



Café atelier PIGMA
« Données des objets connectés au service de la gestion des territoires »

Usages agricoles des objets connectés

Gestion des données associées

Christian GERMAIN - Professeur à Bordeaux Sciences Agro

Titulaire de la chaire AgroTIC
Laboratoire IMS (CNRS)
Groupe Signal et Image



14 Juin 2018

Objets connectés en Agriculture : *de quoi parle-t-on?*

Objets connectés :

Capteurs ou Actionneurs communiquant

- Prendre une mesure (et parfois l'analyser)
- Communiquer la mesure vers le site distant
- Recevoir une directive
- Déclencher l'action correspondante



Spécificité du contexte agricole:

Alimentation: Pas de source électrique à proximité

Isolement: Accès réseaux limités

Robustesse: Choc, poussière, humidité, températures...

Deux contextes : Productions végétales ou animales

Deux usages: Capteurs fixes ou mobiles

Panorama des usages: *productions animales*

Identification : Puce RFID, antenne connectée



Alimentation : Distributeur Automatique de Concentrés...

Géolocalisation : Clôture virtuelle,
Gestion de troupeaux



Santé: Monitoring des chaleurs,
Surveillance des vêlages,
Ruches connectées...



Contrôle laitier: Mesure du volume de traite,
Mesure de la qualité du lait

Panorama des usages: *productions végétales*

CAPTEURS FIXES:

Stations météo

Historiquement avec modem radio
puis carte 3G

Arrivée de SigFox et LoRa

⇒ rupture: des stations low cost,

⇒ ouverture du marché

Capteurs pédologiques :

Mesures physico-chimiques (humidité, intrant)

Capteurs plantes:

Vigueur, stade phénologique, flux de sève

Santé des plantes / ravageurs:

Pièges connectés



Panorama des usages: *productions végétales*

CAPTEURS MOBILES:

Capteurs piétons

peu sont communicants



Source :trimble.com

Capteurs embarqués

souvent en temps différé

Vigueur, rendement,

Poids récolté, volume pulvérisé,...



Source : www.sika-picore.net

En fixe comme en mobile, la tendance :

Mesure envoyée par le capteur sur le cloud pour être exposée sur une plateforme dédiée puis souvent associée à un service agricole (OAD)



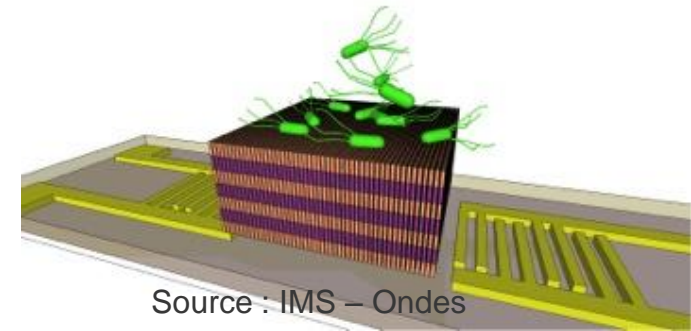
BORDEAUX
SCIENCES
AGRO

Perspectives pour les capteurs connectés.

Détection de molécules

(Microsystèmes de Détection)

Exemple: Précurseurs de maladies



Progrès de l'analyse d'images
pour l'imagerie fixe et embarquée
(Deep Learning)



Coopération capteurs fixes et embarqués

Fusion de données peu fréquentes et denses
avec des données fréquentes mais éparsees.

Et interopérabilité des dispositifs...

Données associées aux capteurs connectés.

Situation courante:

Les capteurs connectés sont accessibles depuis une plateforme de visualisation ad'hoc.

Pour utiliser ses propres outils 2 questions se posent :

Comment récupérer les données des capteurs?

=> Architecture

Comment interpréter ces données?

=> Modélisation



Hélas, aucune norme d'échange de données pour les capteurs connectés agricoles.

ISO BUS : limité engins agricoles et leurs accessoires.

Comment récupérer les données des capteurs?



Selon les cas, aujourd'hui 4 types de réponses:

1/ C'est impossible!

Tant pis! (ça arrive encore...)

2/ La plateforme permet l'export vers un fichier (ex: CSV)

Pas optimal (recharger le fichier régulièrement)

3/ Le fournisseur propose une API ou un service Web

(API REST / Service Web WMS...)

Meilleure solution: interrogation "à la demande" ou en "Push"

4/ Coopération entre constructeur du capteur et OAD

Très bien si l'on est client des 2 fournisseurs.

Sinon tant pis!

Comment exploiter les données des capteurs?



Aucune normalisation, pas de dictionnaire des données commun, même au sein d'une même famille de capteurs

Le cas de la météo

Sur 4 capteurs connectés:

- *données variées*
- *pas les mêmes noms*
- *pas sur les mêmes périodes*
- *pas les mêmes formats*

Récupération:

Capteur1: CSV, FTP-OAD

Capteur2: API, CSV, FTP-OAD

Capteur3: FTP-OAD

Capteur4: API, FTP-OAD

| Valeur mesurée | Capteur1 | Capteur2 | Capteur3 | Capteur4 |
|-------------------------|----------|-----------|----------|----------|
| Date | DATE | jour | DATE | date |
| Heure | TIME | heure | | date |
| Tem. | T | hT | | temp |
| Temp. maximale | | hTX | TX | |
| Temp. minimale | | hTN | TN | |
| Temp. de rosée | TD | hTD | | |
| Temp. sur sonde suppl. | | hST1 to 4 | | |
| Température humide ? | TW | | | |
| Hum. relative | U | hU | RH | hum |
| Durée hum. >=90 % | U9 | | | |
| 80%<=Durée hum. <90 % | U8 | | | |
| Total des précipit. | RR | hRR | RR | |
| Intensité max précipit. | RRX | hRRX | | |
| Durée d'humectation | HH | hHH | | |
| Direction du vent | | hGI | | |
| Direction du vent max | GIX | fgIX | | |
| Vent passé | VT | hVT | | |
| Vent max. | Vm1X | hVX | | |
| Instant du vent max | IVm1X | | | |

Bilan et perspectives

pour les capteurs connectés en agriculture



- Les technos de communication "lointaine" à basse consommation sont opérationnelles en agriculture.
- De nouvelles générations de capteurs apparaissent.
- La diffusion sur le cloud se généralise.

MAIS

- Peu de capteurs vraiment largement diffusés (sauf la météo)
- Très peu d'interopérabilité.
- Pas de normalisation des échanges. Quelques tentatives pour les faciliter, la plus aboutie est sans doute:





Café atelier PIGMA
« Données des objets connectés au service de la gestion des territoires »

Usages agricoles des objets connectés

Gestion des données associées

Christian GERMAIN - Professeur à Bordeaux Sciences Agro

Titulaire de la chaire AgroTIC
Laboratoire IMS (CNRS)
Groupe Signal et Image



14 Juin 2018