

Réduction des intrants via la prise en compte de la
variabilité intra-parcellaire grâce aux mesures des
outils embarqués ou à distance capteurs au sol et facteurs
AGRICULTURE DE PRÉCISION
UN RÉGIME ANTI GASPI
(projet VISA)

*Bruno Huyghebaert
R. Drion, Q. Limbourg (VISA)
JP. Goffart, V. Planchon, C. Roisin*

Agriculture de Précision (AP)

(Precision farming)



L'Agriculture de précision est un principe de gestion des parcelles agricoles qui vise l'optimisation de la production agricole.

En pratique, l'**Agriculture de précision** est un ensemble de méthodes de gestion des variabilités spatiale et temporelle de l'outil de production, basées sur l'information et visant à optimiser les performances d'une exploitation agricole sur plusieurs plans:

- **technique** (maximiser les performance agronomiques de l'exploitation),
- **économique** (optimiser le gain économique de l'exploitation),
- **environnemental** (limiter les impacts des pratiques de l'exploitation).

...

Agriculture de Précision (AP)

(Precision farming)



agronomiques

Agriculture de
précision



CAPTEURS + LOCALISATION



Production végétale



L'Agriculture de précision en production végétale est possible grâce à l'utilisation de **système de géolocalisation** (GPS/GNSS) ainsi qu'aux nouvelles technologies embarquées (capteurs, BusCAN, ISOBUS, TIC...).

Economie d'intrants

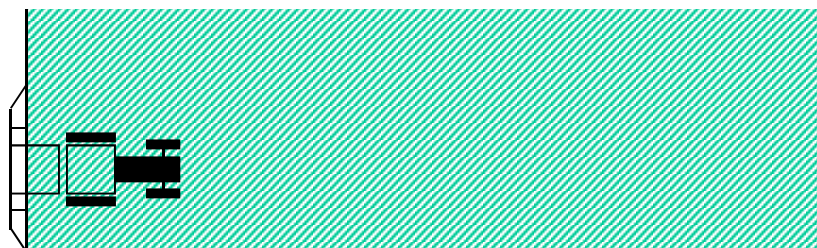
Conduite assistée/automatique GPS



Modulation de dose



Réduction des intrants par la conduite assistée/automatique



Redoublement



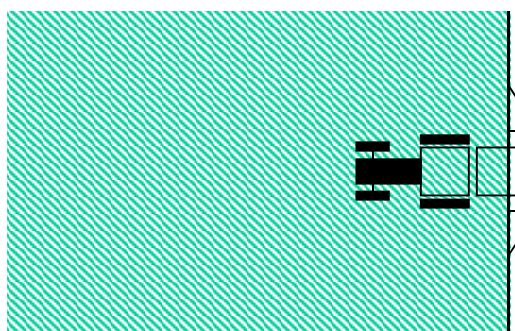
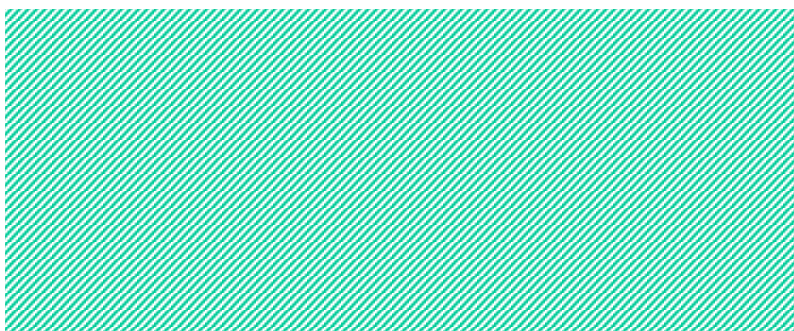
Centre wallon de Recherches agronomiques

Réduction des intrants par la conduite assistée/automatique

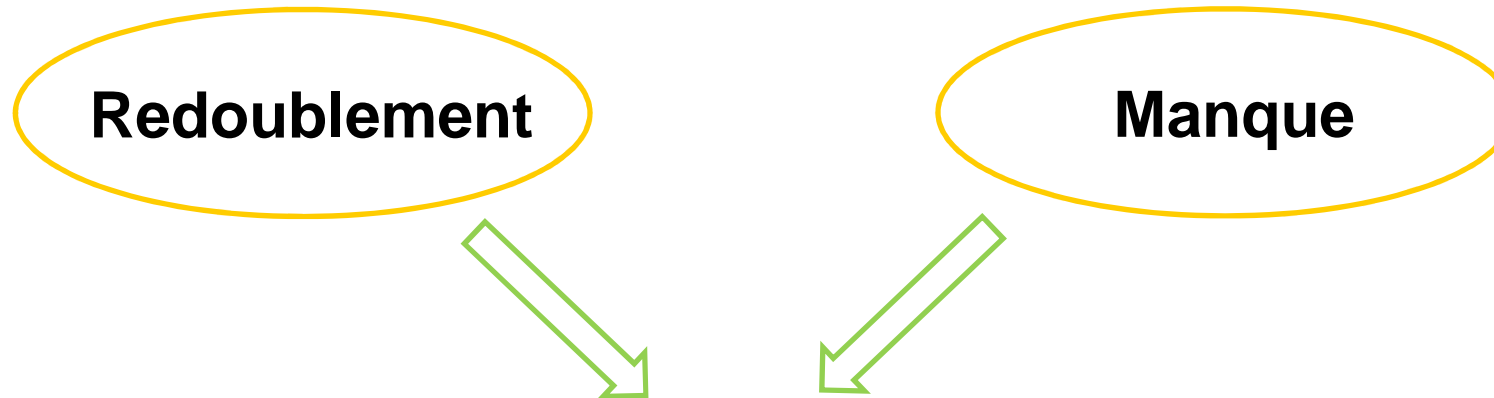


s agronomiques

Manque



Réduction des intrants *par la conduite assistée/automatique*



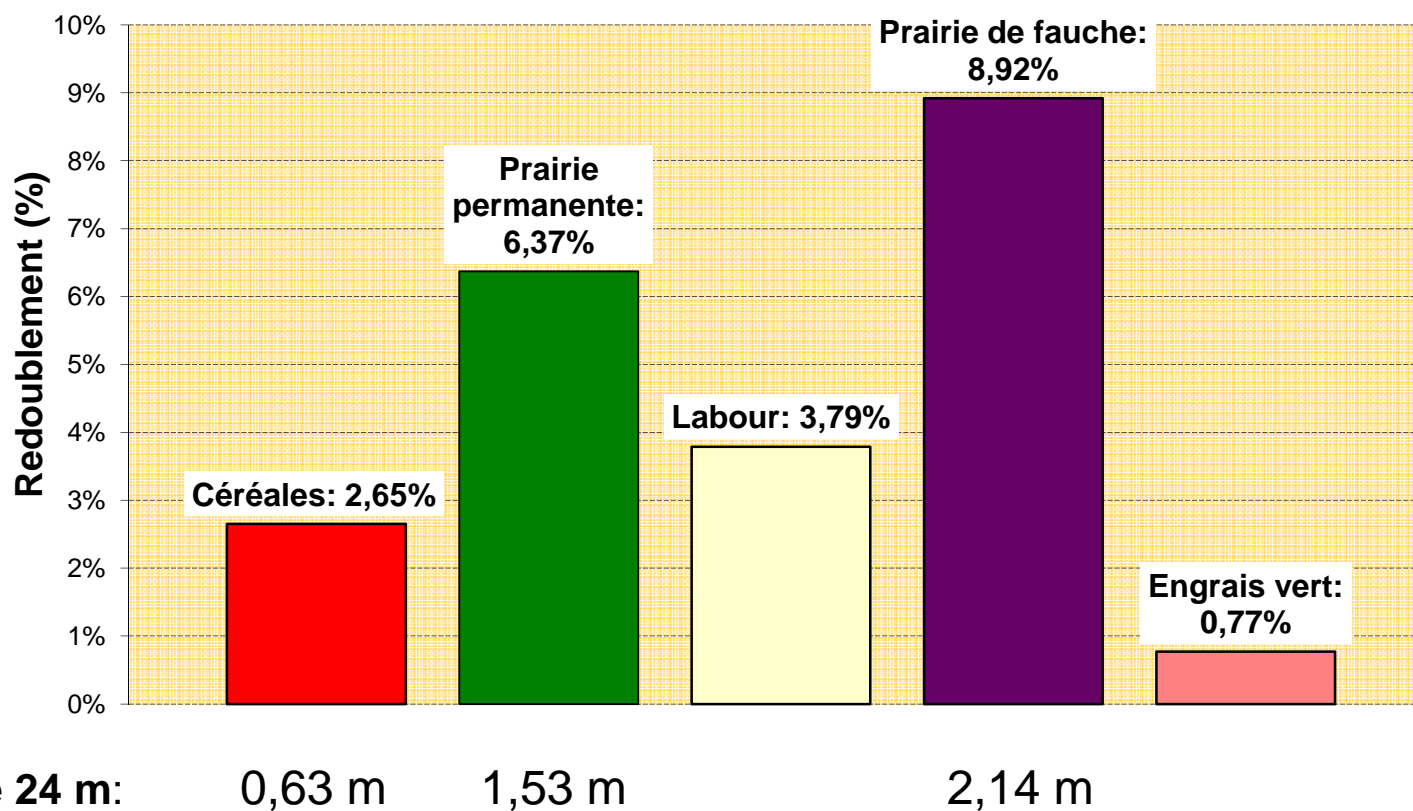
Sur/sous-dosage des intrants:

- Coûts
- Phyto-toxicité, carences
- Rendement
- Résistance
- Environnement ...

Réduction des intrants

1200 mesures sur terrain entre deux passages (pulvérisation ou épandage d'engrais) sur différentes cultures ou couverts végétaux

➡ Toutes les mesures sont en **REDOUBLEMENT!**



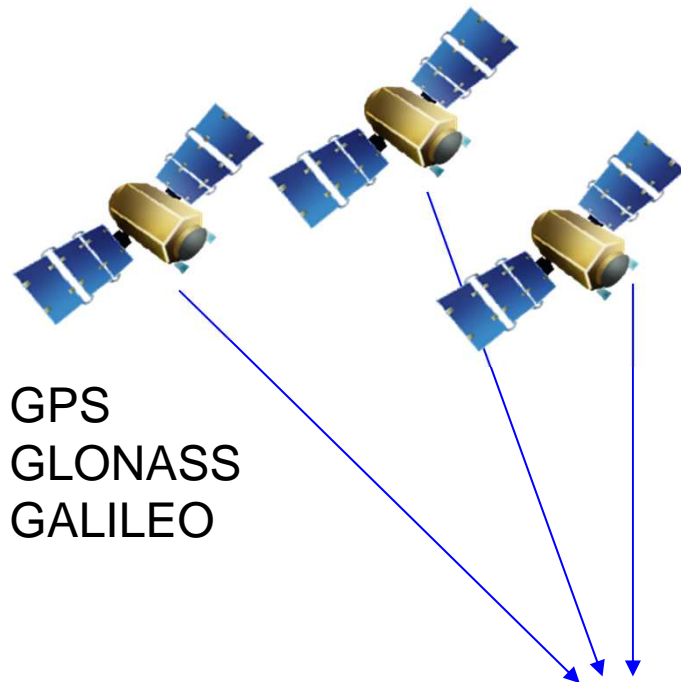
Largeur de 24 m:

0,63 m

1,53 m

2,14 m

La conduite assistée/automatique par GPS (GNSS)



GPS
GLONASS
GALILEO






Centre wallon de Recherches agronomiques
Département Productions et Filières
Unité Machines et Infrastructure agricoles
www.cra.wallonie.be



Conduite assistée/automatique par GPS (GNSS)



| |  GPS |  dGPS |  RTK |
|--------------------|--|---|--|
| Précision | Métrique | Décimétrique | Centimétrique |
| Application | Non-agricole | Agricole | |
| Conduite | Manuelle | Assistée | Automatique |



Centre wallon de Recherches agronomiques

Réduction des intrants par la conduite assistée/automatique

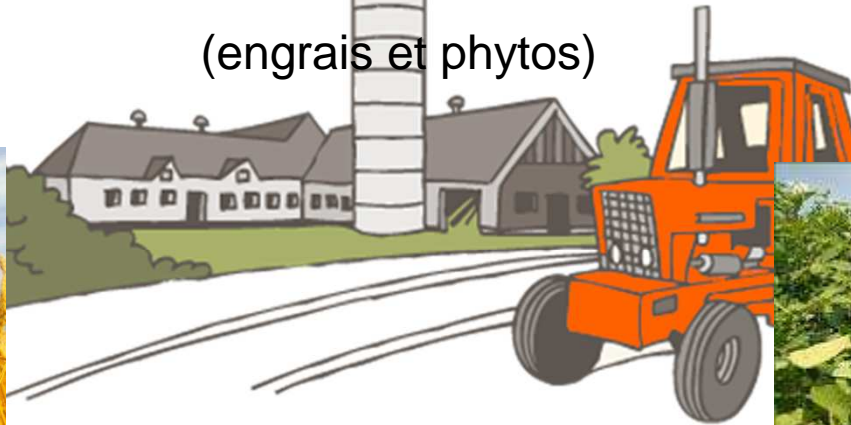


s agronomiques

Selon le niveau de précision du système de conduite et son degré d'automatisation, il est possible de réduire de **3 à 5 %** les intrants directs (engrais et phytos)



10 €/ha/an
céréales



20 €/ha/an
betterave



> 20 €/ha/an
Pomme-de-terre

Centre wal



Rentabilité des systèmes de conduite assistée/automatique par GPS (GNSS)



dGPS et

RTK et conduite

Les systèmes simples de base (dGPS, conduite assistée) peuvent rapidement être amortis, même pour de petites exploitations.


Les systèmes plus précis et complexes (RTK, conduite automatique) sont difficilement amortissables en se basant **uniquement sur la diminution des intrants**. Seules des exploitations de grandes tailles peuvent raisonnablement envisager ce type d'investissement.


1 500 à 2 500 €

15 000 à 25 000 €

Rentabilité des systèmes de conduite assistée/automatique par GPS (GNSS)

Les calculs de rentabilité sont basés **uniquement** sur la diminution d'intrants engendrés par un meilleur positionnement du matériel d'épandage.

- 
1. Diminution du temps de travail
 2. Diminution des coûts variables
 3. Augmentation du confort du conducteur
 4. Augmentation de la fenêtre de travail (« just in time »)
 5. ...



Coupures automatiques
(pulvérisation, épandage
d'engrais, semis)



Désherbage mécanique



Réduction des intrants par la modulation intra-parcellaire



Espace
satellites

Observation de la
parcelle à l'aide de
capteurs optiques

Télédétection



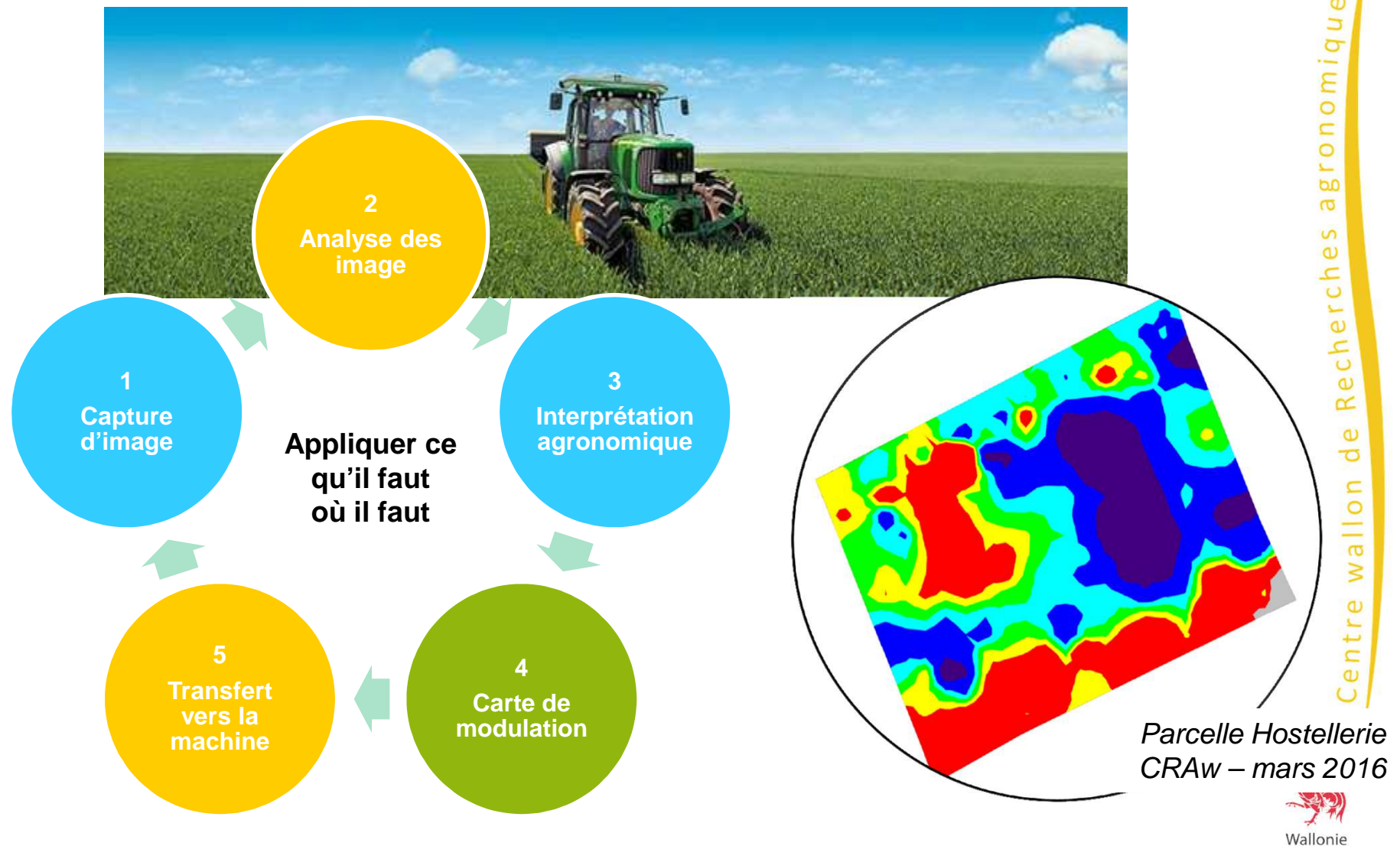
Ciel
avions, drones



Terre
capteurs embarqués

Centre wallon de Recher

Réduction des intrants par la modulation intra-parcellaire



Réduction des intrants

par la modulation intra-parcellaire



1. Informations disponibles
2. Analyse d'image maîtrisée et robuste
3. Développement de carte de préconisation fiable
4. Principe validé pour l'application d'engrais azoté



1. Transfert de la carte de modulation vers la machine d'application ?
2. Valorisation de l'information ?
3. Rentabilité dans le contexte wallon ?



1. Fiabilité des acteurs !
2. Modulation de l'application des phytos !

VISA

Valorisation en temps réel des Informations
génériques et géolocalisées pour le
développement de **Stratégies Agronomiques**
de précision

Projet VISA

Collecte et analyse
de données

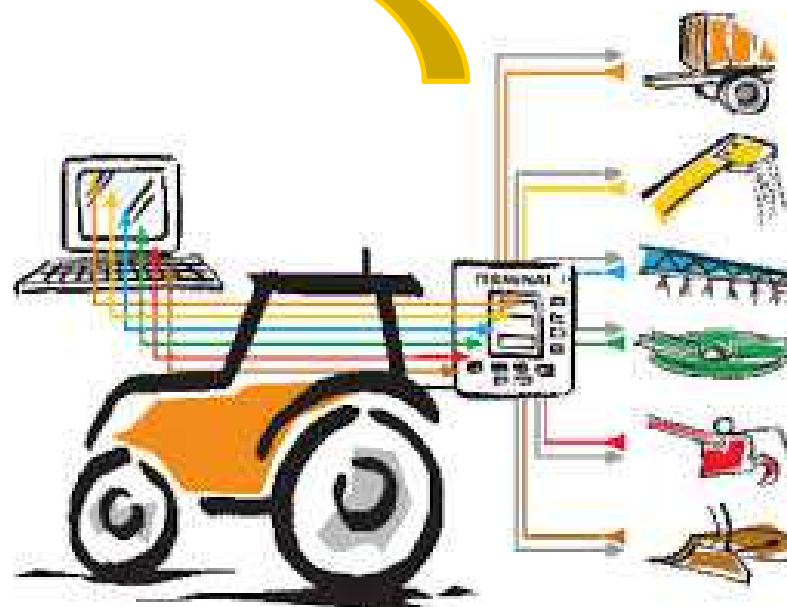
META-Données
(génériques et
géolocalisées)

Interprétation et
corrélation
agronomique



Modulation
(géolocalisée)

Transfert vers la
machine



Agriculture de
Precision
(Semis, labour,
applications...)

Projet VISA



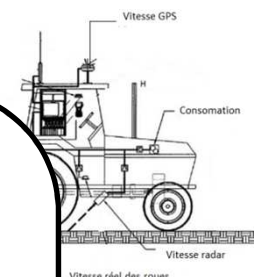
- Collecte d'informations géolocalisées générées lors du passage des outils sur la parcelle

BusCAN (gestion tracteur):

- Utiliser les données fournies par le tracteur
 - T - > 250 grandeurs génériques (l, Nm, tr/min, bar, valeurs logiques 1/0...)
 - C - 250 000 bits/sec
 - M - 1200 messages/sec → 7200 données/sec
 - A - 7 Mo/min

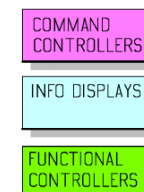
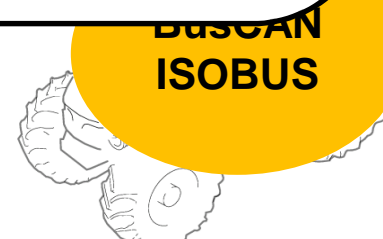
ISOBUS (gestion machine):

- Collaborer avec le fabricant pour la mise au point et de géolocalisation des informations BusCAN du tracteur et ISOBUS de la machine



agronomiques

Centre wallon de



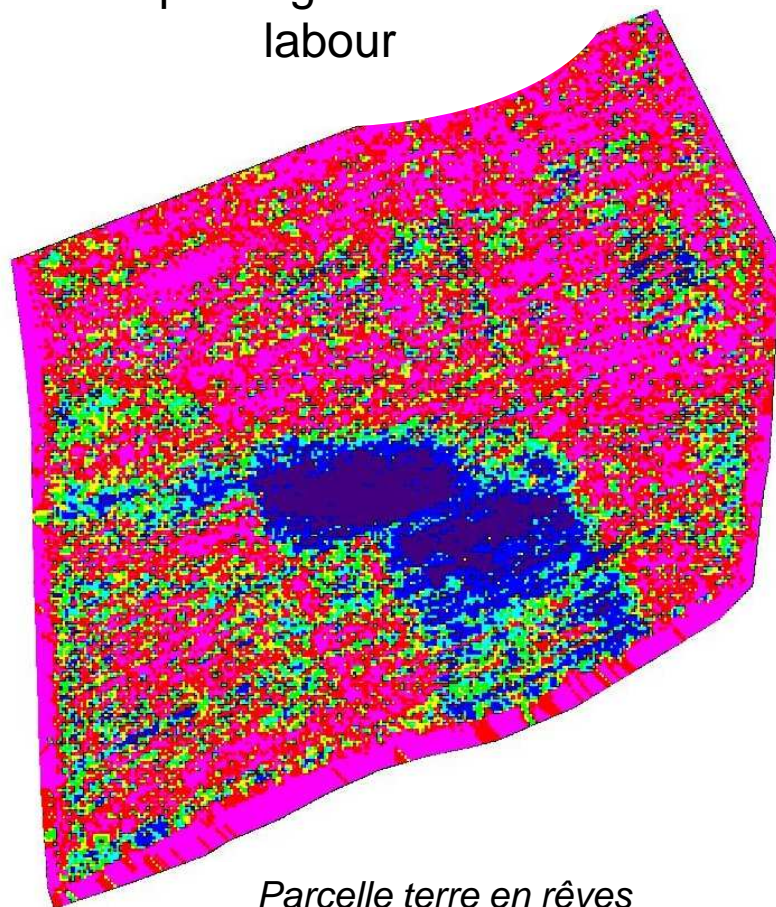
— CAN 1
— CAN 2

Projet VISA



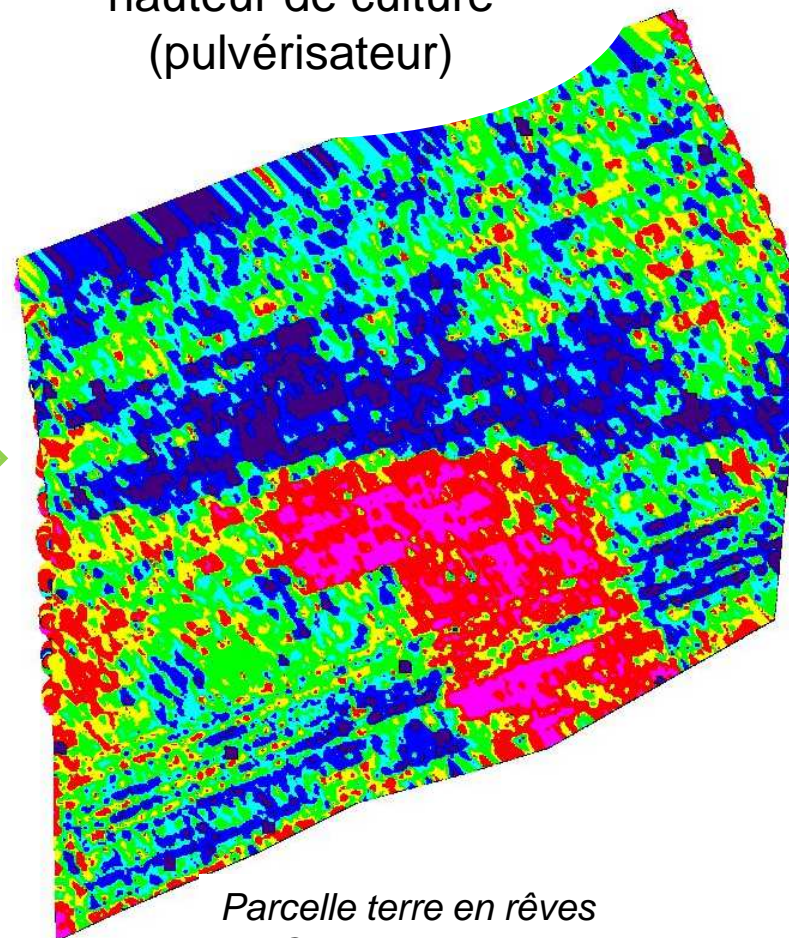
les

Cartographie du
patinage lors du
labour



Parcelle terre en rêves
CRAw – décembre 2015

Cartographie de la
hauteur de culture
(pulvérisateur)



Parcelle terre en rêves
CRAw – avril 2016

Projet VISA



1. Évaluer la pertinence de l'agriculture de précision en Région wallonne
2. Évaluer la précision des différents capteurs et leur efficience
3. Évaluer la possibilité de communication entre les différents outils et le tracteur
4. Étude économique, technique et environnementale de l'agriculture de précision
5. Installation de deux parcelles d'essais sur le domaine du CRA-w et chez un agriculteur → démonstrations

Centre wallon de Recherches agronomiques