formule pour que date et heure soient reconnues par le logiciel de traitement de donnée.

De même, certains capteurs ont été renommés, ou des formats d'adresses modifiés. Dans ce cas, il convient de prévoir de corriger les données historicisées sur les anciennes désignations directement dans les fichiers sources pour éviter des retraitements répétitifs aux services métiers.

Il peut sans doute être utile de préciser les contraintes de structuration du fichier de sortie en début de projet (cf fiche 1)

Recommandations paramétrage des données appliquées à un cas d'usage de monitoring de la surchauffe urbaine avant/après réaménagement de l'espace public

Paramétrer un relevé de données tous les quarts d'heure ou, si ok pour le service métier, toutes les demi-heures (2 fois moins de données à retraiter et préservation des batteries des capteurs).

Prévoir les codes d'identification des capteurs de manière transparente, pour pouvoir les identifier facilement dans les relevés de données (intégrité référentielle)

Prévoir une colonne « zone d'implantation du capteur » ex : zone projet 1 / zone projet 2 / hors projet en zone de référence / hors projet en zone témoin

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

La plateforme logicielle constitue la porte d'entrée de l'utilisateur dans le projet. Ainsi, il est essentiel de se pencher sur les stratégies de sélection de plateformes en distinguant les particularités de chaque typologie, tant du point de vue fonctionnel, ergonomique, et d'usage, que du point de vue des capacités techniques, des performances, et de la sécurisation.

Aucune plateforme ne peut répondre à tous les besoins : il faut arbitrer entre périmètre d'usage et profondeur d'usage et entre complexité d'administration et standardisation.

Ce document s'inscrit dans le cadre du retour d'expérience du projet de la Smart Métropole. Il n'entend pas redéfinir de nouveaux concepts de plateforme et s'appuie sur des travaux déjà menés sur ces sujets dans le cadre de l'observatoire des territoires connectés et durables menés conjointement par la FNCCR, InfraNum et la Banque des Territoires. (<https://www.fnccr.asso.fr/article/rrr/>)

Expérimentation Smart Métropole et plateforme

La plateforme choisie dans le projet d'expérimentation de Smart Métropole est une plateforme IoT transverse (cf. le rapport sur l'observatoire des territoires). Les avantages de ce type de plateforme, constatés sur le projet sont :

- Sa polyvalence : elle permet d'accueillir de nombreux objets utilisant des technologies différentes, provenant d'univers métiers différents.
- La possibilité de paramétrage : Sur la base des données de natures métiers différentes, un certain nombre de paramétrages standard a pu être réalisé (création d'indicateurs, de courbes, création d'alarmes métiers)
- La rapidité de déploiement.

En contrepartie de ces avantages, le projet met en évidence certaines faiblesses sur la complexité de mise en œuvre de demandes spécifiques métiers.

- Sur le pilotage des équipements : le pilotage d'un équipement métier répond à des contraintes propres au métier. La plateforme ne les intégrant pas nativement, la complexité de mise en œuvre (coûts, délais) et la capacité à respecter l'exigence attendue rend son intégration compliquée.
- Sur la restitution de données : les demandes de restitutions propres à des besoins métiers qui ne sont pas disponibles dans la banque de restitution de la plateforme ne permet pas de satisfaire les exigences métiers. (e.g le métier du bruit a des besoins de restitutions spécifiques pour l'indice harmonica, pour se conformer aux standards de leurs métiers)
- Traitement de données : les traitements de données capteur IoT par capteur IoT est nativement intégré. La manipulation de données agrégées n'est pas native et la conception standardisée des API limite les possibilités d'extraction.

Pour compenser, des jeux de données sont produits en back office pour alimenter le hub de données de la Métropole.

La plateforme ne permet pas non plus de faire de la télégestion (ce qui n'était pas une demande dans le cahier des charges mais qui s'est avéré limitant pour le cas d'usage de l'éclairage public). Conformément à ce qui a été demandé en début de projet, la plateforme permet de traiter les données du temps réel mais ce qui a de facto été très sous-exploité. En effet, dans la majorité des cas, le temps réel ne s'est pas avéré pertinent ; la plupart des données nécessitant un retraitement et une analyse différée.

• Compatibilité avec le besoin

Le retour d'expérience du projet montre que la plateforme retenue pour chaque cas d'usage doit être choisie en fonction des besoins de ce métier, et à arbitrer entre différents critères dont (et de manière non exhaustive) :

- La capacité de paramétrage par l'utilisateur,
- La réponse à un besoin métier très spécifique
- L'intérêt d'avoir des données multi-métiers croisées
- La complexité d'utilisation et la profondeur des fonctionnalités

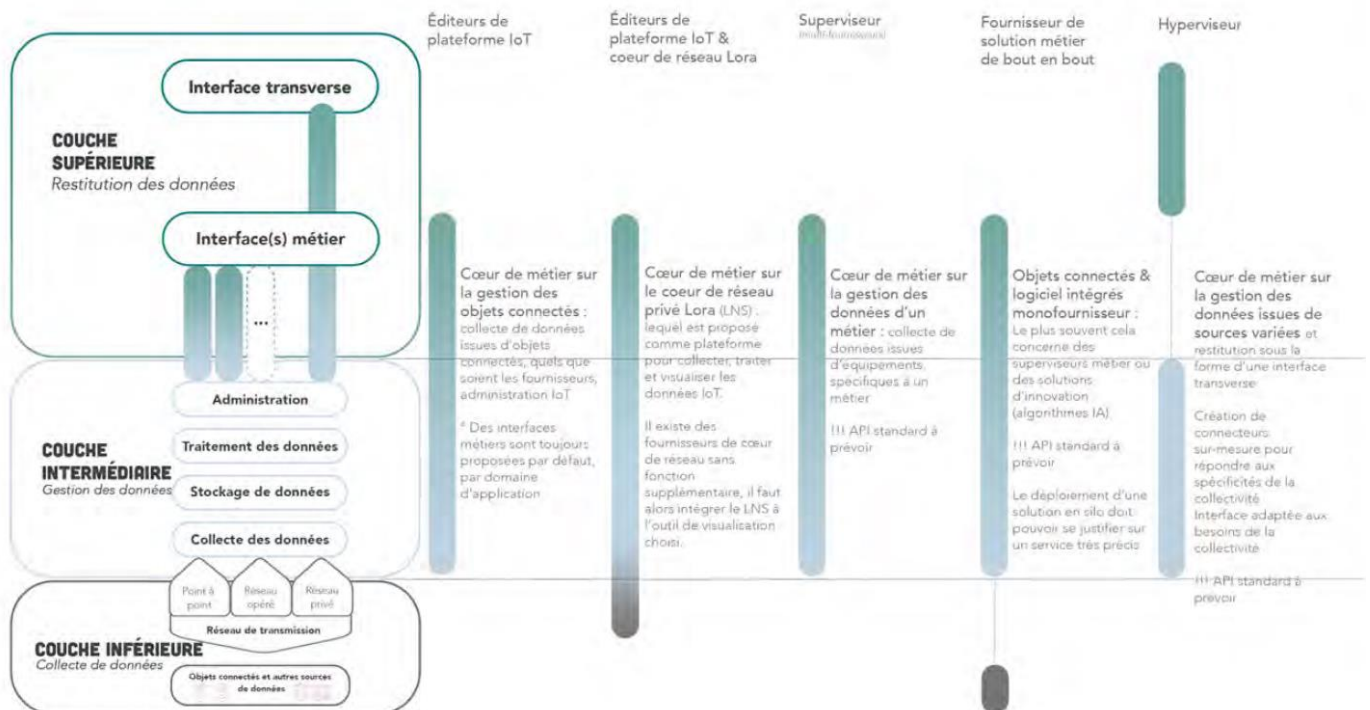


Figure 1 : Description des différentes plateformes de l'Observatoire des Territoires Durables et Connectés

Une approche mixte de la part des territoires n'est pas à exclure, au contraire, elle permet, dans un système d'information bien structurée, de proposer aux services métiers différentes options.

- La mise à disposition d'une plateforme IoT pour de la visualisation de données de capteurs
- La mise en place de supervision métiers
- La mise à disposition d'une plateforme de données pour faire de la datavisualisation agrégée.
- La mise à disposition d'un Hyperviseur pour répondre à des besoins d'exploitations complexes

Quelques points d'attention fonctionnels à examiner en amont d'un projet :

- Les modalités de restitution des informations collectées sont à questionner en profondeur en début de projet (cf fiches 1 et 2), ainsi que les critères d'évaluation de la plateforme. Le fait de ne pas assez définir ces points en amont est un facteur limitant pour le projet.
- De même, il est nécessaire de préciser les alertes attendues : alertes de pertes de communication (niveau plateforme IoT) en cas de non-remontée de données, alertes sur des valeurs de données anormales (dont les paramètres sont à définir), etc.

Un exemple de possibilité de paramétrage d'alertes

Lors de la mise en service des cas d'usage, l'absence d'information d'alerte en cas de défaillance d'un capteur a été jugée problématique. Un système d'alerte (relayé par mail) a été mis en place. En revanche, la plateforme du projet ne permet pas d'archiver ni d'exporter ces alertes.

• Interopérabilité

L'interopérabilité est la capacité de différents systèmes, équipements ou produits informatiques à travailler ensemble de manière transparente et efficace pour fournir des services plus complets ou plus importants que ceux que chacun d'entre eux peut fournir individuellement.

Les principes fondamentaux suivants doivent être mis en œuvre par la plateforme :

- Portabilité : Les données et les services numériques doivent pouvoir être transférés sans perte de qualité et de fonctionnalité entre les plateformes.
- Réutilisabilité : Les données et les services numériques doivent pouvoir être réutilisés sans restriction pour des utilisations ultérieures.
- Interopérabilité sécurisée : Les échanges de données entre les plateformes doivent être sécurisés pour protéger les données sensibles et garantir la confidentialité.
- Interopérabilité ouverte : Les normes et les spécifications techniques utilisées pour les échanges de données entre les plateformes doivent être ouvertes et accessibles à tous les acteurs impliqués en respectant les normes en vigueur. Notamment le Référentiel Général d'Interopérabilité

Lors de la sélection d'une plateforme, il est pertinent d'évaluer le catalogue des capteurs et/ou des services API intégrés, afin d'optimiser les délais du projet et de réaliser des économies potentielles, tout en évitant le risque de situation captive dite "vendor lock-in". Cette situation se produit lorsque la collectivité devient insatisfaite de la plateforme et qu'elle ne peut pas en changer, à cause des coûts élevés dus à un manque d'interopérabilité. Pour éviter cela, il est recommandé de se baser sur des critères tels que les mécanismes minimaux d'interopérabilité pour distinguer les soumissionnaires.

• Sécurité de la plateforme

Quel que soit le type de plateforme retenue, le responsable du marché doit s'assurer que la plateforme respecte les prérequis de sécurisation d'un service numérique. Pour cela la collectivité peut s'appuyer sur plusieurs éléments :

- Définir une liste d'exigences de cybersécurité
- Définir des Plan d'Assurance Cybersécurité projet en lien avec son RSSI (Responsable de la Sécurité des Systèmes d'Information)
- Demander des certificats en prérequis (Certification ISO 270001, NIS2 dans le futur, ...)

Une analyse plus large de type analyse de risques doit être menée pour les projets intégrant des composants matériels et réseaux (en amont du marché ou demandée au marché) pour lister l'ensemble des risques sur toute la chaîne de traitement (piratage des équipements, infiltration du réseau de communication, accès aux données informatiques, ...).

A l'issue du projet d'expérimentation de Smart métropole Aix-Marseille Provence, les conclusions en matière de plateforme pourraient être formulées de la manière suivante :

- nécessité de structurer une plateforme multi-objets par univers métier. Les besoins de chaque métier sont intrinsèquement différents. Certains ont besoin de faire de la télégestion, d'autres de comparer les données métiers entre elles, et d'autres encore de modéliser des flux...
- et d'une plateforme transversale dédiée à l'analyse des données issues de ces outils métiers (qui aille plus loin que Mdata dans les possibilités de visualisation croisées ou d'exports multi-critères)

Fiche 6 Pilotage de projet et sortie de l'expérimentation

Cette fiche est un peu moins générique que les autres et s'applique au contexte du projet porté par la Métropole Aix-Marseille, en particulier sur les modalités organisationnelles proposées à la date de clôture de la rédaction du présent document.

Les pistes et le pilotage envisagés à ce stade ne préfigurent pas de manière immuable les stratégies de la Métropole en matière de smart territoire, de territoires connectés, de territoires intelligents ou encore de territoire d'innovations et d'expérimentation...

Il s'agit ici, en sortie d'expérimentation, de répondre aux hypothèses et questionnements de départ afin de capitaliser sur les forces, les faiblesses et les points d'amélioration et de déterminer au regard de l'organisation actuelle de la Métropole AMP, quelles peuvent être les suites organisationnelles.

- **Les options en sortie d'expérimentation**

L'élaboration des enseignements et des préconisations doit se faire de la manière la plus collective possible. Le partage et la mise en débat sont des éléments importants pour consolider les résultats et favoriser leur bonne appropriation par les parties prenantes.

Questionnement utile pour la définition d'un cahier de recette intégrant les parties prenantes

- Le cas d'usage fonctionne-t-il ?
- Est-il utile ?
- Quelle facilité d'utilisation et degré d'appropriation d'utilisation des jeux de données des cas d'usage ?
- Quelle intégration de ces données d'expérimentation aux autres données, applications, tableaux de bord du service métier ?
- Quel rapport coût/bénéfice, y compris environnemental, en tenant compte d'une logique de cycle de vie de la donnée ?
- Qu'est ce qui, dans l'investissement réalisé, pourra être repris pour la suite ou pour d'autres projets, dans d'autres contextes ?

Un des marqueurs forts du projet a été d'inscrire la réflexion smart territoire dans une logique d'expérimentation avant tout déploiement à grande échelle de capteurs, d'infrastructures de connectivité ou encore de plateforme(s) de datavisualisation.

Cette approche basée sur l'expérimentation présente un triple avantage :

- celui de pouvoir tester la technologie a fortiori quand elle est innovante,
- celui de permettre aux Directions métiers expertes d'exploiter de nouveaux types de données au service du monitoring des politiques publiques qu'elles conduisent,
- celui de s'autoriser à abandonner une technologie voire un cas d'usage si l'expérimentation n'est pas probante et/ou si l'appropriation des données issues du monitoring ne démontre pas une réelle plus-value dans la conduite des politiques publiques.

De ce fait, la première recommandation est d'encourager une logique de préfiguration et d'expérimentation, ce qui permet de limiter les risques financiers et de s'assurer d'une réelle utilité pour les déploiements futurs.

Cette posture expérimentale permet de revenir vers les parties prenantes pour rendre compte des résultats de l'évaluation, des décisions prises et de ce qui va changer concrètement. Il est également important de dresser un bilan pour capitaliser, tirer les enseignements collectifs et personnels pour nourrir d'autres projets (c'est l'objet de ce document).

A partir des conclusions de l'évaluation, un temps de débat technique et politique s'engage pour décider de la sortie adaptée. Plusieurs options sont possibles.

- Pérennisation : l'expérimentation est confortée. Dans ce cas, il convient de déterminer quelles seront les conditions et les moyens nécessaires pour passer du provisoire au pérenne.
- Déploiement : l'expérimentation est généralisée et/ou dupliquée. Dans ce cas, il convient de spécifier l'échelle, le volume de données produites, les moyens, la temporalité et si des partenariats doivent être maintenus sur la durée.
- Ajustement : Si des ajustements sont nécessaires, il faudra les recenser et envisager le cas échéant de repartir sur une nouvelle phase expérimentale.
- Abandon : Si l'expérimentation n'a pas permis de répondre au besoin identifié en amont, le projet est abandonné et une autre stratégie est adoptée. Il faudra en particulier prévoir et budgéter les démontages

Pour chacune de ces options, la question des moyens humains et financiers est déterminante.

Pérennisation et déploiement

Il est possible d'envisager que le projet continue et que de nouveaux capteurs soient déployés voire que de nouveaux cas d'usage soient déterminés afin d'étendre le dispositif.

Cela serait un excellent moyen de continuer à en apprendre davantage, l'exploration stimulant l'apprentissage et l'innovation dans le domaine.

Démontage pour réutilisation des capteurs

Il peut également être envisager de démonter les capteurs afin de leur donner une nouvelle vie.

Par exemple, dans le cas du cas d'usage de l'éclairage public, il est envisagé que les armoires connectées puissent être réutilisées dans d'autres contextes.

De la même manière, dans la mesure où, certains capteurs de mobilité permettent l'analyse de flux piétons, il peut donc être envisagé de les utiliser pour de l'analyse de fréquentation en centre-ville (par exemple pour les commerces en cœur de ville ou pour de l'évènementiel).

Les capteurs de monitoring des points d'apport volontaire (PAV) qui, dans le cadre du projet métropolitain vont être démontés, pourraient être utilisés/testés pour d'autres usages : gestion de niveau d'autres contenants : ou pour de la surveillance d'équipements, détection de présence d'un objet/d'un vélo dans un emplacement dédié...

Droit à l'erreur et abandon à la suite d'expérimentations non probantes

En cas d'abandon d'une expérimentation, il est nécessaire de prendre du recul sur la situation afin de ne pas pointer du doigt une technologie ou direction spécifique. La responsabilité étant partagée, il est important

de comprendre l'utilité de ces tests pour la suite : un cas d'usage qui ne serait pas concluant aujourd'hui, en raison par exemple d'un manque de maturité technologique ou de difficultés de la Direction à gérer et exploiter les données, ne signifie pas pour autant l'abandon définitif de ce suivi métier.

- **Le portage de projet et la gouvernance des données**

Le portage de la pérennisation en sortie d'expérimentation dans le cadre du projet de la Métropole Aix-Marseille Provence

Dès la restitution de l'évaluation intermédiaire, le constat a été fait qu'au-delà d'une phase d'expérimentation et de préfiguration, la DGD Economie et Attractivité, en charge de l'innovation n'avait pas vocation à conduire la poursuite d'un projet de cette nature dans sa phase de déploiement et de passage à l'échelle.

Par conséquent, la suite de ce projet implique la réintégration des cas d'usage au sein des directions métiers et un pilotage des aspects liés aux données voire à la datavisualisation par le Pôle numérique.

Quelle que soit l'option retenue, ces choix demandent de l'anticipation et une communication claire notamment pour prévoir les arbitrages budgétaires, les procédures d'achat public et de passation de marché, et ce dans chaque service impliqué.

A noter également que les éléments ci-dessus s'entendent à la fois pour le portage de la pérennisation mais également pour tout nouveau cas d'usage.

Impact sur le pilotage de la gouvernance de la donnée, souveraineté sur la donnée publique

Le Pôle numérique pilote la gouvernance de la donnée. A ce titre, il met en place des infrastructures et des outils adaptés pour gérer efficacement les données au sein de la Métropole et intervient de manière transversale pour soutenir les directions métiers dans la gestion et l'exploitation de leurs données.

Le Pôle numérique est au service des directions métiers, agissant en tant que maître d'œuvre pour répondre aux besoins spécifiques des différentes directions. C'est dans ce contexte que s'inscrit la sortie d'expérimentation ainsi que le déploiement d'éventuels nouveaux cas d'usage. Pour mémoire, dès le démarrage du projet et indépendamment du caractère expérimental de la démarche, il a été acté que l'ensemble des données issues de l'exploitation des capteurs de la Smart puisse être agrégé et conservé sur MData pour être intégrable dans les environnements métiers.

MData, la plateforme de données de la Métropole Aix-Marseille Provence

MData est la plateforme d'open data de la Métropole. Elle met à disposition tous les jeux de données publics issus des 92 communes du territoire, favorisant l'innovation, la transparence et la co-construction de nouveaux services. MData s'inscrit dans la démarche de la Charte Métropolitaine de la donnée, adoptée en 2022, pour faire du numérique un levier d'attractivité et de modernisation au service des citoyens et des acteurs économiques.

La volumétrie de données générées et envoyées sur la plateforme Métropolitaine aurait pu impacter le choix de cette plateforme. En début de projet M-Data devait réceptionner des données agrégées. En cours de projet il a été décidé de récupérer des données brutes ou quasi-brutes. Cela aurait pu mettre en difficulté M-Data car elle n'est pas prévue pour accueillir des volumétries de données trop importantes.

Il est primordial d'avoir une estimation la plus fine possible de la volumétrie des données générées pour choisir au mieux la plateforme qui les réceptionnera et la préparer en conséquence (paramétrage, acquisition d'espace de stockage, etc.).

Le cas spécifique des données d'intérêt général

En dehors des marchés concernant les cas d'usage ou les développements de plateformes smart proprement dits, une **recommandation au long cours**, très importante pour garantir les prérogatives de puissance publique de la collectivités, est d'**anticiper les échéances de renouvellement de contrats de concession ou de délégation de service public pour y 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). En effet, toutes ces données relèvent de l'intérêt général, et doivent par conséquent dans le cadre de la loi Lemaire³, être transmises à la collectivité.

Les partenariats entre acteurs publics

Dans le projet d'expérimentation de Smart Métropole Aix-Marseille Provence, le début du déploiement des premiers cas d'usage a mis en évidence la nécessité de conventionner avec des communes du territoire métropolitain 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.

Cette convention (cf annexe) a notamment permis d'adosser la connectivité d'un petit nombre de capteurs au réseau LORAWAN propriétaire de certaines communes de la Métropole et de tester ce réseau de connectivité.

Zoom sur les choix de la Métropole AMP en termes de réseaux de connectivité

Dans le cadre de l'expérimentation de la Smart Métropole, le marché ne prévoyait pas la mise en place d'un réseau de connectivité dédié à l'internet des objets, ni de travailler sur l'approche d'un déploiement conséquent et souverain d'une « dorsale IoT » métropolitaine.

Au moment de la rédaction du présent document ce besoin transversal qui pourrait éventuellement émerger pour les besoins propres de la Métropole comme pour ceux des 92 communes du territoire n'a pas été soumis à débat, ni arbitrage.

³ LOI n° 2016-1321 du 7 octobre 2016 pour une République numérique

Conclusion

Le projet de préfiguration de la Smart Métropole d'Aix-Marseille Provence a permis d'explorer les potentialités offertes par certaines technologies intelligentes dans la gestion des territoires. Les retours issus de cette expérimentation ont mis en lumière des succès ainsi que des défis importants à surmonter.

Cette expérimentation a souligné la nécessité d'un cadrage rigoureux des besoins dès le début du projet. Les choix technologiques, notamment les plateformes de gestion de données et l'intégration de capteurs, ont été des éléments déterminants pour la conduite des cas d'usage développés, dont la bonne intégration dans chaque univers métier aurait pu être parfois plus anticipée.

Des questions autour de la pérennisation ou la location des capteurs se sont posées, mettant encore une fois en exergue l'importance du cadrage. La question des marchés et financements postérieurs à cette phase de préfiguration reste au centre de nos problématiques.

Pour garantir le succès de projets similaires à l'échelle métropolitaine, il est essentiel :

- De renforcer le travail amont sur le besoin des services métiers et sur l'identification de l'existant, en gardant à l'esprit la question cruciale **de la sobriété numérique** ;
- De tisser des **partenariats et des collaborations avec les acteurs territoriaux** dans la phase d'installation et de maintenance des solutions technologiques ;
- De porter une attention particulière aux données, à leur fiabilisation et aux questions de **gouvernance et de souveraineté sur la donnée publique**.

Il est également recommandé de continuer à évaluer l'impact de l'intelligence artificielle dans le cadre de l'analyse des données, tout en veillant à respecter des principes éthiques rigoureux, afin d'éviter des dérives potentielles en matière de protection de la vie privée.

En synthèse, le programme a démontré **l'intérêt de l'expérimentation avant tout déploiement**, soulignant l'importance de tester des solutions à petite échelle avant une généralisation.

Il a également renforcé la transversalité entre les directions et avec les communes, favorisant la coopération inter-institutionnelle.

De plus, le projet a **mis en lumière la nécessité de mieux exploiter les données métropolitaines, ouvrant ainsi la voie à une stratégie d'innovation fondée sur la donnée**. Cette approche permet de garantir que les décisions prises reposent sur des informations fiables et pertinentes, en réponse aux besoins des usagers.

Enfin, le programme a **permis de réaffirmer la capacité** de la Direction Innovation, Transitions, Enseignement Supérieur et Recherche, rattachée la Direction Générale Déléguée au Développement économique et à l'Attractivité, **à établir des liens entre les acteurs** économiques et académiques et les directions de la Métropole, **tout en animant des dispositifs d'accompagnement à l'innovation territoriale**.

En tout état de cause et quelques soient les suites des cas d'usage expérimentés, les enseignements collectivement produits grâce à ce programme et mis à disposition dans le présent document, permettent d'alimenter une feuille de route pour les futurs projets de territoire connectés.

Annexe 1 : Convention type métropole – commune de mutualisation smart territoire



Convention Smart Métropole relative à l'installation et la mutualisation d'équipements, de connectivité et de données en matière de territoires intelligents

Version : 8
Document actualisé le : 18/01/2023

ENTRE LES SOUSSIGNÉS :

Le partenaire _____, représenté par _____, dûment autorisé.

Ci-après dénommée « **le Partenaire** »

D'une part

La **METROPOLE AIX-MARSEILLE-PROVENCE**, ci-après dénommée « La Métropole », représentée par sa Présidente, Madame Martine VASSAL, dûment autorisée par délibération du Conseil Métropolitain

Ci-après dénommée la « **Métropole** »

D'autre part

Ensemble dénommées « Les Parties »

Il est convenu ce qui suit,

Préambule

A l'instar de la plupart des métropoles françaises, la Métropole se positionne sur le concept de « territoire intelligent » ou « Smart Métropole » pour en faire un axe stratégique de son développement.

Dans ce domaine la Métropole **porte une démarche de territoire intelligent intitulée « Préfiguration de la Smart Métropole »**. La démarche est organisée en mode projet avec des objectifs, un budget et un calendrier de réalisations connus, limités et définis. La finalité principale de la démarche et du projet est de « préfigurer » la notion de territoire intelligent appliqué au contexte du territoire métropolitain et dans le champ des compétences de la collectivité.

La démarche et le projet ciblent la réalisation de « cas d'usage » tirant le meilleur parti de l'internet des objets et de l'innovation pour **améliorer les services rendus aux usagers et l'exercice des missions des Directions métiers dans le champ des compétences de la Métropole et en matière de monitoring urbain**. La démarche métropolitaine prévoit la réalisation de ces cas d'usage en s'adossant à une solution numérique Smart City, en procédant à l'installation, la maintenance et l'exploitation d'équipements connectés (capteurs) et en mobilisant la connectivité nécessaire à la bonne réalisation du projet.

Un volet important de la démarche consiste à « préfigurer » la Smart Métropole sur la période 2023 – 2025, notamment à travers l'exécution d'un marché public y afférent. Cette phase de préfiguration doit permettre **d'acquérir des connaissances et un savoir-faire**. Après un bilan quantitatif et qualitatif, la Métropole pourra alors dresser un bilan qualitatif et quantitatif et se positionner sur une éventuelle poursuite de la démarche et/ou un passage à l'échelle en matière de territoire intelligent.

La Métropole entend par ailleurs **contribuer à une dynamique territoriale en matière de donnée**. Il s'agit de favoriser l'action concertée des acteurs métropolitains - pouvoirs publics mais aussi, le cas échéant, acteurs privés - permettant la mise des données au service de l'intérêt général. La Métropole a d'ores et déjà engagé de multiples actions en ce sens.

A cet effet, la charte de la donnée et la clause d'interface sont mises en œuvre pour encadrer la collaboration de la Métropole avec des tiers en matière de données. Ces dispositifs sont mobilisés en concomitance et en complémentarité avec la présente démarche et convention.

Cette ambition fait écho aux objectifs et priorités **décrits au sein de documents stratégiques métropolitains dans l'Agenda du Développement Economique approuvé en le 30 mars 2017 par une délibération ECO 001-1775/17/CM et révisé le 30 juin 2022 par une délibération ECOR-001-12062/22/CM, ainsi que l'Agenda Numérique voté le 19 décembre 2019 par une délibération FAG 172-7820/19/CM.**

En matière de territoire intelligent et de données de nombreux partenaires publics, dont les communes, parapublics ou privés portent également des démarches structurantes visant à installer et exploiter des équipements connectés (capteurs), des outils, services et plateformes numériques et des données au service élargi du développement économique, sociétal et environnemental des territoires.

Les démarches portées par ces acteurs et par la Métropole doivent ainsi **se faire en complémentarité et en bonne intelligence, au service de l'efficacité des missions et projets portés par les parties**. Dans ce domaine des sujets sous-jacents et techniques peuvent ainsi concerner l'installation réciproque de capteurs et d'équipements connectés sur des supports physiques appartenant à la Métropole ou aux partenaires, sur le partage et l'exploitation de réseaux de connectivité ainsi que des données issues de telles démarches.

La présente convention a ainsi pour objet de définir les conditions et à la responsabilité des parties prenantes en matière de collaboration dans le champ élargi des territoires intelligents. Ladite collaboration et présente convention en matière de territoires intelligents est passée à titre volontaire et gracieux entre les parties.

Ceci étant exposé, il a été convenu ce qui suit.

Article 1 : Définitions

- **Territoire intelligent** : un territoire intelligent se définit par le recours d'un territoire au potentiel de l'internet des objets (IoT), des outils numériques, de l'innovation et de la participation citoyenne pour améliorer les services rendus aux usagers dans le champ de ses compétences. Le territoire peut en faire un projet ou une politique publique à part entière.
- **Mobilier** : Est entendu par mobilier tout site foncier, bâtiment ou équipement appartenant à l'une des parties. De manière non exhaustive on pourra citer : bâtiments et espaces publics ou privés, candélabres, armoires techniques, mobilier urbain, véhicules...
- **Équipement connecté** : est entendu par équipements connectés tout objet physique connecté, de type « capteur », ainsi que ses éventuels périphériques. De manière non exhaustive on pourra citer : boîtiers, batterie, panneaux solaires, antennes, mat de déport, petit équipement électrique et équipement de fixation...
- **Réseau de connectivité** : réseau dédié à la circulation de données numériques à travers des infrastructures filaires (fibre, xDSL) ou non filaires (réseaux cellulaires 3,4,5 G, nbIoT, Lora, LTE-m...).
- **Candélabres** : Poteaux bois ou béton constituant le support de l'Eclairage Public et situé sur le domaine public et dont la Collectivité est propriétaire.
- **Plateforme numérique** : plateforme de services numériques utilisée pour la gestion d'un ensemble d'équipements connectés (plateforme Smart City), le transfert et l'agrégation de données (plateforme de données), la visualisation des équipements et infrastructures dans un univers cartographie en 2 ou 3 dimensions (jumeau numérique) et plus largement toute plateforme délivrant un ensemble de services numériques en ligne.
- **Donnée** : toute donnée numérique publique ou privée appartenant à l'une des parties. Cette donnée peut être diffusée par tout moyen et support, dans le respect d'une licence libre ou en accès restreint, selon des conditions variables, définies par la présente convention et ses annexes.
- **Partie accueillante ou déposante** : La Métropole ou le Partenaire peuvent être soit partie accueillante soit partie déposante ou les deux en fonction des situations. Une partie peut ainsi être partie déposante d'équipements connectés ou de réseaux de connectivité sur le mobilier de l'autre partie alors accueillante et tel que défini en annexe.

Article 2 : Objet de la présente convention

Au titre du développement économique, social et environnemental des territoires, les parties s'engagent à formaliser une collaboration en matière de territoires intelligents.

A cet égard, la présente convention a pour objet de définir les termes et conditions dans lesquelles la Métropole et le Partenaire collaborent, autour des trois thèmes qui suivent :

- A/ L'installation, la maintenance et l'exploitation d'équipements connectés d'une des parties sur du mobilier appartenant à l'autre partie.
- B/ Le raccordement et l'exploitation d'un équipement connecté d'une des parties à un **réseau de connectivité** appartenant à l'autre partie.
- D/ L'échange de **données** produites ou diffusées par l'une des parties à l'autre partie. En dehors du champ des jeux de données relevant des données ouvertes (Open Data), cet échange de données est formalisé par l'acceptation de la charte de la donnée métropolitaine et de la « clause d'interface », ces deux documents étant annexés à la présente convention.

En complément des termes et conditions de collaboration définis par la présente convention, les équipements installés (A), réseaux de connectivité exploités (B), et données échangées (C) ainsi que les

Document de capitalisation expérimentation smart Métropole Aix-Marseille Provence

situations de partie accueillante ou déposante sont précisées en annexes, de même que les caractéristiques techniques et contraintes éventuelles liés à leur installation, exploitation ou maintenance.

Article 3 : Principes fondamentaux et propriété

Trois principes fondamentaux dictent les modalités de mise en œuvre de la collaboration entre la Métropole et le Partenaire :

- 1/ La présente convention est passée au titre d'une collaboration volontaire et réciproque des deux parties.
- 2/ La présente convention est passée au titre d'une collaboration gracieuse, sans contrepartie financière.
- 3/ Chaque partie est responsable de l'installation, l'exploitation et la maintenance des équipements connectés, réseaux de connectivité et mobilier urbain qui lui appartiennent ainsi que des éventuels coûts associés.

Article 4 : Durée

La durée de la présente convention est conclue pour une durée de trois années à compter de sa notification et au plus tard pour la durée du programme de Préfiguration de la Smart Métropole, soit jusqu'en juin 2025.

Elle est ensuite reconduite d'année en année par tacite reconduction.

Article 5 : Résiliation

La présente convention pourra être résiliée à tout moment après accord de chacune des parties. Cet accord sera formalisé par échange de courrier ou courriel signé de la personne compétente. La notification de la résiliation devra parvenir au moins 3 mois avant la fin de la période visée.

Article 6 : Description des équipements connectés

Le programme de préfiguration de la Smart Métropole a vocation à installer, maintenir et exploiter des équipements connectés et un réseau de connectivité « Lora » pour faire du monitoring urbain dans le champ des compétences de la Métropole.

A titre non limitatif la Métropole ambitionne de :

- mesurer le taux de remplissage de points d'apport volontaires
- mesurer le niveau de bruit et les nuisances sonores
- mesurer la qualité et le niveau des eaux
- mesurer et afficher le trafic vélo et/ou piéton
- monitorer (télégestion) l'éclairage public
- mesurer les températures en lien avec les problématiques d'ilots de chaleur

La Métropole est par ailleurs susceptible de compléter ces équipements connectés et ces réseaux de connectivité dans le cadre du programme de la Smart Métropole.

Le Partenaire est également susceptible d'être engagé dans une démarche en cours ou à venir en matière de Smart City à travers l'installation d'équipements connectés ou de réseaux de connectivité.

Ces équipements peuvent être autonomes en énergie (panneaux solaires), sur raccordement 220 ou sur kit batteries nécessitant d'être raccordés au réseau électrique pour être rechargés quotidiennement.

Les équipements concernés par la présente convention sont précisés en annexes.

Article 7: Installation, exploitation et maintenance des équipements connectés

La présente convention ne concerne que les équipement connectés et réseaux de connectivités faisant l'objet d'une mutualisation et tels que précisés en annexes.

Chaque partie est responsable techniquement, financièrement et juridiquement de l'installation, l'exploitation et la maintenance des équipements connectés, des réseaux de connectivités et du mobilier dont il est propriétaire.

Cela concerne :

- l'installation, l'exploitation et la maintenance des équipements connectés ou réseaux de connectivité dont il est propriétaire, incluant le matériel, les logiciels, le raccordement éventuel au réseau électrique et/ou réseau de connectivité tels que définis en annexe lorsqu'elle est partie déposante. Cela inclus la fourniture et l'installation du matériel nécessaire au bon fonctionnement des dits équipements (boîtiers, fixations, mats de déport, câblage, kits batterie ou panneaux solaires éventuels).
- la maintenance, l'exploitation et la mise à disposition du mobilier et des supports d'installation dont il est propriétaire et tels que définis en annexe lorsqu'elle est partie accueillante.
- la maintenance, l'exploitation et la mise à disposition de réseaux de connectivité dont il est propriétaire ou exploitant et tels que définis en annexe lorsqu'elle est partie accueillante.
- la réalisation des travaux et prestations de génie civil éventuels nécessaires à l'installation, l'exploitation et la maintenance de ses propres équipements connectés et réseaux de connectivité tels que définis en annexe lorsqu'elle est partie déposante.
- la prise en charge des coûts d'énergie afférents à l'accueil d'équipements connectés sur son mobilier et sur ses supports d'installation tels que définis en annexe lorsqu'elle est partie accueillante.
- la partie déposante ou accueillante assure l'installation, l'exploitation et la maintenance des équipements connectés, réseaux de connectivité et mobilier dont il est propriétaire par tout moyen : ses équipes en interne et/ou un prestataire à travers une délégation de service publique et/ou un marché public de maintenance.
- la responsabilité technique et juridique des équipements connectés, des réseaux de connectivités et du mobilier dont il est propriétaire qu'elle soit partie accueillante ou déposante.

La Métropole ou le Partenaire peuvent ainsi être partie accueillante ou partie déposante en fonction des situations. Une partie peut ainsi classiquement être partie déposante d'équipements connectés ou de réseaux de connectivité sur le mobilier de l'autre partie alors accueillante et tel que défini en annexe.

Article 8 : Installation, exploitation et maintenance des réseaux de connectivités

Chaque partie peut être propriétaire et/ou exploitante de ses propres réseaux de connectivité dont des réseaux de fibres optique, xDSL, réseaux cellulaires (3,4,5G...) ou réseaux dits « basse fréquence » notamment les technologies Lora, SigFox, NB-IoT et LTE-m.

A des fins de collaboration, chaque partie peut, dans le cadre de cette convention, mettre à la disposition un ou plusieurs de ses réseaux de connectivité à l'autre partie.

Une partie peut ainsi classiquement être partie accueillante en mettant à disposition son réseau de connectivité « Lorawan » à l'autre partie alors déposante, afin que cette dernière puisse exploiter le dit réseau pour raccorder et exploiter ses propres équipements connectés. Cette éventuelle mise à disposition de réseau est, le cas échéant, définie en annexe. Elle doit par ailleurs permettre, à la partie accueillante d'exploiter les données des capteurs transitant par son réseau de connectivité.

La partie accueillante mettant à disposition un réseau de connectivité s'engage :

- sur une mobilisation de moyens et non de résultats. La partie accueillante ne pourra donc en aucun cas être poursuivie pour défaillance ou à quelque titre que ce soit, en cas de problème rencontré en lien avec l'utilisation du réseau de connectivité mis à disposition.
- à faire fonctionner le ou les réseaux concernés dans les meilleures conditions possibles.
- à faire transiter les données par tout moyen et dans les meilleures conditions possibles.
- à tenir informé la partie déposante utilisant le ou les réseaux de tout problème rencontré, dans les meilleurs délais et par tout moyen de communication.

La partie déposante utilisant le ou les réseaux s'engage :

- à utiliser le réseau dans des conditions usuelles et raisonnables, notamment en termes de remontée de donnée, volumétrie et fréquence. Le traitement du temps réel ou pseudo temps réel étant exclus, au même titre que le traitement de données personnelles.
- à respecter les conditions d'utilisation convenues avec la partie accueillante.
- à faire fonctionner le ou les équipements connectés dans les meilleures conditions possibles.
- à tenir informé la partie accueillante de tout problème rencontré, dans les meilleurs délais et par tout moyen de communication.
- A permettre, autant que faire se peut et avec accord de la partie déposante, à la partie accueillante d'exploiter les données de capteurs transitant par son réseau de connectivité.

Article 9: Communication, accès et maintenance

Pour organiser les échanges, des procédures seront mises au point entre la Métropole et le Partenaire. Notamment à travers des échanges réguliers par tout moyen de communication (mail, téléphone ou courrier) entre l'équipe en charge de la Smart Métropole et l'équipe du Partenaire.

Si la partie déposante souhaite installer ou intervenir sur un mobilier placé sous l'autorité de la partie accueillante, il devra en faire la demande préalable en précisant les délais et conditions d'intervention auprès de la personne contact listée en annexe.

La partie déposante précise par tout moyen de communication les modalités techniques, le calendrier de réalisation, les conditions d'intervention et de mise en service ainsi que l'identité éventuelle d'opérateurs tiers habilités, notamment au plan du respect de la loi et des conditions de sécurité inhérentes à ladite intervention.

La partie accueillante donne son accord ou son refus et précise les conditions par tout moyen de communication auprès de la personne contact de la partie déposante listée en annexe. L'accord ou le refus sont un préalable nécessaire à toute intervention.

La partie accueillante et la partie déposante s'engagent à se rendre disponibles dans les meilleurs délais pendant les horaires ouvrés, dans les meilleures conditions possibles, et par tout moyen de communication, à travers les contacts listés en annexe, cela afin de permettre de réaliser les interventions d'installation, d'exploitation et de maintenance ou les mises en sécurité souhaitées et nécessaires.

La partie déposante reste utilisatrice du mobilier et des supports d'installation de la partie accueillante et habilitée à travailler uniquement sur le mobilier et les supports validés par la partie accueillante tels que définis en annexe.

En cas de non-respect des procédures, de défaillance, ou plus généralement pour tout motif du ressort de la partie accueillante, cette dernière se réserve le droit, en informant la partie déposante par tout moyen de communication, de faire stopper une intervention, d'imposer des modalités spécifiques ou complémentaires, voire d'exiger la désinstallation de tout ou partie des équipements connectés ou des réseaux de connectivité listés en annexe.

En cas de difficultés, les équipes des services compétents de la Métropole et du Partenaire seront associés pour proposer de solutions à mettre en œuvre.

Des échanges techniques seront organisés entre les deux parties afin d'identifier les difficultés rencontrées et les axes d'amélioration possibles sur l'usage des dispositifs et la collaboration mise en œuvre.

Article 10: Mutualisation des données et accès plateforme

La Métropole entend **contribuer à une dynamique territoriale en matière de données**. Il s'agit de favoriser l'action concertée des acteurs métropolitains – pouvoirs publics mais aussi, le cas échéant, acteurs privés - permettant la mise des données au service de l'intérêt général. La Métropole a d'ores et déjà engagé de multiples actions en ce sens.

Dans le cadre de la présente convention, la Métropole s'engage à mettre gratuitement à la disposition du Partenaire, les données produites et agrégées par les équipements connectés installés sur le territoire et/ou le mobilier du Partenaire.

Cette mise à disposition peut se faire à travers l'accès aux données de capteurs transitant sur les réseaux Lorawan, par un accès gracieux à la plateforme Smart City IoT mise en place dans le cadre du programme de Préfiguration de la Smart Métropole ainsi qu'à la plateforme MData ou par un accès aux APIs (interface de programmation à des plateformes Smart City IoT et MData de la Métropole).

En fonction des équipements concernés tout ou partie des données pourront être rendues accessibles en données restreintes (closed-data) ou en données ouvertes (Open Data) selon des modalités et des licences convenues en amont, en lien avec les cas d'usage, les équipements concernés et les obligations réglementaires afférentes.

La charte de la donnée et la clause d'interface sont par ailleurs mises en œuvre pour encadrer la collaboration entre la Métropole et des tiers en matière de données. Ces dispositifs sont mobilisés en concomitance avec la démarche Smart Métropole.

Article 11 : Restitution ou désinstallation des équipements connectés et réseaux de connectivité

A l'issue de la convention, la Métropole et le Partenaire conviendront par écrit et par tout moyen de communication d'un planning et de modalités précisant la nature et le motif des désinstallations ou du maintien des équipements connectés et réseaux de connectivité concernés par la présente convention.

Article 12 : Incidences financières

La présente convention est sans incidence financière.

Chaque partie prend en charge l'ensemble coûts liés à ses obligations ainsi que les équipements connectés, réseaux de connectivité et mobilier dont elle est propriétaire.

Dans la mesure où les quantités d'équipements et leurs consommations énergétiques éventuelles sont peu représentatives et impactantes au regard de la consommation globale des mobiliers et supports d'installation concernés, la partie accueillante consent à prendre en charge les éventuels coûts de consommation énergétique des équipements connectés et raccordé au réseau électrique, sans modalités ni compensation financière.

Les incidences et éventuelles compensation financières pourront être revues à l'issue du programme et du marché de préfiguration de la Smart Métropole ainsi que à expiration de la présente convention.

Elles pourront donner lieu, en cas de passage à l'échelle et de quantité d'équipements conséquente à une nouvelle convention avec incidences financières.

Article 13: Litiges

13.1. Règlement amiable

En cas de litige né de l'interprétation, de l'inexécution ou de la rupture de la présente convention, il est convenu qu'avant d'introduire un recours contentieux, les parties s'obligeront à rechercher, sérieusement, une solution amiable, dans un délai raisonnable qu'elles auront préalablement fixé et qui ne pourra avoir pour effet de priver l'une ou l'autre des parties de l'exercice des voies de recours juridiques.

13.2. Désignation du juge compétent

A défaut d'accord amiable entre les parties, compétence expresse est attribuée au Tribunal Administratif de Marseille, 31 rue Jean-François Leca – 13002 Marseille.

Le requérant peut saisir le Tribunal Administratif de Marseille de manière dématérialisée, par le biais de l'application informatique « Télérecours citoyen » accessible depuis le site internet : www.telerecours.fr. La juridiction sera saisie par la partie la plus diligente.

Article 14: Liste des annexes

Les trois annexes qui suivent sont jointes à la présente convention :

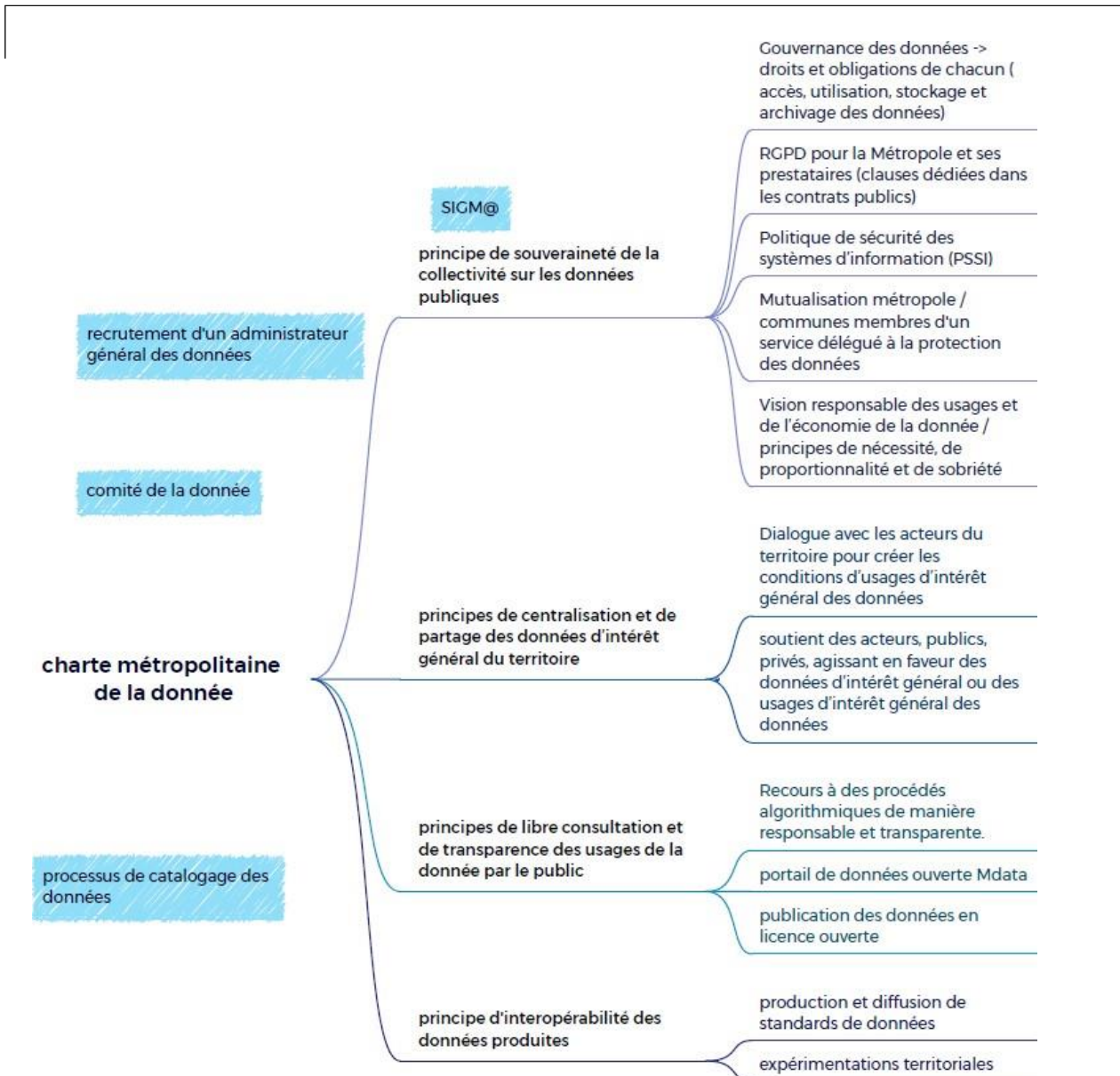
- Annexe 1 : modalités de mise en œuvre.
- Annexe 2 : mise à disposition des données
- Annexe 3 : clause d'interface

Article 15: Election de domicile

Pour l'exécution des présentes, les parties font élection de domicile au sein de la Métropole Aix-Marseille-Provence, en son siège sus-indiqué

Article 16: Signature

Annexe 2 : Cartographie des objectifs de la charte métropolitaine de la donnée (juin2022)



Annexe 3 La perception des objectifs du projet par les directions métiers (atelier du 27 septembre 2022)

