

# L'Internet des objets dans les collectivités

30 mai 2018  
TRIP Avicca



# Le Cerema

L'expertise publique pour la transition écologique et la cohésion des territoires

- Le Cerema en chiffres :
  - 3 000 agents
  - 220 experts nationaux ou internationaux
  - 29 implantations
- Recherche, études, méthodologie, accompagnement, normalisation, diffusion des connaissances, formation...



# Villes intelligentes

Tous concernés, du village à la métropole

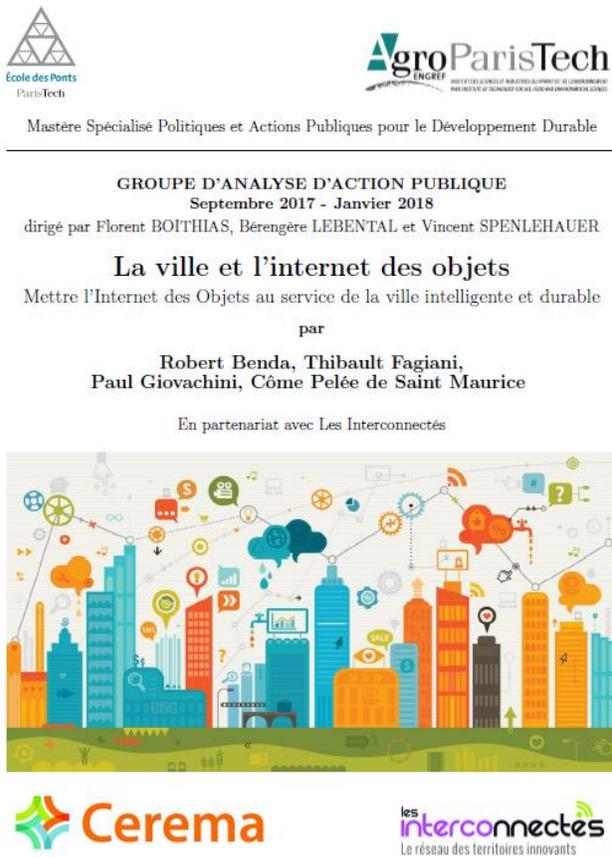
- Une transition numérique qui s'impose aux collectivités, au-delà des stratégies marketing
- Des enjeux politiques qui dépassent les problématiques technologiques
- Des leviers d'action à adapter aux échelles territoriales et aux priorités politiques



# Internet des objets

Une première étude sur les usages dans les collectivités

- Objectifs :
  - Dresser un premier état des lieux des usages des collectivités
  - Dégager des premières recommandations
  - Identifier les besoins d'accompagnement
- Entretiens avec :
  - 15 collectivités de différentes tailles
  - 1 établissement public d'aménagement
  - 7 entreprises
  - Arcep



**Ecole des Ponts**  
ParisTech

**groParisTech**  
ENGRF  
NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF THE UNIVERSITY OF PARIS  
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF THE UNIVERSITY OF PARIS

Mastère Spécialisé Politiques et Actions Publiques pour le Développement Durable

---

**GROUPE D'ANALYSE D'ACTION PUBLIQUE**  
Septembre 2017 - Janvier 2018  
dirigé par Florent BOITHIAS, Bérangère LEBENTAL et Vincent SPENLEHAUER

**La ville et l'internet des objets**  
Mettre l'Internet des Objets au service de la ville intelligente et durable  
par  
Robert Benda, Thibault Fagiani,  
Paul Giovachini, Côme Pelée de Saint Maurice

En partenariat avec Les Interconnectés

**Cerema**

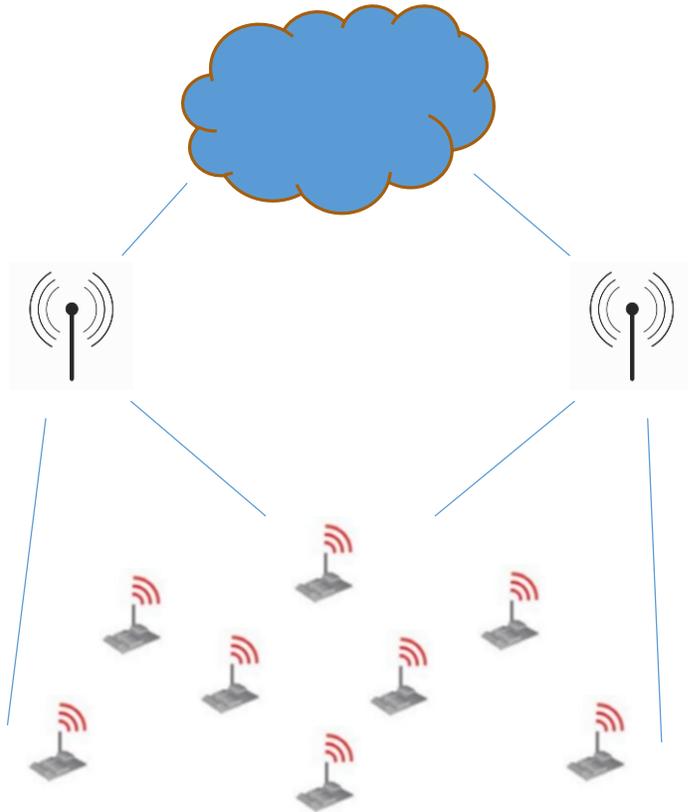
**les interconnectés**  
Le réseau des territoires innovants

---

Soutenu à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées le 1<sup>er</sup> mars 2018  
Cité Descartes, 6-8 Avenue Blaise Pascal, 77455 Champs-sur-Marne, France

# Choisir une technologie

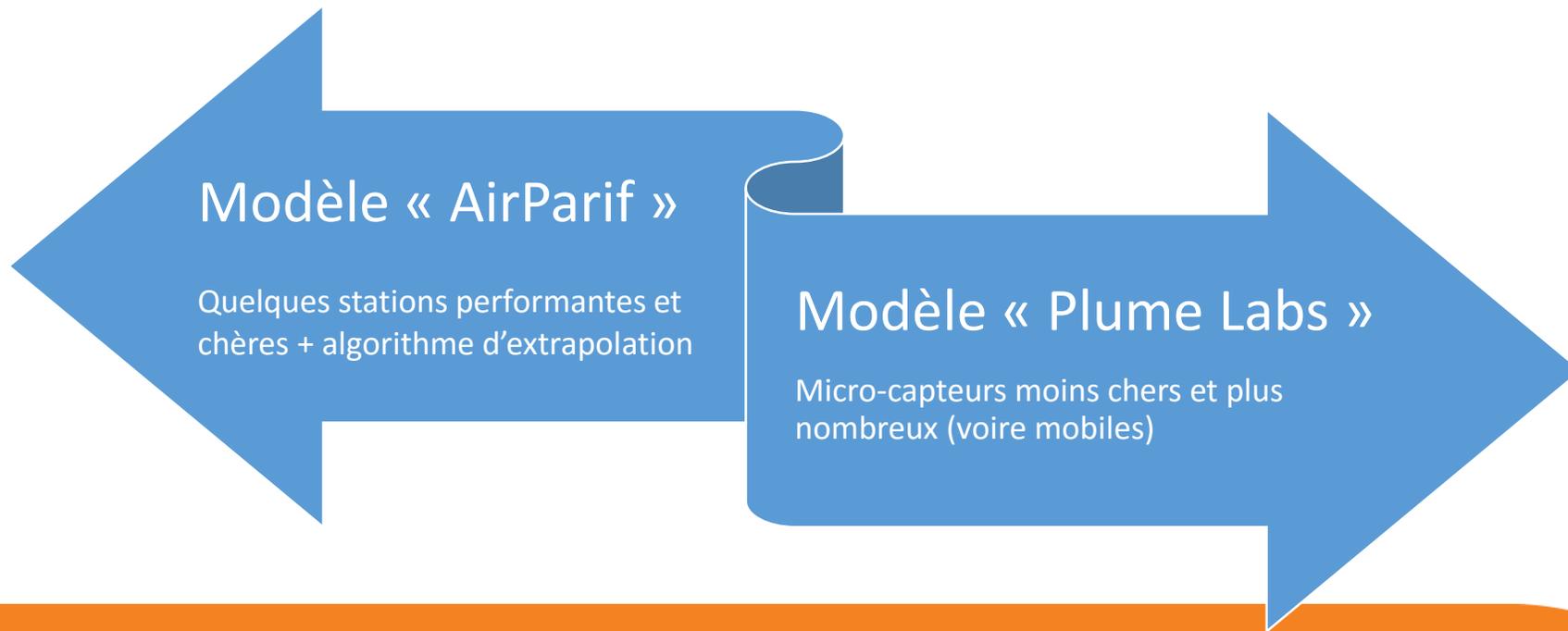
Une affaire de compromis



- Architecture du réseau de capteurs :
  - Nombre et positionnement des capteurs
  - Antennes relais
  - Centrale de télé-relève
- Réseau :
  - Débit
  - Portée
  - Pénétrabilité
  - Temps de latence
  - Bi-directionnalité
- Capteur :
  - Précision de mesure
  - Fréquence d'enregistrement des mesures
  - Fréquence de transmission des données

## Focus sur les capteurs

- Objectif : obtenir une donnée de qualité pour l'usage souhaité
- Représentativité de la mesure :



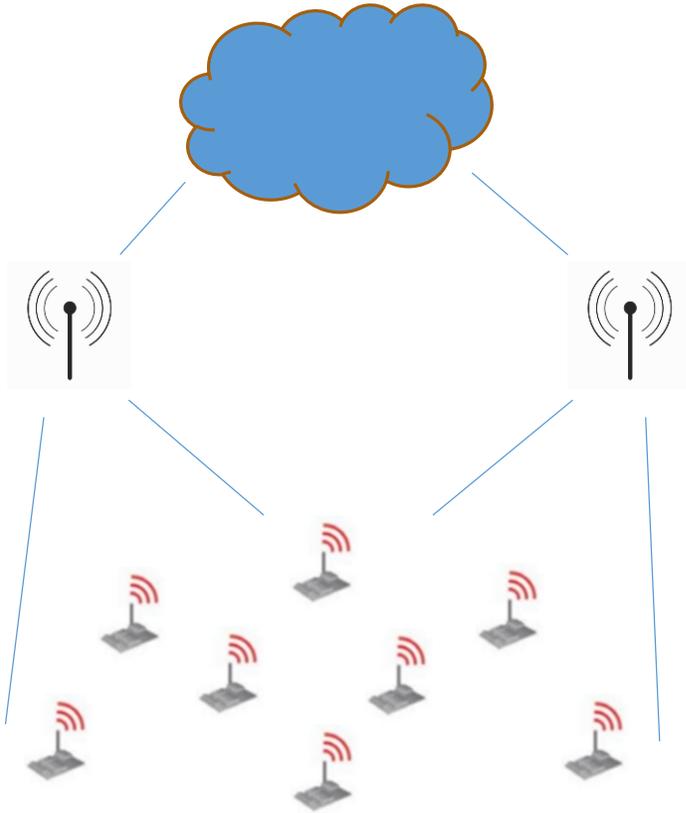
# Focus sur les réseaux

- Course à la standardisation
- En attendant :
  - Rester prudent et éviter l'enfermement dans une technologie
  - Miser sur une interopérabilité maximale :
    - Entre systèmes : désilotage des métiers
    - Dans le temps : comparer des données d'aujourd'hui avec celles d'il y a 10 ans

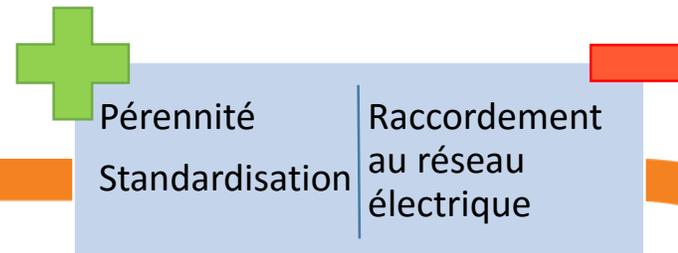
Connectivité	Débit	Portée (ordre de grandeur)	Conso électrique
<b>NFC, RFID</b>	-	cm à m	-
<b>LPWAN</b>	Faible	km	Très faible
<b>LTE-M, Nb IoT</b>	Moyen	km	Faible
<b>5G</b>	Fort	100 m	Forte
<b>WiFi</b>	Fort	100 m	Forte

# Interopérabilité

Comment procéder en l'absence de standards ?



- Couches « hautes »
  - Enregistrer toutes les données contextuelles : heure, position de la mesure...
  - Assurer la portabilité des données et des algorithmes
- Couches « basses »
  - Choisir un protocole de communication robuste : réseaux cellulaires



# Propriété des capteurs et des réseaux

Une bonne affaire ?



Continuité du service  
Maîtrise des données



Risque d'obsolescence  
Maintenance à charge  
Compétences à acquérir

Saint-Sulpice-la-Forêt (1 400 hab.)  
a fait l'acquisition de 2 antennes  
LoRa qui suffisent à couvrir son  
territoire

Nice a fait l'acquisition de capteurs  
de qualité d'air onéreux, qui  
peuvent être séparés de leurs  
modules de communication

# Marchés publics

Le code des marchés publics peu adapté à l'innovation

- Expression et évaluation du besoin en amont par le maître d'ouvrage
- Délais importants pour les procédures de mise en concurrence
- Termes du marché figés pendant la durée de la prestation

# Marchés de recherche et développement

« Les entités adjudicatrices peuvent [...] négocier sans publicité ni mise en concurrence préalables les marchés publics suivants :

1 - Les marchés publics conclus à des fins de recherche, d'expérimentation, d'étude ou de développement, sans objectif de rentabilité ou d'amortissement des coûts de recherche et de développement. La passation d'un tel marché public ne doit pas porter préjudice à la mise en concurrence des marchés publics ultérieurs qui poursuivent ces mêmes objectifs ».

Décret n° 2016-360 du 25 mars 2016 relatif aux marchés publics



Contractualisation rapide et flexible

Pas d'obligation de mise en concurrence

Mise en concurrence obligatoire en fin de contrat pour l'acquisition de la solution :

- Délais de mise en concurrence (arrêt du service le cas échéant)
- Diffusion d'une partie des résultats de recherche pour la mise en concurrence

# Partenariats d'innovation

Articles 93 et suivants du décret n° 2016-360 du 25 mars 2016 relatif aux marchés publics



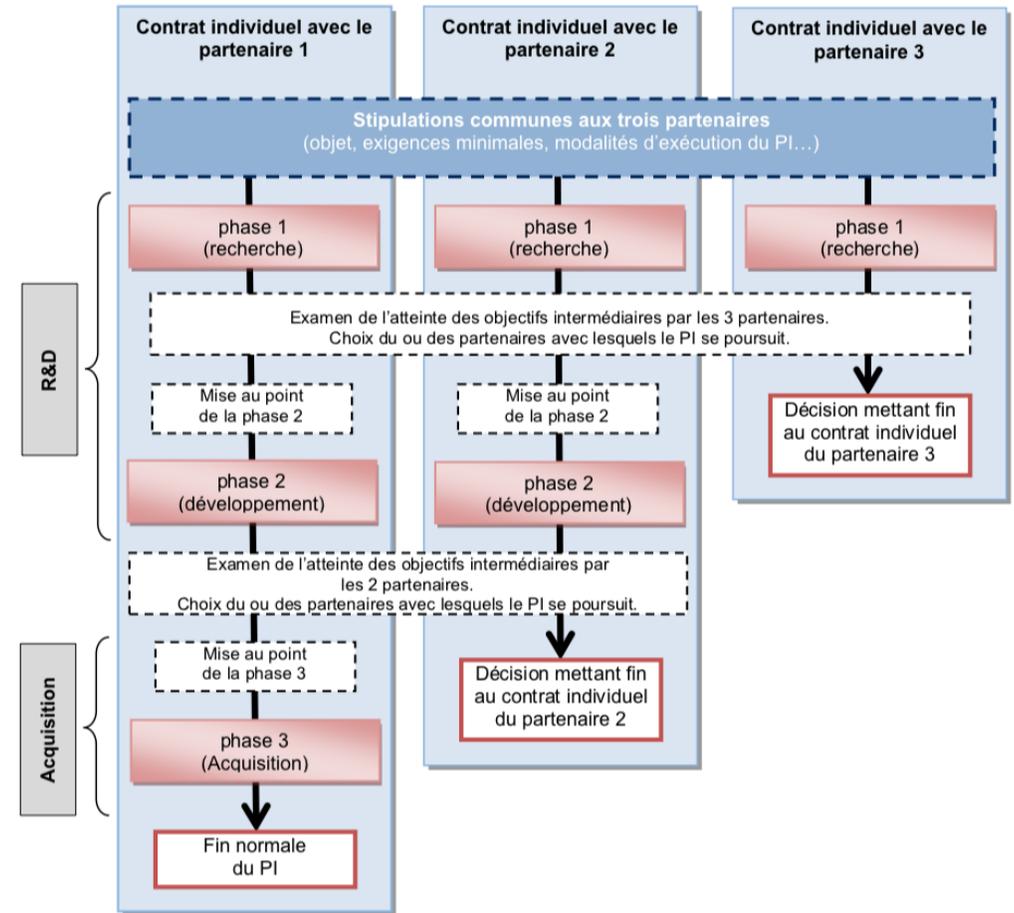
Contractualisation simultanée de la R&D et de l'acquisition (pas d'interruption de service)

Pas d'obligation d'acquisition

Procédure complexe  
Suivi juridique et technique important

Définition des critères d'évaluation en amont

Risque de recours lié à un investissement important des entreprises



Source : *Le partenariat d'innovation*, Direction des Affaires Juridiques des ministères de l'économie, des finances, de l'action et des comptes publics, mis à jour le 30 mars 2016

- Appels à projets

 Contractualisation libre	Pas de commande répondant directement à un besoin
---	---

- Contrats inférieurs au seuil des marchés publics

 Contractualisation rapide Pas de mise en concurrence	Seuil faible Cumul et avenants non autorisés au-delà du seuil
---	--

- Conventions d'occupation du domaine public

 Contractualisation rapide	Faible maîtrise de la collectivité sur l'expérimentation
---	--

- « *Gentleman agreements* »

 Pas de contractualisation Idéal pour démarrer une expérimentation	Pas de paiement Pas de maîtrise de la collectivité sur l'expérimentation
--	---

## Check-list de recommandations

- ☑ Bien identifier le besoin en s'appuyant pour cela sur les équipes de terrain
- ☑ Rechercher une bonne qualité de mesure : positionnement, nombre de capteurs...
- ☑ Anticiper la maintenance : accessibilité des capteurs, mises à jour à distance...
- ☑ Rechercher une interopérabilité maximale des capteurs, des réseaux et des jeux de données
- ☑ S'assurer de la propriété des données (dans un format exploitable) et des algorithmes (valeur ajoutée)
- ☑ Veiller à la sécurité globale du système

## Points à améliorer

- Implication du citoyen dans le processus de décision
- Réflexion sur les biens communs
- Analyse du cycle de vie global et impact environnemental

## Contact

Florent BOITHIAS

Directeur de projets  
Villes et territoires intelligents

[florent.boithias@cerema.fr](mailto:florent.boithias@cerema.fr)

04 72 74 59 17



Télécharger l'étude :

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/premiere-etude-pratiques-matiere-internet-objets>