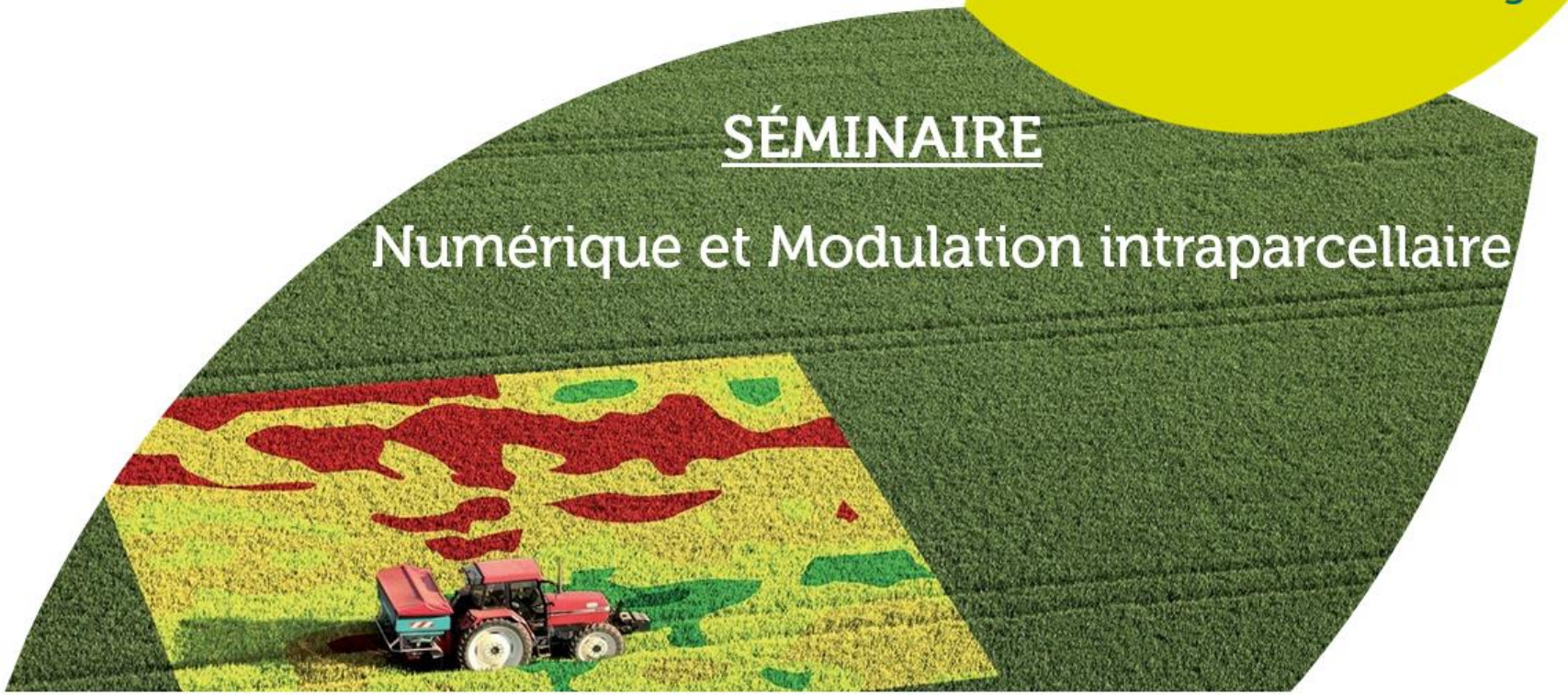
CHAIRE AgroTIC

Mardi 4 décembre 2018

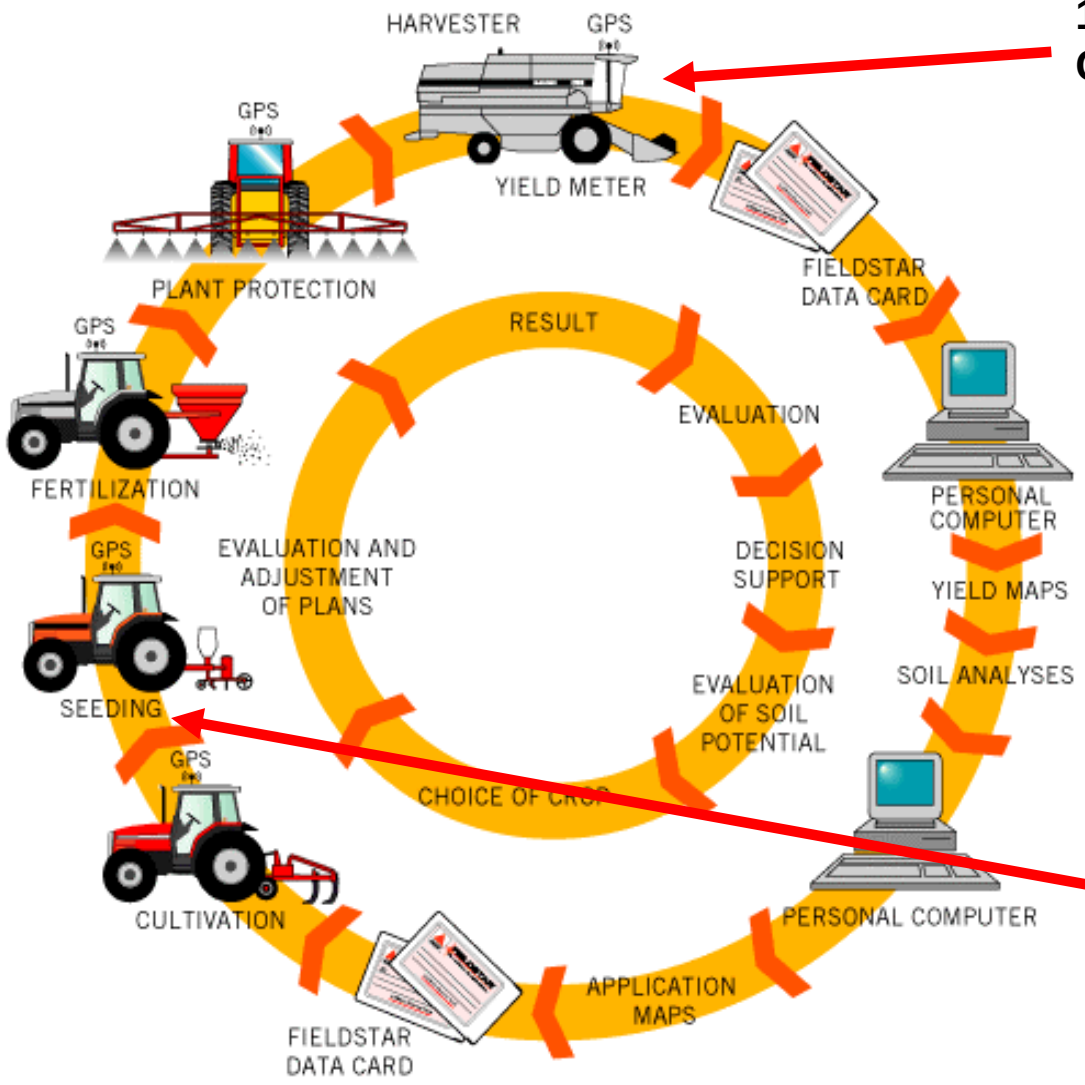
À Bordeaux Sciences Agro



Quelles Innovations en 2018 en matière de Modulation ?

Gilbert GRENIER,
Professeur de Machinisme et Agriculture Numérique
à Bordeaux Sciences Agro

Quelles Innovations en 2018 en matière de Modulation ?



1er temps : Mesure
Collecte de données

Variables sol (pH, P, K,…)
IOT (météo, ravageurs,…)
Caméras (hyperspectrales, ..)
Télédétection (Sentinel2A, 2B)

2ème temps :
Analyse des données /

prise de décisions

Plate-formes de partage de données
Fusion de données
IA, Deep Larning
OAD
Services et nouvelles offres de service
Monitoring fin

3ème temps :
Modulation des actions

ISOBUS
Motorisations électriques

Source de l'illustration : Massey Ferguson / Mark Moore
Thèse Silsoe College : "An Investigation into the accuracy of yield maps and their subsequent use in crop management" (1997)

CHAIRE AgroTIC

Quelles Innovations en 2018 en matière de Modulation ?

Agriculture de Précision / Modulation / Variabilité Intraparcellaire

- **Mesure / Collecte de données**
  - ***Cartographie des variables de sol en temps réel / forte densité d'échantillonnage***

    des outils opérationnels (pH, Matière Organique,..)

    des outils en début de commercialisation ("mobile-Lab" pour N, P, K,…)

➔ Production simplifiée de cartes de variabilité intraparcellaire

  - ***IOT et réseaux de capteurs***

    Stations météo connectés (y compris avec machines)

    "Pièges" connectés (ravageurs)

➔ Suivi temps réel de phénomènes dynamiques à un niveau local

Limacapt : capteur d'activité des limaces
De Sangosse / CAP 2020

Quelles Innovations en 2018 en matière de Modulation ?

Agriculture de Précision / Modulation / Variabilité Intraparcellaire

1. Mesure / Collecte de données

- ***Caméras et outils de prise d'images***

les smartphones comme outils de collecte d'images (Yara, ..)

des capteurs d'images "low cost" pouvant être intégrés dans des systèmes IOT

des caméras hyperspectrales, thermiques,..

➔ Suivi des cultures simplifié et plus fréquent

- ***Télédétection***

Explosion de l'offre en matière de drones

Images de télédétection gratuites et à fréquence de retour élevée (Sentinel 2a et 2b)

➔ Suivi temps réel de phénomènes dynamiques à un niveau global (parcelles)

CHAIRE AgroTIC

Quelles Innovations en 2018 en matière de Modulation ?

Agriculture de Précision / Modulation / Variabilité Intraparcellaire

2. Analyse / Prise de décisions

- ***Intéropérabilité des données***

  AEF et Isobus

  Portails constructeurs (MyJohnDeere, PLM Connect Telematics,…)

  Plate forme "API-Agro" (Instituts techniques)

  Plate forme "Agrirouter" (DKE)

  Projet IOF2020

➔ Des améliorations sensibles de l'intéropérabilité mais encore des limites

➔ Un problème nouveau : partage et propriété des données ?

CHAIRE AgroTIC

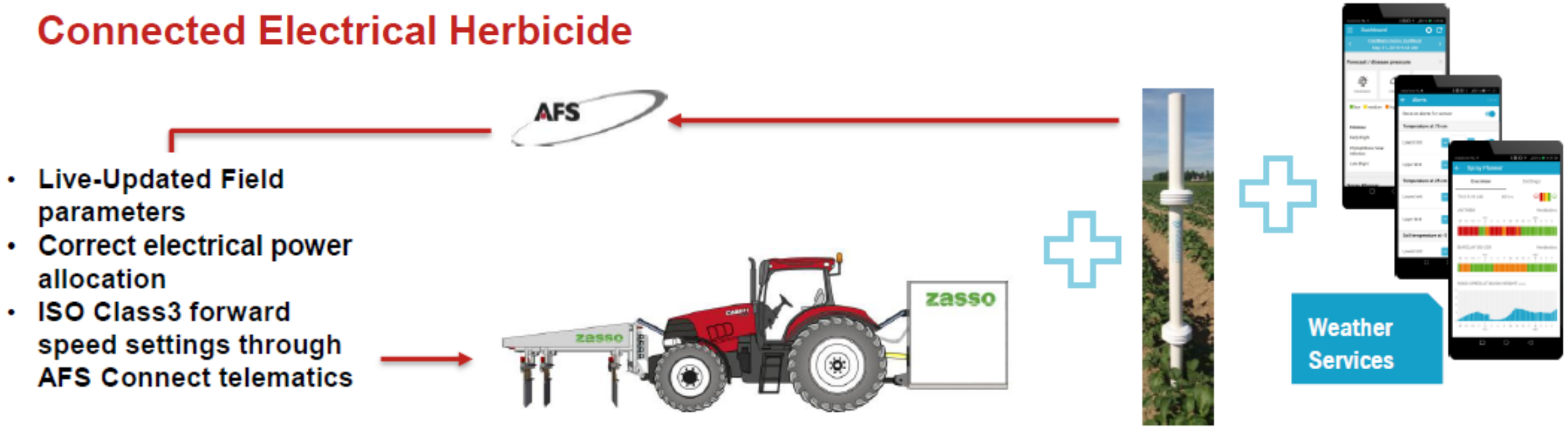
Quelles Innovations en 2018 en matière de Modulation ?

Agriculture de Précision / Modulation / Variabilité Intraparcellaire

2. Analyse / Prise de décisions

- ***"Fusion de données"***

Fonctionnement d'outils prenant en compte des données "exogènes" (météo, sol,..)



Quelles Innovations en 2018 en matière de Modulation ?

Agriculture de Précision / Modulation / Variabilité Intraparcellaire

2. Analyse / Prise de décisions

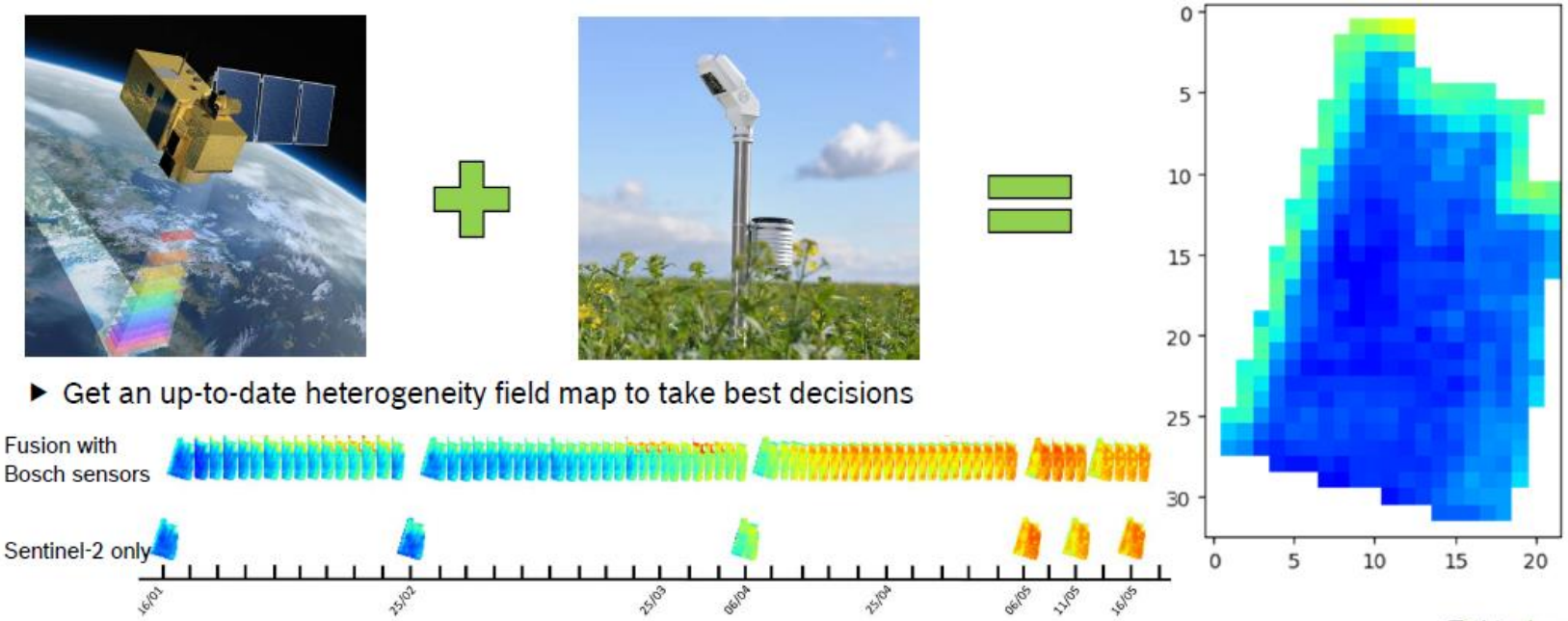
- ***"Fusion de données"***

Fonctionnement d'outils prenant en compte des données "exogènes" (météo, sol,..)

Fusion de données "hyper-locales" et "globales ***(ex.: Bosch/Hiphen, Airbus/John Deere)***

Fusion de données de télédétection (sentinel + drones) avec des images journalières

(source Bosch / Hiphen, Suivi dynamique de la végétation par capteurs connectés)



Quelles Innovations en 2018 en matière de Modulation ?

Agriculture de Précision / Modulation / Variabilité Intraparcellaire

2. Analyse / Prise de décisions

- ***"Fusion de données"***

Fonctionnement d'outils prenant en compte des données "exogènes" (météo, sol,..)

Fusion de données "hyper-locales" et "globales ***(ex.: Bosch/Hiphen, Airbus/John Deere)***

- ***Intelligence Artificielle / Deep Learning***

Reconnaissance automatique de mauvaises herbes, ravageurs, carences,… (ex.: Pl@ntnet, Xarvio,…)

- ***Services***

Emergence de sociétés de service : mesures et cartographie, conseil, partage de machines,…

CHAIRE AgroTIC

Quelles Innovations en 2018 en matière de Modulation ?

Agriculture de Précision / Modulation / Variabilité Intraparcellaire

3. Actions et modulation des actions

1996 : Un outil = Une console

2018 : Des outils = Un Terminal Virtuel

Quelles Innovations en 2018 en matière de Modulation ?

Agriculture de Précision / Modulation / Variabilité Intraparcellaire

3. Actions et modulation des actions

- ***ISOBUS***

Simplification de la mise en œuvre de la modulation : 1 seule console (Terminal Virtuel)

- ***Amélioration de l'ergonomie des commandes***
- ***Réduction des coûts (investissement et usage)***
- ***Intéropérabilité (choix libre des couples tracteurs/outils)***
- ***Normalisation des échanges de données avec les logiciels (ISOXML,..)***

Emergence de fonctions innovantes

- ***Optimisation du travail de l'outil***
- ***Valorisation des commandes "ISOBUS classe 3" !!***

CHAIRE AgroTIC

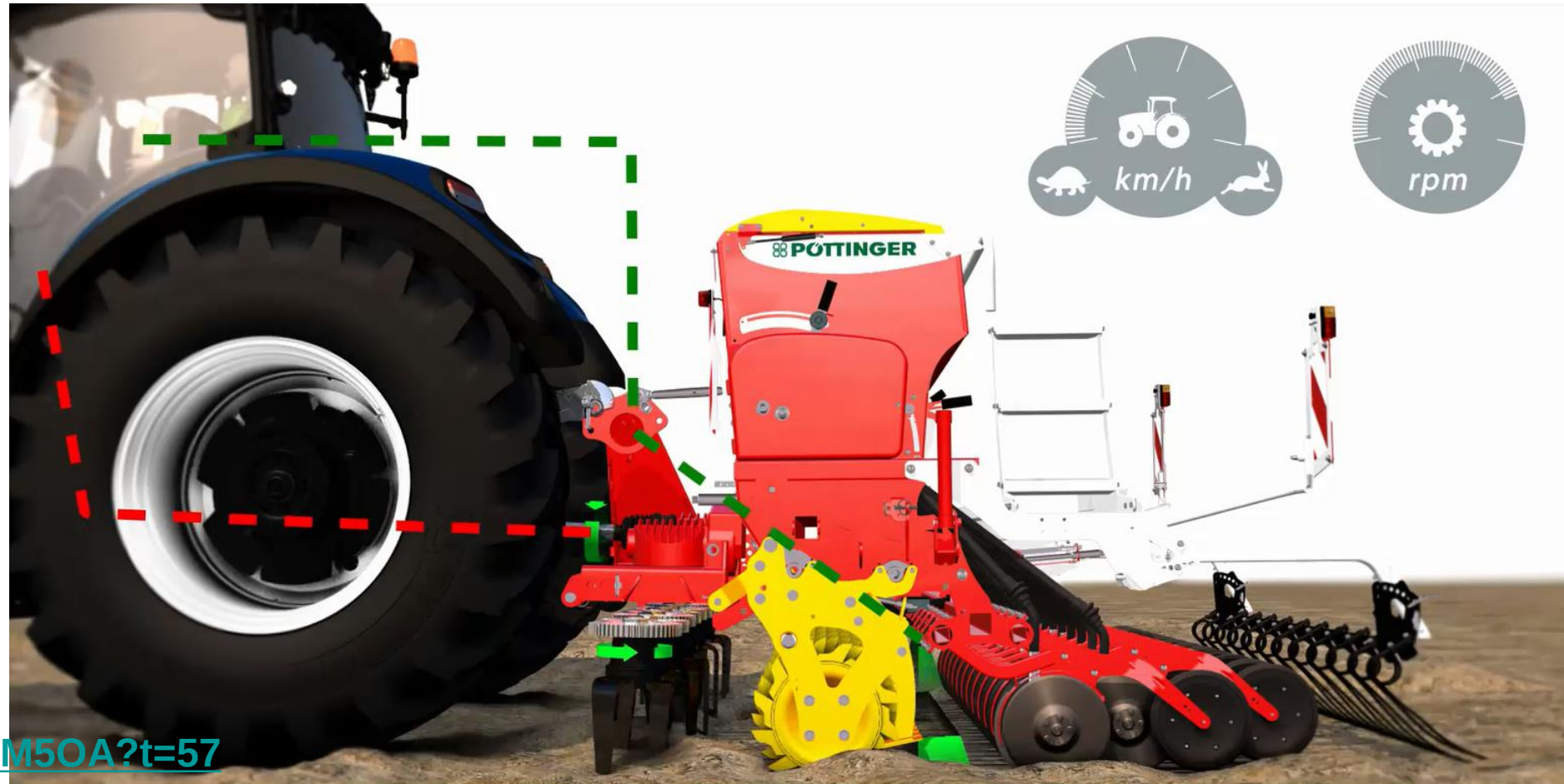
Quelles Innovations en 2018 en matière de Modulation ?

Agriculture de Précision / Modulation / Variabilité Intraparcellaire

3. Actions et modulation des actions

- ***ISOBUS***

Valorisation des commandes "ISOBUS classe 3"



https://youtu.be/61topSQM5OA?t=57

Quelles Innovations en 2018 en matière de Modulation ?

Agriculture de Précision / Modulation / Variabilité Intraparcellaire

3. Actions et modulation des actions

- ***Motorisations électriques***

  Simplification des commandes, indépendan

  - ***Régulation de vitesse très simple***
  - ***Grande plage de variation***
  - ***Performance de la régulation***
  - ***Pilotage individuel des actionneurs (***
  - ***Fonctions innovantes (ex. : gestion d***
  - ***Détection possible des dysfonctionne***
  - ***Compatibilité avec tracteurs électriqu***

Quelles Innovations en 2018 en matière de Modulation ?

Agriculture de Précision / Modulation / Variabilité Intraparcellaire

4. Big Data et analyse agronomique approfondie

- ***Traçabilité et retour d'expérience***

  Analyse des séries chronologiques de cartes et de données (rendement, biomasse, météo,..)

  Analyses de groupe des cartes et des essais

  ….

- ***Monitoring fin des cultures et bilan annuel/pluriannuel***

  Fusion des données de suivi de cultures (images de télédétection,…)

  et de données machines (dates intervention, doses, ….

CHAIRE AgroTIC

Quelles Innovations en 2018 en matière de Modulation ?

Agriculture de Précision / Modulation / Variabilité Intraparcellaire

4. Big Data et analyse agronomique approfondie

- *Monitoring fin des cultures et bilan annuel/pluriannuel (ex. : LiveN Balance)*

Fusion des données de suivi de cultures (images sentinel,…)

et de données machines (dates intervention, doses, ….)

Balance temps réel entre apports et consommation par la culture de l'azote

➔ Détection des "incidents de culture" et des moments d'apparition (Source Airbus / John Deere)

Quelles Innovations en 2018 en matière de Modulation ?

Agriculture de Précision / Modulation / Variabilité Intraparcellaire

- Des progrès notables en matière de capteurs et d'OAD
- L'IA devrait permettre d'améliorer les OAD
- L'ISOBUS est un élément essentiel pour la mise en œuvre de la modulation
- Les coûts de mise en œuvre de la modulation ont baissé de façon importante
- De nouveaux modèles économiques se mettent en place
- La complexité de la démarche conduit à un besoin d'accompagnement/expertise
- Des bouleversements structurels sont en cours (place du conseil, maîtrise par l'agriculteur de ses données, de sa prise de décision,… ?)

La modulation ne sera jamais simple,
….. mais elle est très souvent indispensable

CHAIRE AgroTIC

BORDEAUX SCIENCES AGRO

Merci pour votre attention