

# Environnement de simulation pour IoT faible consommation

**Yohann RIOUAL, Jean-Philippe DIGUET, Johann LAURENT, Eric SENN**

*Université de Bretagne Sud  
Laboratoire Lab-STICC  
CNRS UMR 6285*



**Journée thématique:**

**Near Sensor Computing**

*Paris, Mercredi 08 novembre 2017*



# Plan

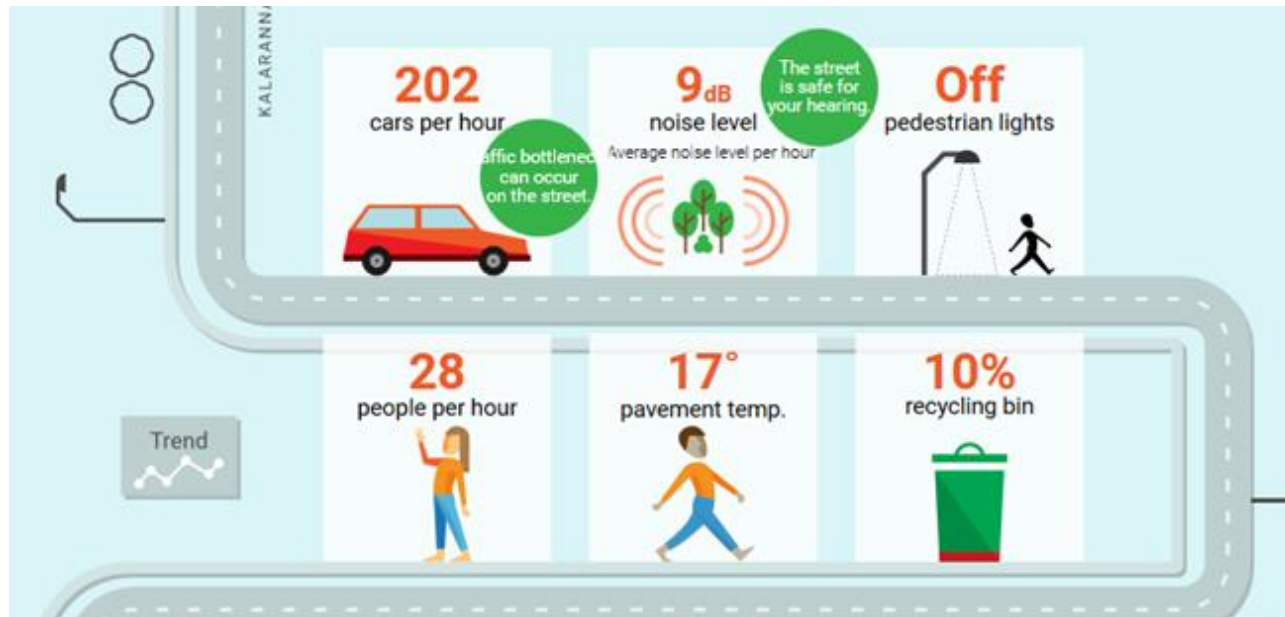
---



- **Contexte**
- **Objectifs de la thèse**
- **Environnement de simulation**

# Contexte

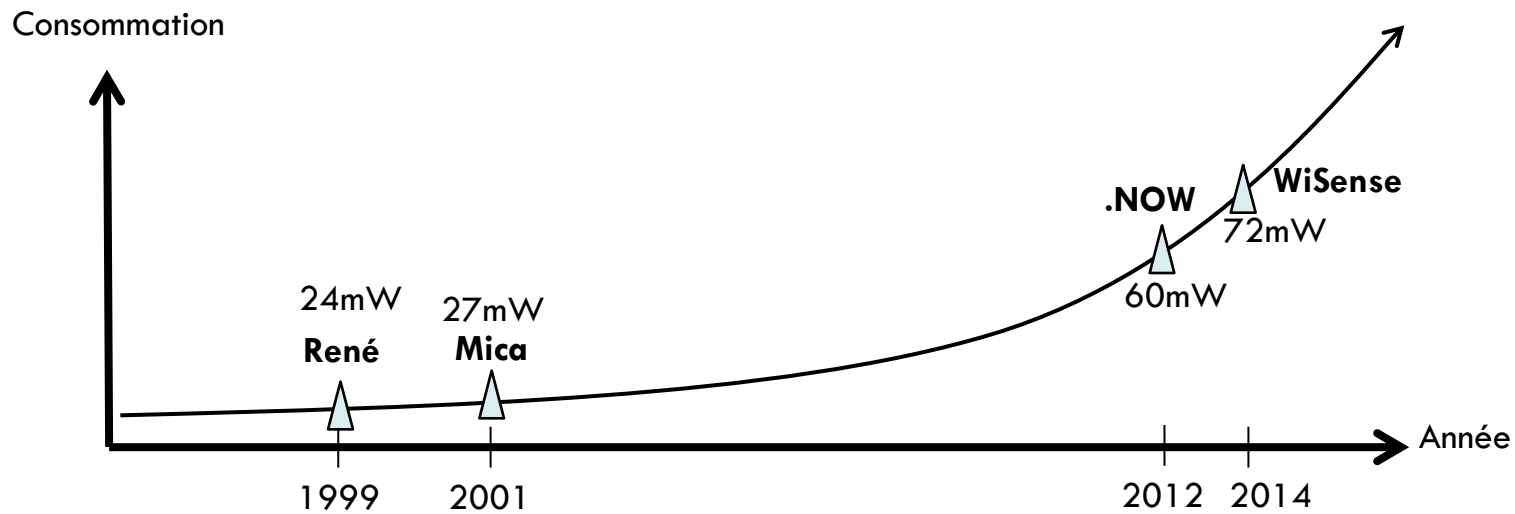
- Réseaux de capteurs outdoors, autonomes, sans fils (WSN)
  - Ex : Ville intelligente, monitoring environnemental, surveillance de zone



Kalaranna street (Estonie – Tallinn) <http://www.eliko.ee/smartcity/>

# Contexte

- **Besoin d'énergie croissant**



Evolution de la consommation des nœuds de capteur

# Contexte

- **Besoin d'énergie croissant**
  - Récolte d'énergie
    - *Faible quantité de recharge*

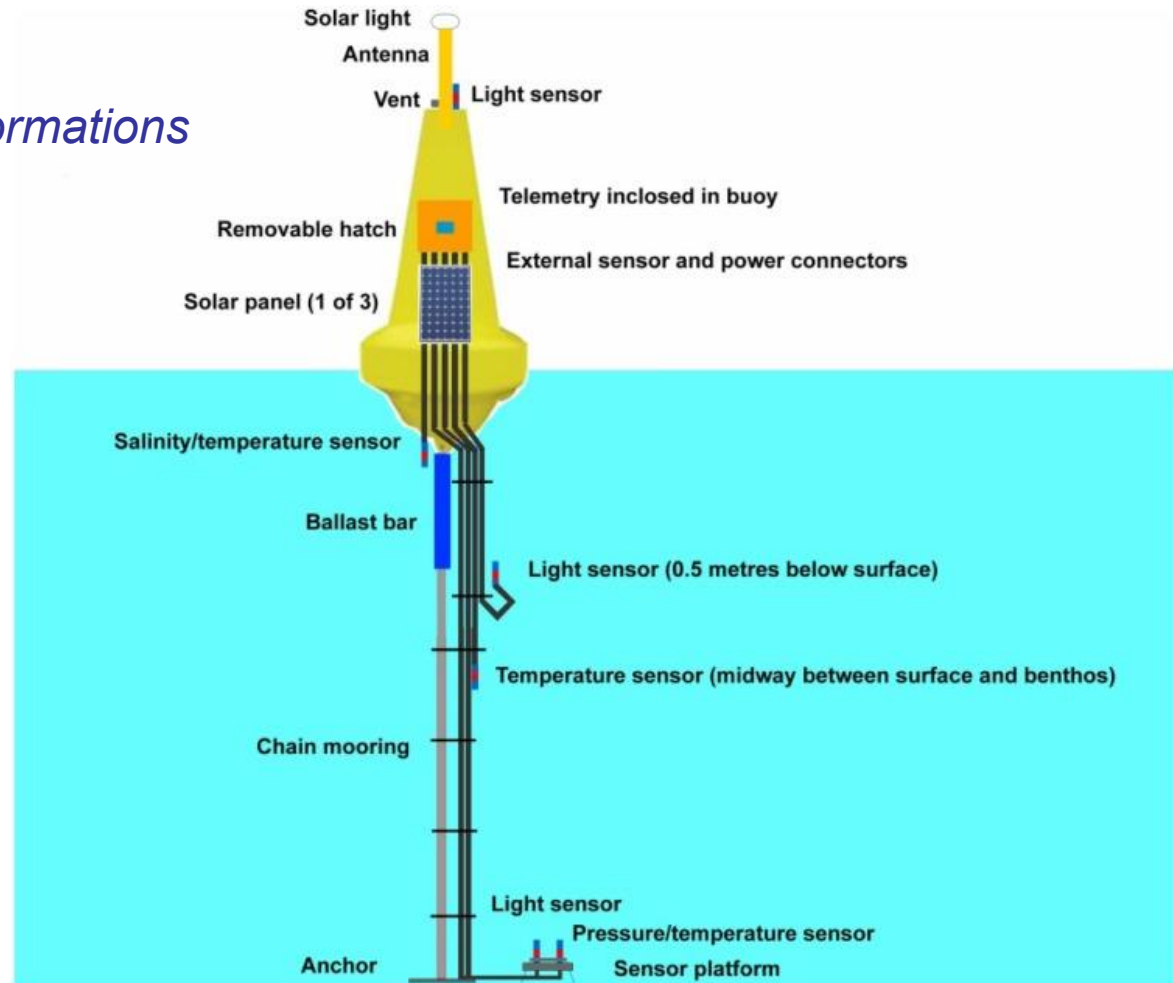
<b>Harvesting technology</b>	<b>Power density</b>
Solar cells (outdoors at noon)	15 mW/cm <sup>2</sup>
Wind flow (at 5m/s)	16,2 μW/cm <sup>3</sup>
Piezoelectric (shoe inserts)	330 μW/cm <sup>3</sup>
Vibration (electromagnetic conversion - 52Hz)	306 μW/cm <sup>3</sup>
Thermoelectric (5°C gradient)	40 μW/cm <sup>3</sup>
Acoustic noise (100dB)	960 nW/cm <sup>3</sup>

Densité de puissance des technologie de récolte d'énergie  
(Zhou *et al*, 2014)

# Contexte

- **Besoin d'énergie croissant**
  - Multi-capteurs
    - *Traitement d'informations*

Bouée Mk3 : projet SEMAT  
Application : surveillance  
environnementale

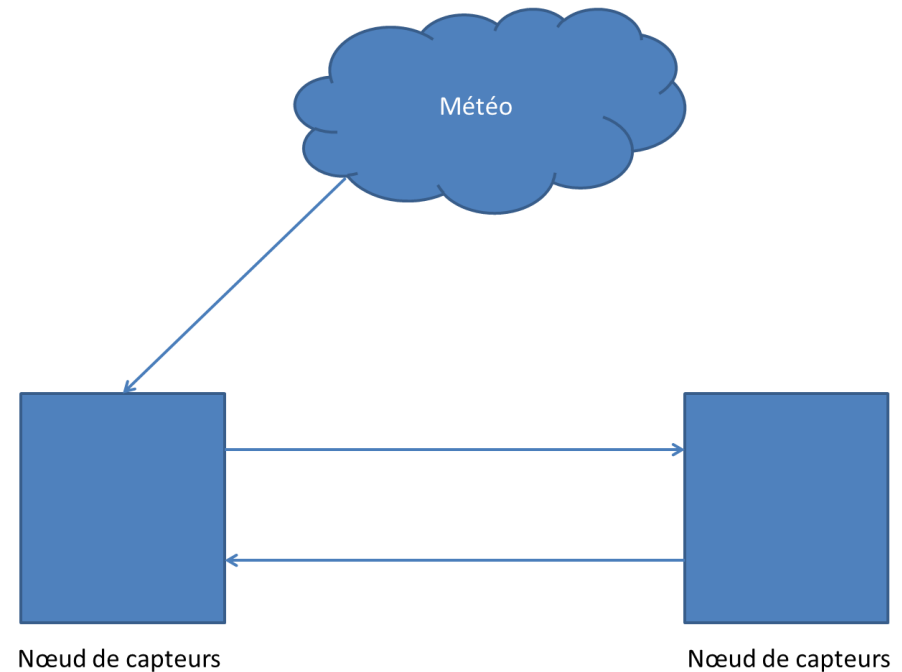


# Contexte

---

- **Contraintes**

- Environnement incertain
  - *Communication*
  - *Météo*
  - *Architecture hardware*

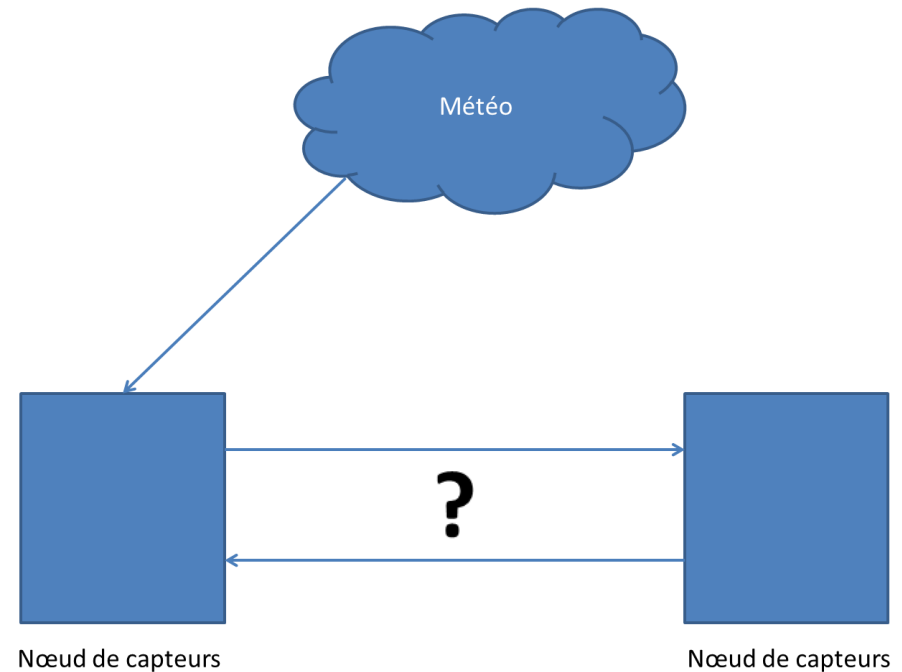


# Contexte

---

- **Contraintes**

- Environnement incertain
  - *Communication*
  - *Météo*
  - *Architecture hardware*

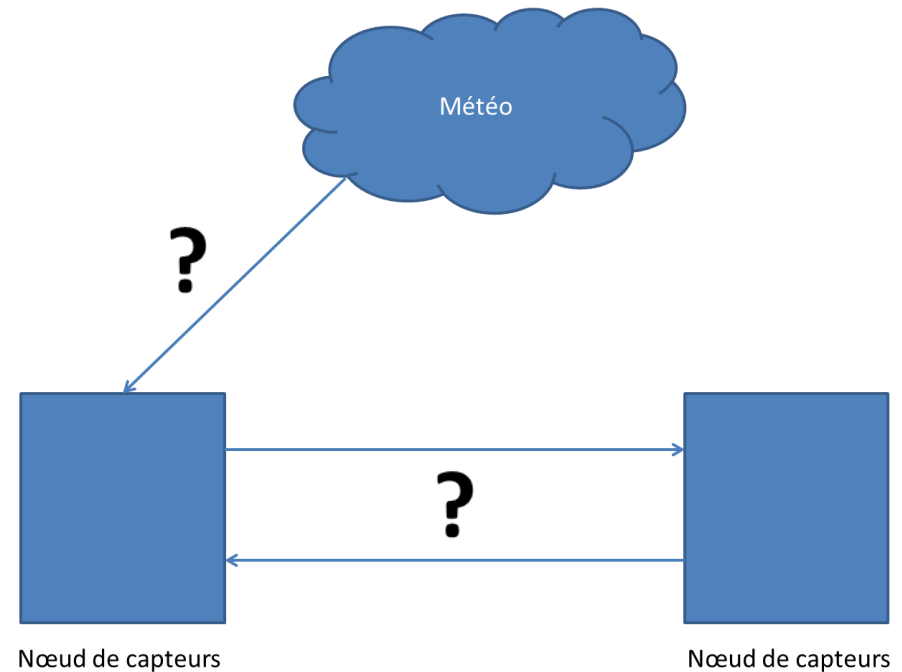




# Contexte

- **Contraintes**

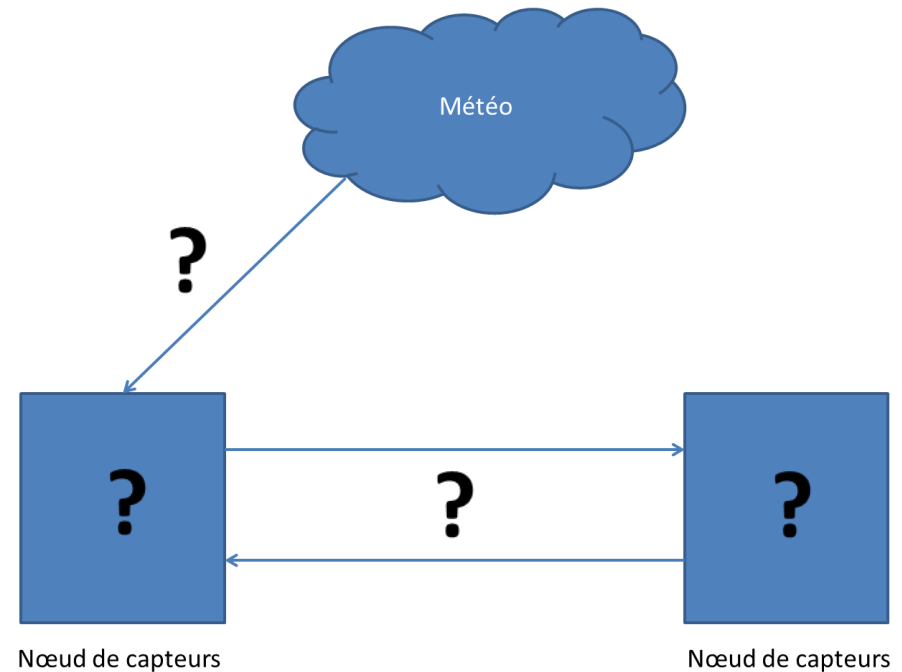
- Environnement incertain
  - *Communication*
  - *Météo*
  - *Architecture hardware*



# Contexte

- **Contraintes**

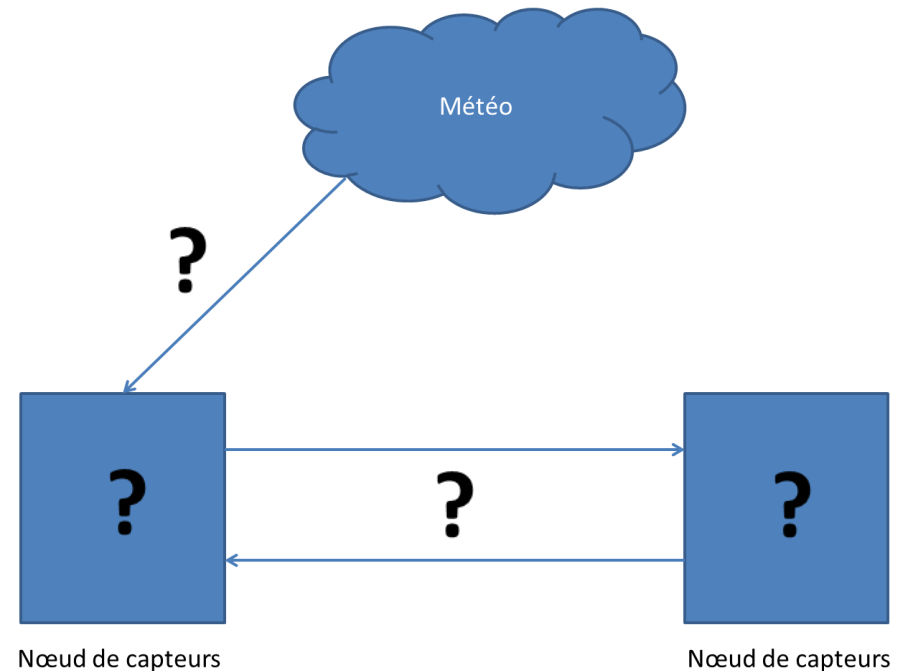
- Environnement incertain
  - *Communication*
  - *Météo*
  - *Architecture hardware*



# Contexte

- **Contraintes**

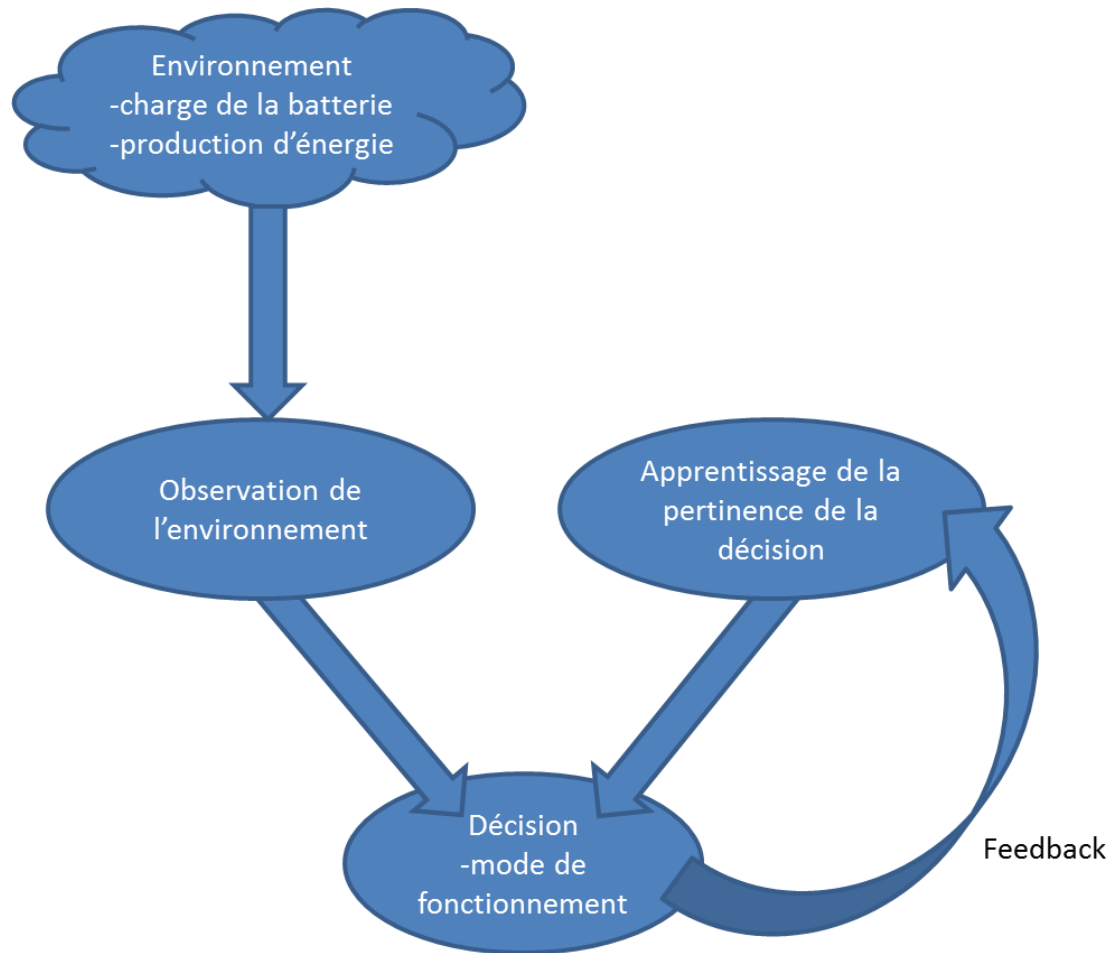
- Environnement incertain
  - *Communication*
  - *Météo*
  - *Architecture hardware*



➔ Maitrise de la consommation énergétique

# Objectif

- **Systeme auto-adaptatif**



# Environnement de simulation

- **Objectifs :**
  - Adapter la consommation d'un nœud en fonction de l'énergie disponible
- **Solutions :**
  - Adapter les modes de fonctionnement du nœud
  - Adapter les traitements effectués sur le nœud
- **Besoin :**
  - Simuler le comportement énergétique d'un nœud de capteur

# Environnement de simulation

- **Simulateurs existants :**
  - NS-2
  - OMNet++
  - ...
- **Défauts :**
  - Simulation des communications dans un réseau
  - Pas de gestion de l'énergie au niveau d'un nœud
- **Proposition d'un simulateur**
  - Gestion de l'énergie au niveau de nœud
  - Gestion des traitements

# Environnement de simulation

- **Éléments pris en comptes :**
  - Consommateurs :
    - *Microcontrôleur*
    - *Communication*
    - *Capteurs*
  - Modèle de stockage d'énergie
    - *Batterie*
  - Modèles de production
    - *Solaire*
    - *Eolien*

# Environnement de simulation

- **Éléments pris en comptes :**
  - Utilisation de données réelles
  - Sources des données utilisées
    - *Datasheets des fabricants*
    - *Données météo*
    - *Génération de l'irradiance*
  - Autres :
    - *Contraintes de fonctionnement de l'application*
    - *Algorithme de gestion de l'énergie*
    - *Position géographique du nœud*
    - *Date de déploiement*
    - *Durée de déploiement*



# Environnement de simulation

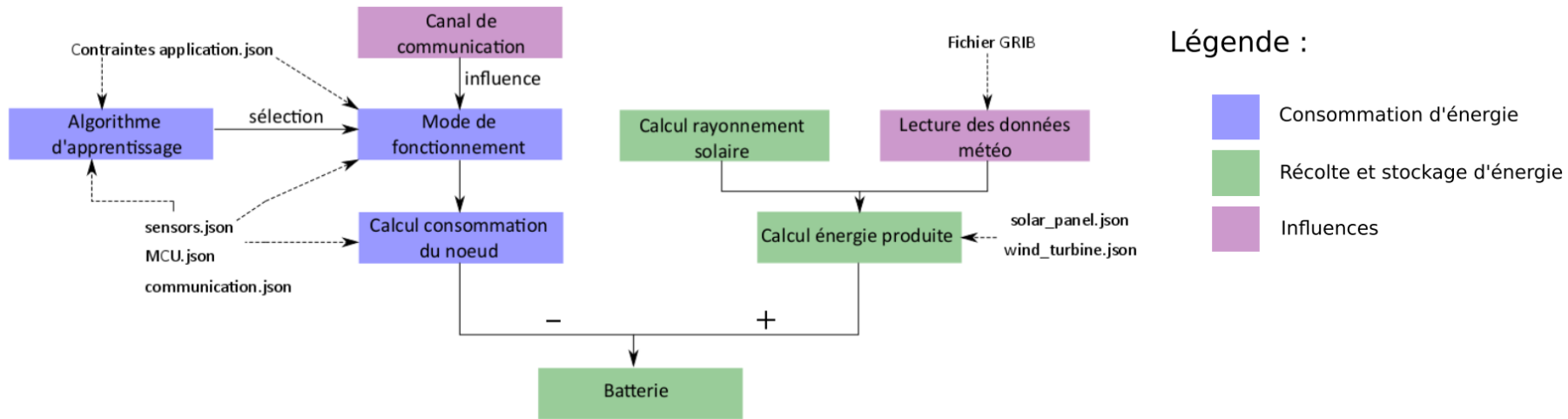


Schéma de fonctionnement du simulateur

# Environnement de simulation pour IoT faible consommation

**Yohann RIOUAL, Jean-Philippe DIGUET, Johann LAURENT, Eric SENN**

*Université de Bretagne Sud  
Laboratoire Lab-STICC  
CNRS UMR 6285*



**Journée thématique:**

**Near Sensor Computing**

*Paris, Mercredi 08 novembre 2017*

