

« Les données satellitaires en Wallonie 4.0 »
23 octobre 2015

Agriculture de précision et suivi des cultures à l'échelle de la parcelle

Viviane PLANCHON, Centre wallon de Recherches agronomiques

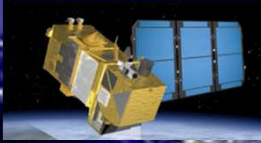


Wallonie



Wallonia.be





« Les données satellitaires en Wallonie 4.0 »
23 octobre 2015

Introduction



Wallonie



Wallonia.be



Le Centre wallon de Recherches agronomiques



Organisme régional
d'Intérêt Public

Missions

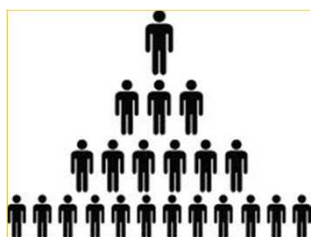
- Mener à bien des programmes de recherche agricole de base et appliquée
- Activités de service associées à l'expertise et à l'appareillage disponibles du fait des activités de recherches menées



Centre wallon de Recherches agronomiques



Le Centre wallon de Recherches agronomiques



450
dont **150**
scientifiques



300 ha
parcelles
expérimentales,
vergers, serres,
laboratoires ...



3 sites
Gembloux,
Libramont,
Mussy-la-ville



150
projets de
recherches
régionaux ,
nationaux et
européens

Centre wallon de Recherches agronomiques

Département Agriculture et Milieu naturel

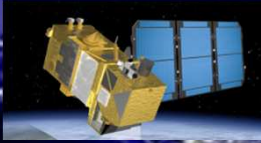
Unité Systèmes agraires, Territoire et Technologies de l'information



Développe des **outils** permettant de répondre aux nouvelles **attentes sociétales** ainsi que **des systèmes d'aide à la décision** qui visent à améliorer les **performances technico-économiques, environnementales et sociétales** des systèmes agraires



Centre wallon de Recherches agronomiques



« Les données satellitaires en Wallonie 4.0 »
23 octobre 2015

Définition et contexte



Wallonie



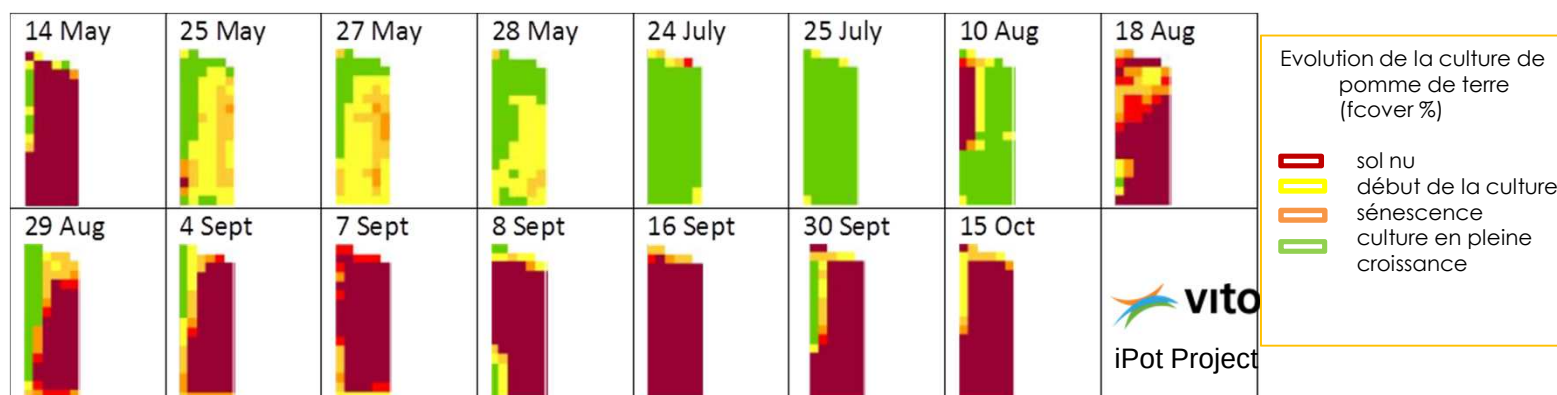
Wallonia.be



Agriculture de précision ?

= moyen d'améliorer la gestion des cultures

- basé sur une meilleure connaissance de la variabilité intra-parcellaire
- en considérant la variabilité spatiale et temporelle (sol, cultures, ...)
- pour améliorer les performances de l'exploitation agricole aux niveaux technique, économique et environnemental

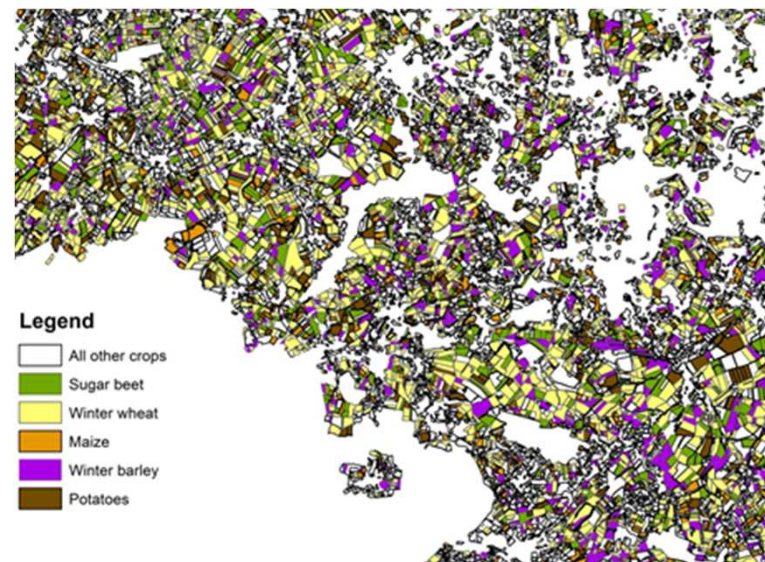


Agriculture de précision ?

Objectifs différents d'un pays à l'autre ...



USA

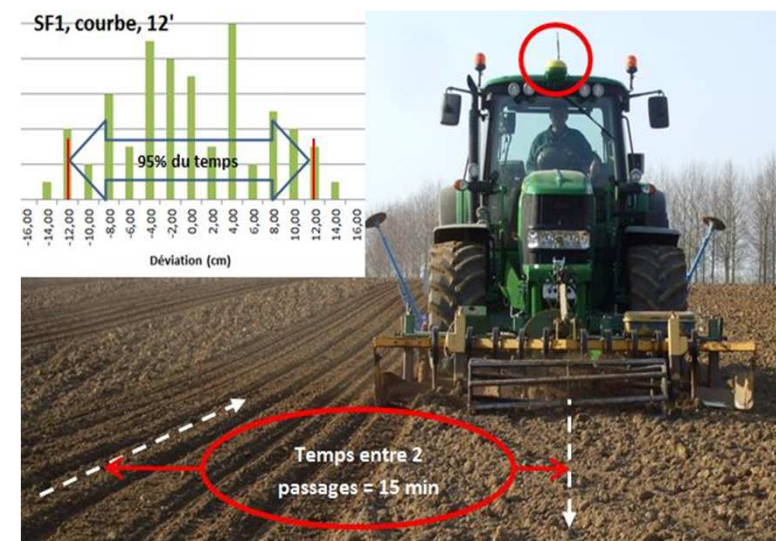


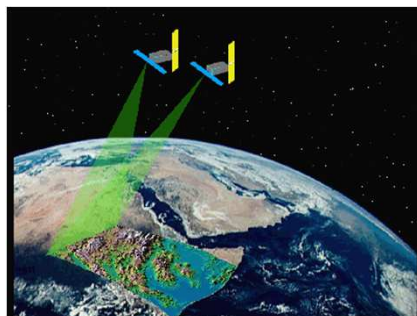
Belgique

De l'agriculture de précision ...

Opérations culturales réalisées de manière précise pour le

- guidage tracteur : géolocalisation GPS RTK, constellation de satellites de géolocalisation (GNSS, GLONAS, Galileo, etc.)
- guidage/commande des machines : technologies VRA (application de doses variables - continuité spatiale)





... à l'agriculture "smart"
ou "smart farming"

nature International weekly journal of science

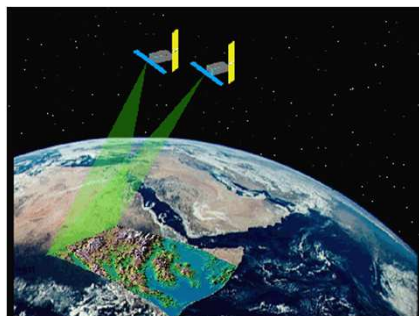
[Home](#) | [News & Comment](#) | [Research](#) | [Careers & Jobs](#) | [Current Issue](#) | [Archive](#)

[Archive](#) > [Volume 508](#) > [Issue 7495](#) > [News](#) > [Article](#)

NATURE | NEWS

Earth observation enters next phase

Expectations high as first European Sentinel satellite launches.



... à l'agriculture "smart" ou "smart farming"

avec des **bases de données**
de plus en plus **riches** :

- **télédétection spatiale**

Landsat, Spot, Proba-V, **Sentinel**, Deimos, Rapid-Eye, RadarSat
capteurs : multispectral, hyperspectral

Echelles spatiale et temporelle Sentinel

résolution spatiale : **10 à 60 m** (taille du pixel)

résolution temporelle: 4 à 6 jours (période de retour)

taille de l'image : 290*290 km (Sentinel, ESA)

2 images couvrent la Belgique - gratuit

Constellations de satellites d'observation de la terre (Copernicus, ESA)
Lancement de Sentinel 2 le 23/06/2015



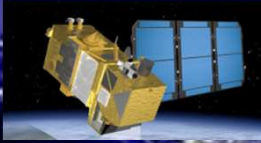
... à l'agriculture "smart" ou "smart farming"



avec des **bases de données**
de plus en plus **riches** par :

- **télédétection aérienne**
drones et vols aériens
- **télédétection rapprochée ou capteurs sur le terrain**
 - capteurs/senseurs embarqués sur machines agricoles : tracteurs, récolteuses, épandeurs, pulvé (NSENSOR, Greenseeker, Multiplex, etc.)
 - capteurs manuels au sol (CROPSCAN, etc.)
 - near sensing (chlorophyllomètre)





« Les données satellitaires en Wallonie 4.0 »
23 octobre 2015

Projets de recherche au CRA-W



Wallonie



Wallonia.be





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

- Projet multidisciplinaire financé par le CRA-W via le fonds Moerman (2015-2018)
- Coordination Unité Machinisme et Infrastructures agricoles
- Collaboration avec d'autres organismes scientifiques : Arvalis (F), UCL, Ulg, VITO
- Collaboration avec le secteur privé: Cofabel, SCAM, Yara, Agrometius, Agri3000
- Mise en place d'essais de moyenne durée (4 ans) sur une terre du CRA-W et chez un agriculteur

VISA – Collecte des données



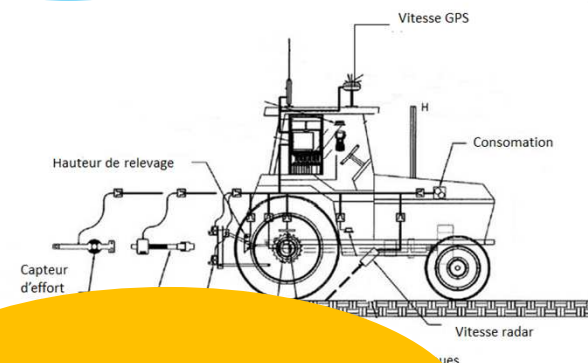
Caractérisation de la récolte



Caractérisation de la végétation



Caractérisation du sol



VISA – Interpretations agronomiques

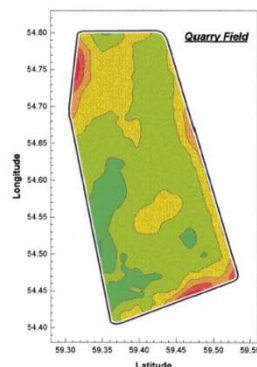
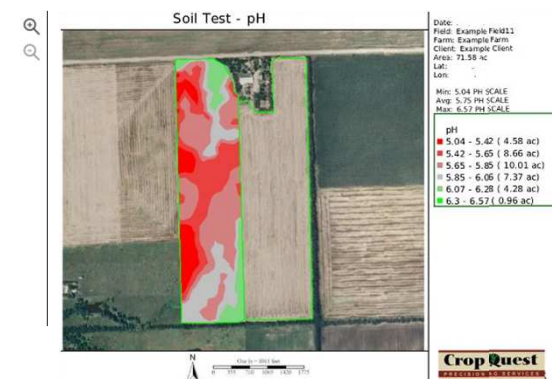
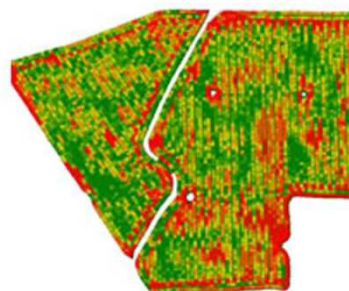


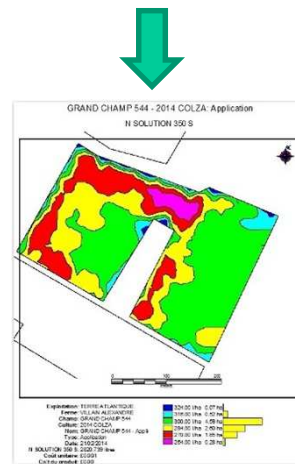
Fig. 3. Map of wheel slip in Quarry field.



Interprétation holistique
des données



Mise en place d'un Outil Aide
à la Décision (OAD)



- travail du sol
- semis
- apport de fertilisant et d'amendement du sol



GéoCAN

Mise au point d'un système d'acquisition et de géolocalisation du monitoring des tracteurs afin de **tester les voies de réduction des consommations**

Comment faire parler les tracteurs agricoles?

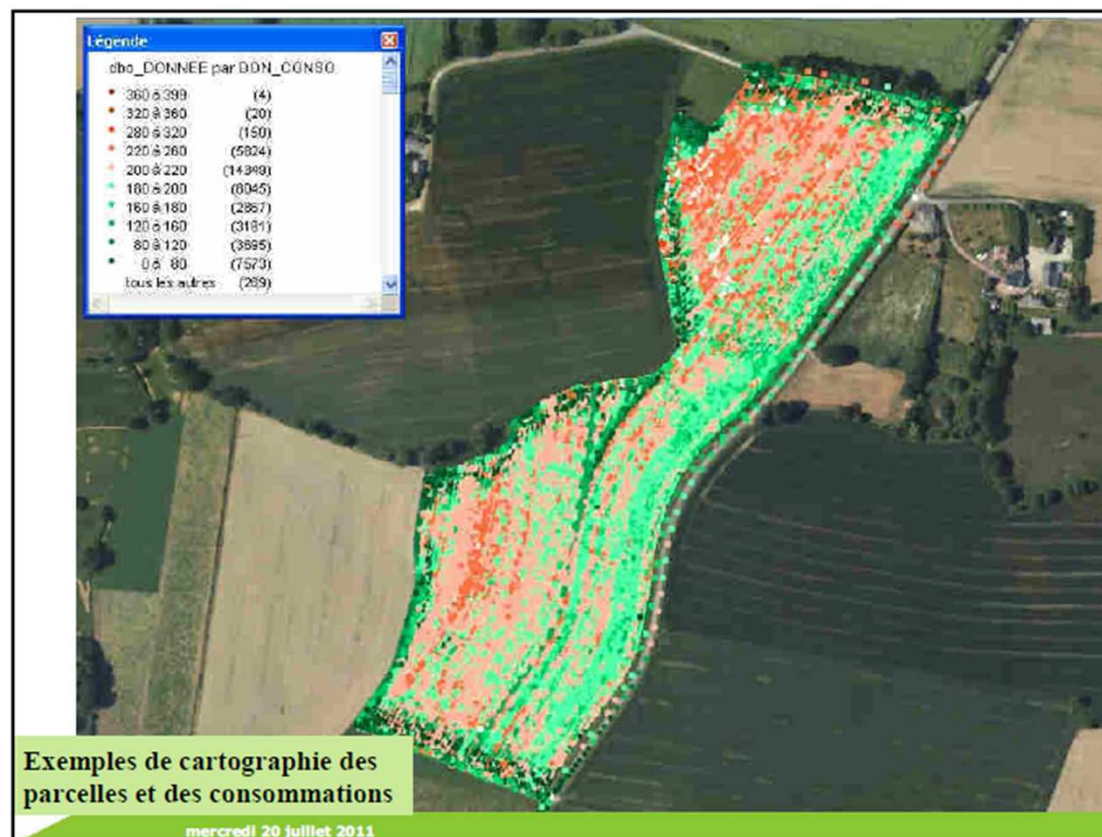
- Projet financé par le SPW-DGO3 (2014-2016)
- Coordination Unité Machinisme et Infrastructures agricoles

GéoCAN - Résultats attendus



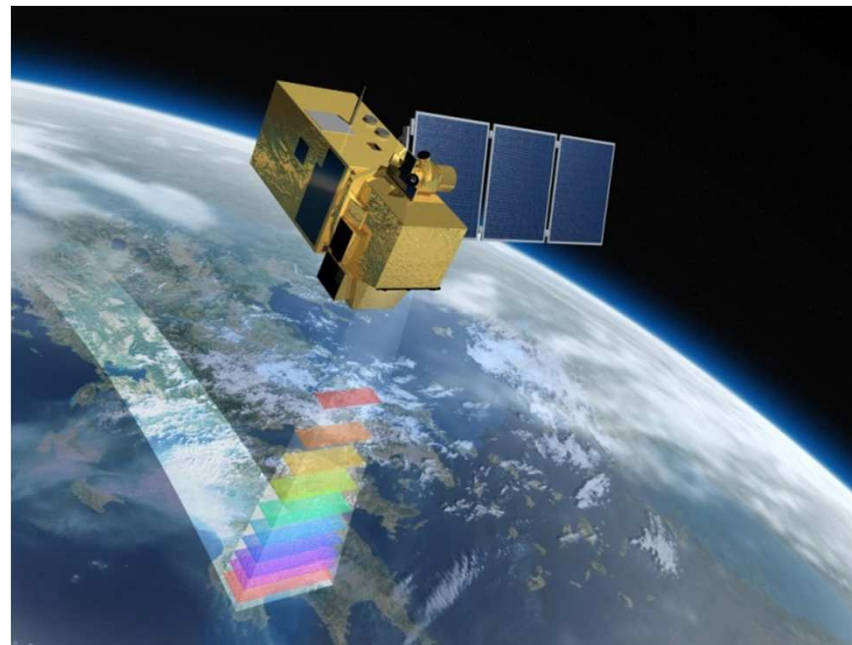
Avec GPS → mapping des données

- puissance utilisée
- patinage, consommation
- profondeur de travail
- rendements





2015-2019



Suivi collaboratif à la parcelle de l'agriculture belge pour des systèmes de culture durables



BELCAM - un partenariat et un système de collaboration



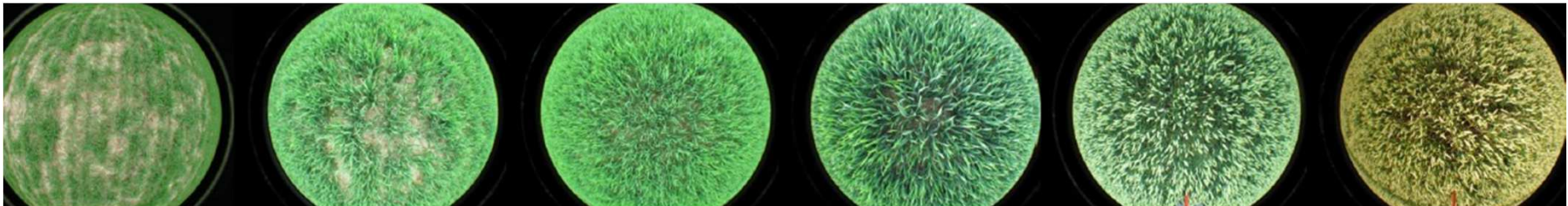
BELCAM développera à l'échelle de la parcelle des modèles et méthodes de traitement grâce à une stratégie de collaboration avec les centres pilotes pour proposer aux professionnels 6 produits d'observations de la terre (EO) sur trois saisons



Via une plate-forme informatisée et interactive sur le web regroupant l'ensemble des données géolocalisées

Via le « farmsourcing »

- Le froment d'hiver
- Le maïs
- La pomme de terre



BELCAM - 6 produits d'observation de la terre

1. Bilan prévisionnel annuel de l'azote à l'échelle de la parcelle

basé sur les rotations des cultures, les pratiques agricoles (par exemple les résidus de culture, l'engrais vert, le travail du sol,...) et les conditions sur le terrain (pente, texture du sol, compaction)

2. Délimitation annuelle des parcelles et la détermination de zones homogènes au sein des parcelles

pour aider à ajuster les pratiques agricoles selon l'hétérogénéité du champ compilée à partir des années précédentes

3. Statut azoté de la pomme de terre et du froment d'hiver au niveau de la parcelle

pour décider, respectivement, si un apport complémentaire est nécessaire et pour le niveau de la troisième application d'azote, en fonction de la biomasse déjà produite, de l'estimation de la teneur en chlorophylle des feuilles et de l'estimation de l'azote déjà absorbé par la culture

BELCAM - 6 produits d'observation de la terre

4. Etat général des cultures (LAI, fAPAR, biomasse)

pour le froment d'hiver, le maïs et les pommes de terre au fil des saisons et rassemblé au niveau du district

5. Etude des anomalies majeures

à l'échelle de la parcelle liées aux nuisibles, à l'azote, au stress hydrique ou aux dommages causés par les maladies, regroupé au niveau du district à partir de SAR et d'analyses optiques chronologiques

6. Estimation du rendement

à partir du nouveau modèle développé et calculé à l'échelle de la parcelle et rassemblé au niveau du district



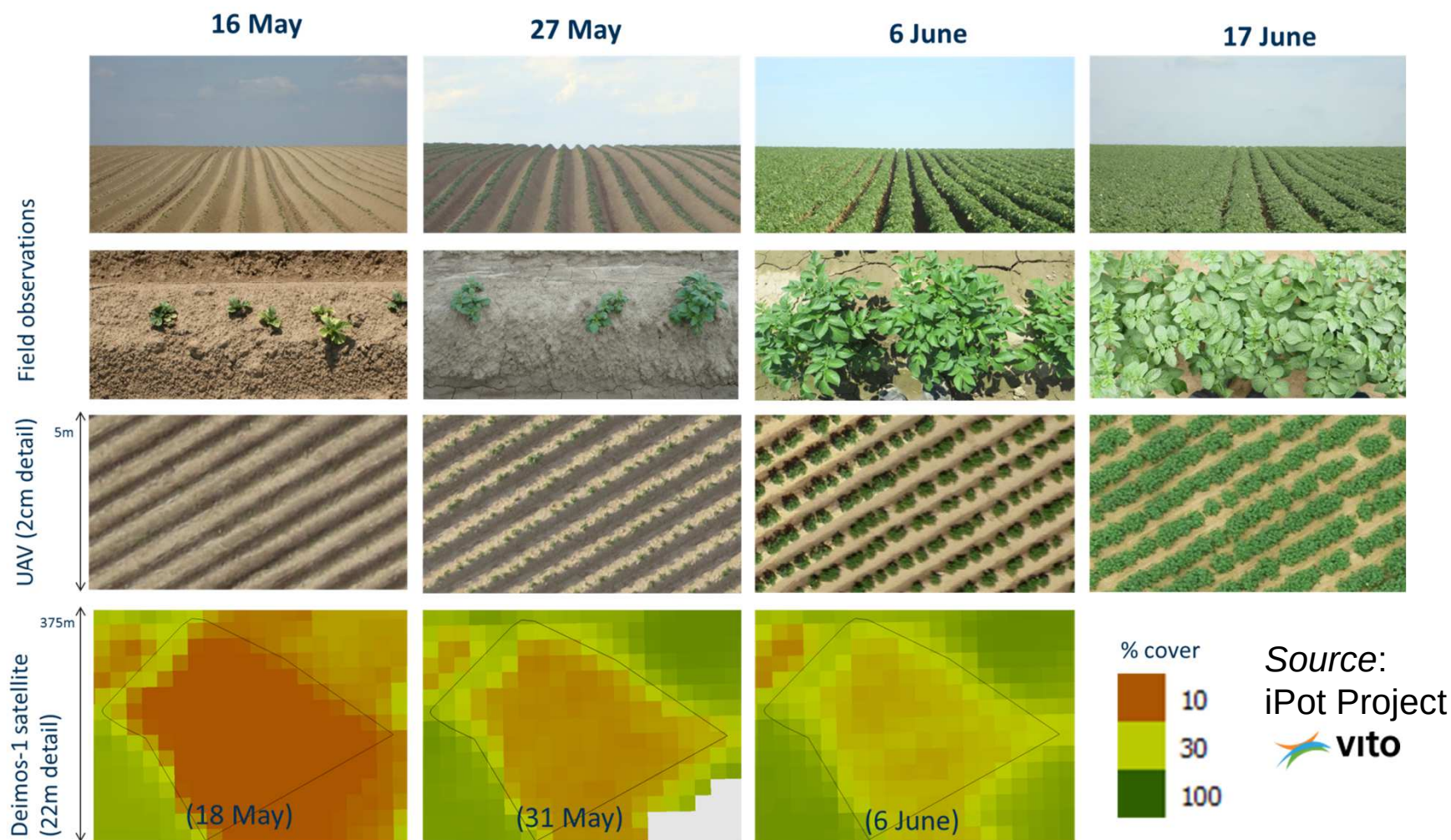
“Industrial Potato monitoring for the Belgian potato sector”



2014-2017



iPOT - Suivi de la phénologie des cultures et caractérisation de la variabilité intra-parcellaire



iPOT - Focus sur la levée et la maturité de la culture

à l'aide de l'imagerie satellitaire :

- détermination de la date de levée
- suivi du taux de couverture de la culture (notamment fermeture des lignes)
- suivi de la sénescence de la culture

pour l'estimation des rendements



iPOT - Etat de la parcelle et de la culture ?

- Quel est l'état sanitaire de ma parcelle ?
- Où en est ma culture ?
- Quelle est la date de défanage idéale ?
- Quels sont les rendements attendus, risque de perte de production ?
- Comment organiser au mieux les arrachages et le stockage ?

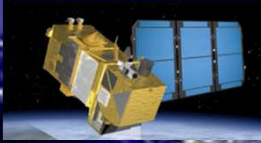


Interface convivial pour le secteur de la pomme de terre belge, ce qui rend accessible l'information et les connaissances de la recherche et du secteur de la pomme de terre

iPOT - Outil d'aide à la décision



Meilleur suivi des cultures de pommes de terre (à l'échelle parcellaire)
Rendement accru : en volume & en qualité sur l'ensemble de la zone de production



« Les données satellitaires en Wallonie 4.0 »
23 octobre 2015

Autres projets



Wallonie



Wallonia.be

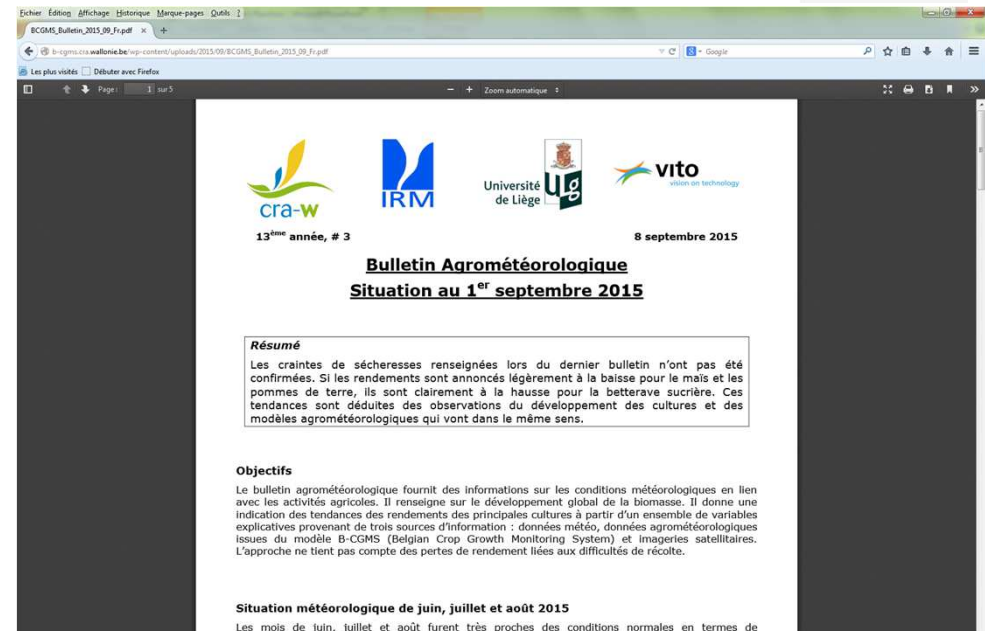
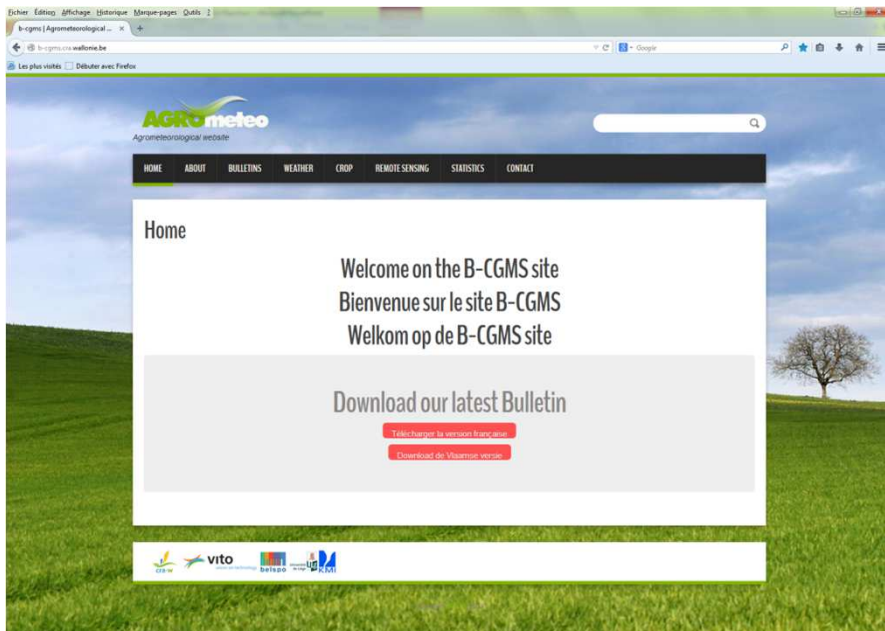


Bulletin agrométéorologique



Publication des prévisions de rendements des principales cultures dans un bulletin agrométéorologique (français/néerlandais) envoyé par courriel (depuis 2002) – 3-4 publications durant la saison culturale

- Analyse de la situation météorologique du mois (ULg-Campus Arlon)
- Information satellitaire sur l'état des principales cultures (VITO)
- Prévisions des rendements au niveau des régions agricoles et au niveau national (CRA-W)



Développement d'un outil de décision pour l'évaluation des dégâts aux cultures et pour améliorer la gestion des risques météorologiques dans le cadre des assurances récoltes et du Fonds des Calamités (2010-2012)

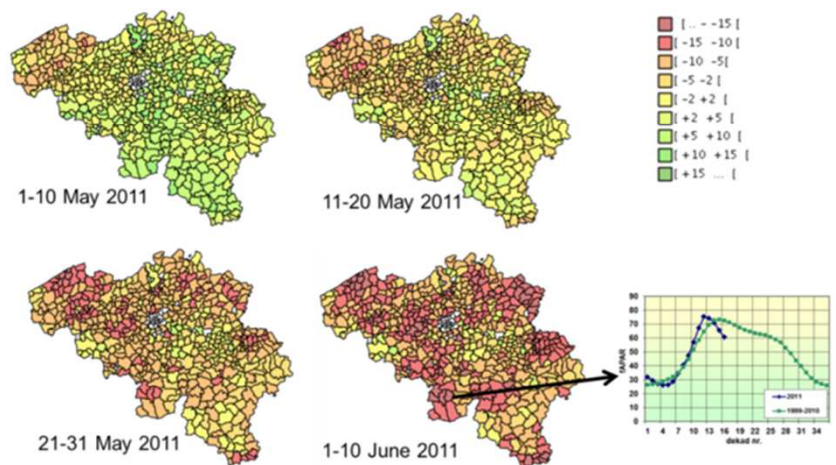
Monitoring

(durant la saison de croissance "pre-disaster")

Anomaly maps

Comparison of actual indicators with long term average.

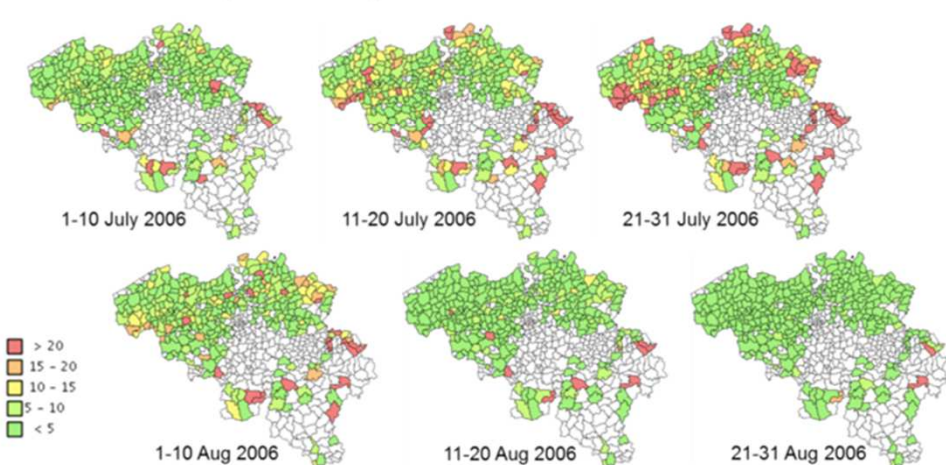
"fAPAR relative differences maps"



Exceptional?

From anomaly detection to crop damage assessment...

"fAPAR return period maps"



Calamités agricoles

Evaluation des dégâts aux cultures

(après la saison de croissance)

2006

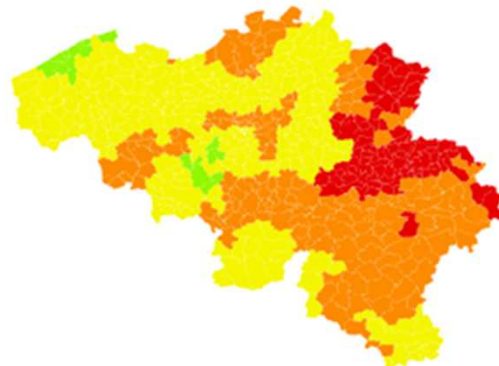
Map 1 - days

-  < 8 days
-  8 - 12
-  12 - 16
-  16 - 20
-  > 20 days

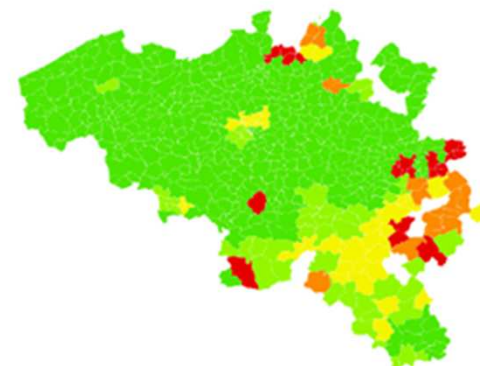
Map 2 - days

-  < 12 days
-  12 - 24
-  24 - 36
-  36 - 48
-  > 48 days

Number of suitable days for wheat harvest
(map 1)

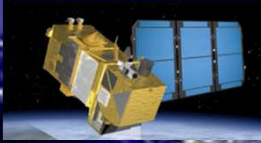


Number of days of waterstress during sensitive period
(map 2)



Evaluation du risque : estimation de périodes de retour

(sur plusieurs années)



« Les données satellitaires en Wallonie 4.0 »
23 octobre 2015

Agriculture de précision et suivi des cultures à l'échelle de la parcelle

Données satellitaires en agriculture : Pour qui ? Pour quoi ?

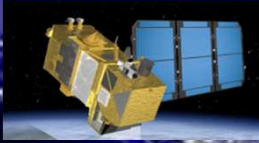


Wallonie



Wallonia.be





« Les données satellitaires en Wallonie 4.0 »

23 octobre 2015

- Statistiques agricoles (rendements, etc.) ?
- Calamités agricoles
- IPM (Integrated Pest Management) :
avertissement maladies, ravageurs ?
- PGDA (Programme de gestion Durable de l'azote en agriculture) ?
- Evaluation des consommations énergétiques des
machines agricoles ?
- Amélioration des calculs des émission des quantités
de GES (complément à l'outil DECIDE) ?
- Evaluation des services éco-systémiques ?
- Détection de dates de fauche en prairies (thèse Y. Curnel)
-



Wallonie



Wallonia.be



CONTACTS



Viviane PLANCHON v.planchon@cra.wallonie.be

Yannick CURNEL y.curnel@cra.wallonie.be

Didier STILMANT d.stilmant@cra.wallonie.be

Centre wallon de Recherches agronomiques (CRA-W)

Département Agriculture et Milieu naturel (D3)

**Unité Systèmes agraires, Territoire et
Technologies de l'information (U11)**

Rue de Liroux, 9 – B-5030 **GEMBLoux**

Tél : +32 (0) 81 62.65.71 – Fax : +32 (0) 81 62.65.59

Rue de Serpont, 100 – B-6800 **LIBRAMONT**

Tél : +32 (0) 61 23.10.10 – Fax : +32 (0) 61 23.10.28

Centre wallon de Recherches agronomiques



CONTACTS



Département Productions et filières (D2)

Unité Stratégies phytotechniques U5

Jean-Pierre Goffart j.goffart@cra.wallonie.be

Unité Machinisme et Infrastructures agricoles U8

Bruno Huyghebaert b.huyghebaert@cra.wallonie.be

Département Agriculture et Milieu naturel (D3)

Unité Fertilité des sols et Protection des eaux U9

Christian Roisin c.roisin@cra.wallonie.be

Unité Systèmes agraires, Territoire et Technologies de l'information U11

Viviane Planchon v.planchon@cra.wallonie.be

Département Valorisation des productions (D4)

Unité Technologies de la transformation des produits U14

Georges Sinnaeve g.sinnaeve@cra.wallonie.be

Unité Qualité des produits U15

Vincent Baeten, v.baeten@cra.wallonie.be

Centre wallon de Recherches agronomiques



Merci pour votre attention

