



**Le réseau PAMESEB de stations
agrométéorologiques automatiques :
un outil pour répondre aux défis
agricoles et environnementaux
de la Wallonie ?**

Gembloux, 27/11/2014
25 ans de PAMESEB



Centre wallon de Recherches agronomiques



Utilisation des données météorologiques en agriculture : exemple du CRA-W



Viviane Planchon

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

Département Agriculture et Milieu naturel



Historique

Bull. Rech. Agron. Gembloux [1989] 24 (2), 219-224

NOTE

Un siècle d'observations météorologiques à Gembloux

par

R. OGER (*) et L. GLIBERT (**)

Résumé

Cette note retrace brièvement l'histoire du poste météorologique de Gembloux entre 1888 et 1988. Les principales observations et les analyses du climat local qui ont été réalisées pendant cette période sont également rappelées.

1. Introduction

Bull. Rech. Agron. Gembloux [1992] 27 (2), 269-280

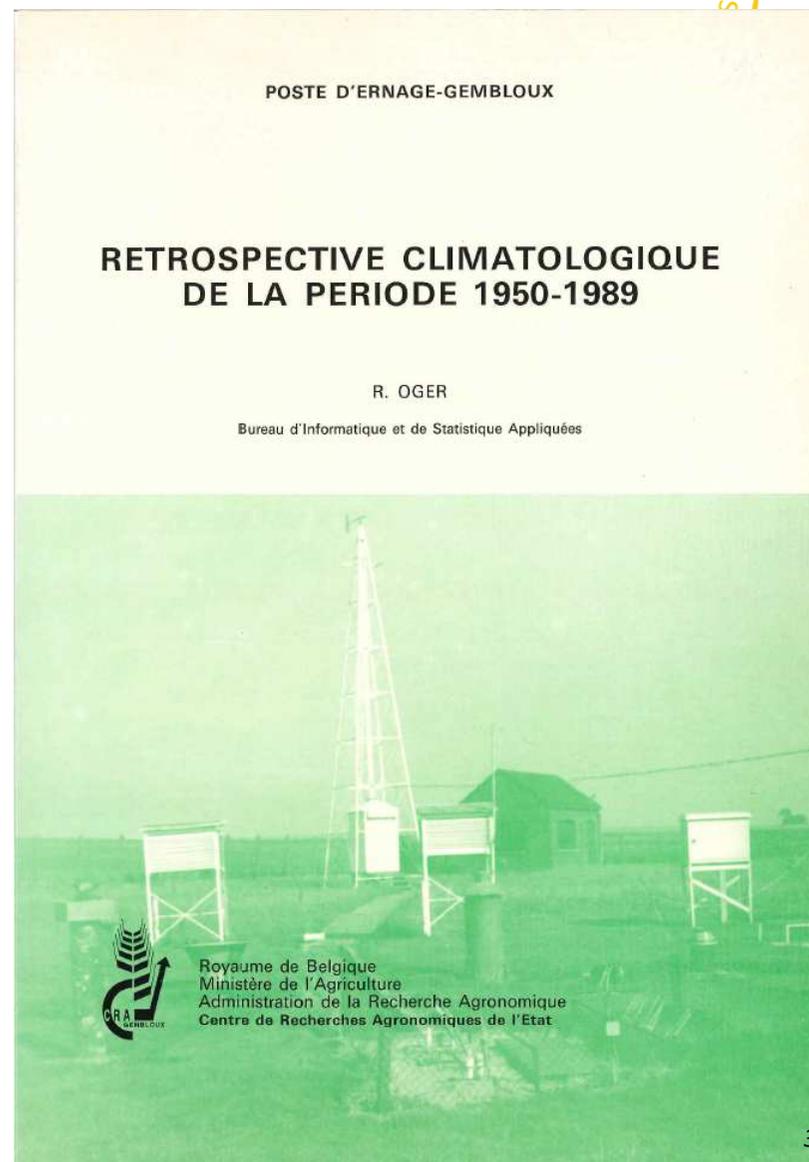
Observations climatologiques de l'année 1991

Le temps à Gembloux au cours de l'année climatologique 1990-1991

par

R. OGER (*)

Données recueillies depuis 1888 À Ernage (Gembloux)



Sources de données météorologiques



- station météo d'Ernage (IRM) (données informatisées depuis l'année 1950)
- stations météo mobiles (M. Deproft)
- réseau de stations météo de PAMESEB
- metagri (IRM)
- gridweather (ULg Campus Arlon - IRM)

Types d'observations

- quasi en temps réel (10 minutes)
- horaires
- journalières
- décadaires
- mensuelles
- annuelles
- séries temporelles

Utilisation des données météorologiques et agrométéorologiques à travers les activités de services au CRA-W avec les centres pilotes/d'essais

- Bulletin agroclimatologique Ernage
- Livre blanc Céréales
- Système de suivi de la croissance des cultures (b-cgms)

Bulletin agroclimatologique du poste climatologique de Gembloux-Ernage



Publié mensuellement depuis 1977

Synthèse de l'ensemble de l'information météorologique du mois

Diversité de variables climatologiques mesurées :

quotidiennement : températures et précipitations, durée d'insolation, la vitesse du vent et le pourcentage d'**humidité relative**

		Centre wallon de Recherches agronomiques										Wallonie
		Observations climatologiques										
Dates	Air (Sous abri)		Sol gazonné		Températures						In sol	
	Max	Min*	0M + m/2	+10 cm*	Sol nu							
					+10 cm*	Sur le sol*	-2 cm	-5 cm	-10 cm	-20 cm		-50 cm
1	7,2	4,1	5,6	0,2	0,0	0,8	0,0	3,7	3,9	3,9	4,6	0,
2	7,4	2,0	4,7	-1,9	0,0	-0,6	0,0	1,6	2,4	3,4	4,9	6,
3	7,8	0,0	3,9	-6,7	0,0	-0,9	0,0	1,4	2,1	3,1	4,8	8,
4	8,3	3,5	5,9	0,0	0,0	0,2	0,0	2,6	2,9	3,3	4,6	5,
5	8,7	4,5	6,6	2,6	0,0	1,5	0,0	3,1	3,5	3,8	4,8	3,
6	9,5	4,4	6,9	2,6	0,0	2,6	0,0	3,8	4,3	4,6	5,0	1,
7	10,9	4,2	7,5	0,4	0,0	1,4	0,0	5,6	5,7	5,3	5,2	0,
8	7,4	4,6	6,0	2,1	0,0	1,9	0,0	4,1	4,4	4,6	5,4	0,
9	7,1	4,4	5,8	1,2	0,0	1,4	0,0	3,2	3,8	4,4	5,4	0,
10	5,2	2,8	4,0	-0,6	0,0	0,7	0,0	2,4	3,0	3,8	5,3	0,
11	8,0	3,0	5,5	0,0	0,0	1,1	0,0	2,8	3,4	4,0	5,1	3,
12	8,2	1,9	5,0	-0,7	0,0	-0,2	0,0	2,2	3,0	3,9	5,2	6,
13	6,0	2,9	4,4	0,1	0,0	0,5	0,0	3,5	4,0	4,4	5,1	0,
14	12,9	1,6	7,3	-1,3	0,0	-0,7	0,0	1,7	2,4	3,5	5,1	0,
15	12,8	6,6	9,7	3,9	0,0	4,0	0,0	5,5	5,6	5,2	5,0	1,
16	9,0	3,3	6,2	-3,9	0,0	1,2	0,0	4,6	5,0	5,3	5,5	3,
17	9,3	3,4	6,4	-0,9	0,0	1,1	0,0	3,4	3,9	4,5	5,6	2,
18	7,8	4,3	6,1	1,1	0,0	1,7	0,0	3,2	3,8	4,5	5,6	0,
19	9,1	5,9	7,5	2,1	0,0	4,0	0,0	4,7	4,9	5,0	5,5	0,
20	9,5	5,7	7,6	1,5	0,0	3,3	0,0	4,7	5,1	5,4	5,7	0,
21	8,9	4,3	6,6	-0,1	0,0	1,4	0,0	5,5	6,0	6,2	6,0	2,
22	7,5	2,8	5,2	-2,4	0,0	0,3	0,0	3,4	3,9	4,8	6,1	2,
23	11,4	3,0	7,2	-1,0	0,0	0,2	0,0	2,8	3,3	4,1	5,8	7,
24	13,6	4,9	9,3	0,4	0,0	1,4	0,0	3,5	4,3	5,0	5,8	7,
25	11,3	7,2	9,3	3,9	0,0	3,4	0,0	4,7	5,2	5,6	6,0	1,
26	10,1	4,9	7,5	-0,6	0,0	2,9	0,0	4,6	5,3	5,9	6,2	3,
27	6,3	2,8	4,6	-2,3	0,0	0,7	0,0	3,4	4,2	5,3	6,3	0,
28	6,9	2,7	4,8	-1,6	0,0	1,1	0,0	3,6	4,1	4,7	6,0	0,
29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,
31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,
Min	5,2	0,0	3,9	-6,7	0,0	-0,9	0,0	1,4	2,1	3,1	4,6	0
Max	13,6	7,2	9,7	3,9	0,0	4,0	0,0	5,6	6,0	6,2	6,3	8
Moy.	8,9	3,8	6,3	-0,1	0,0	1,3	0,0	3,5	4,1	4,6	5,4	
Tot												71
Norm	5,8	-0,1	2,8						2,3	2,8	3,8	67

* : minimum

Bulletin agroclimatologique Gembloux-Ernage

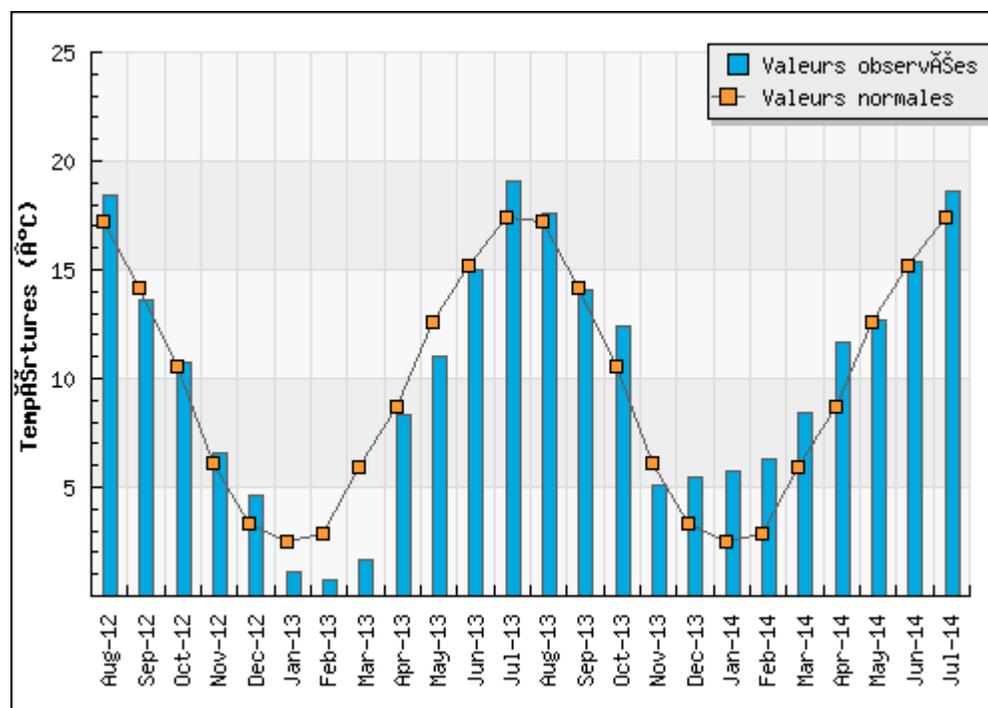
à la décade et au mois :

- des données héliothermiques (**insolation relative, rayonnement global journalier, somme du bilan radiatif**)
- des données relatives à l'état de l'air (**déficit de saturation, vitesse du vent**)
- des données hydrologiques (**ETP, ETR, bilan hydrique, déficit en eau d'un sol gazonné, drainage cumulé d'un sol gazonné**)

		Décades	
		1	2
Données héliothermiques			
Insolation relative		27,4 +	18,4
Rayonnement global journalier en J/cm2		411,2	425,0
Somme du bilan radiatif en J/cm2		-392	307
Température moyenne journalière sous abri			
Température maximum absolue sous abri		10,9	12,9
Température minimum absolue sous abri		0,0 +	1,6 ++
Température minimum absolue sur gazon		-6,7	-3,9 +
Température minimum absolue sur sol nu		-0,9 +	-0,7 ++
Sommes des températures >0°C (à partir du 1/1/2014)			
Sommes des températures >3°C		233,0 ++	298,6 ++
Sommes des températures >5°C		112,0 ++	147,6 ++
Sommes des températures >7°C		53,4 +	69,6 ++
Sommes des températures >10°C		17,5 +	21,6 +
Etat de l'air			
Déficit de saturation		0,9	0,8
Vitesse moyenne du vent en Km/h		15,9 +	14,7 +
Données hydrologiques			
Total des précipitations en mm		31,5 +	16,7
Évapotranspiration potentielle (Penman) moy./jour en mm		0,5	0,5
Évapotranspiration réelle (ETR) moy./jour en mm		0,5	0,5
Bilan décadaire en mm (Somme des préc - ETR)		26,2 +	12,1
Déficit en eau d'un sol gazonné		0,0	0,0
Drainage cumulé d'un sol gazonné (à partir du 1 janvier)		70,0	82,0
Degré de rareté des événements			
+++ ou - - (*)	Rare	(Non observé entre 1988 et 2010)	
++ ou - - (*)	Assez rare	(Durée de retour entre 10 et 40 ans)	
+ ou - (*)	Peu fréquent	(Durée de retour entre 4 et 10 ans)	
Absence de signe	Fréquent	(Durée de retour inférieure à 4 ans)	
(*) Signes + ou - selon que les valeurs sont supérieures ou inférieures à la normale			

Bulletin agroclimatologique Gembloux-Ernage

<http://www.cra.wallonie.be/fr/34/agrometeo>



Evolution des températures moyennes mensuelles
Comparaison par rapport aux valeurs moyennes
extrêmes observées (période 1981-2010)

Bulletin agroclimatologique envoyé aux centres pilotes, centre d'essais, etc.



CePiCOP
asbl



PIC
productions intégrées en céréales

Orge de brasserie



FIWAP asbl - FILIERE WALLONNE DE LA POMME DE TERRE



Centre wallon de Recherches agronomiques
Département Agriculture et Milieu naturel
www.cra.wallonie.be



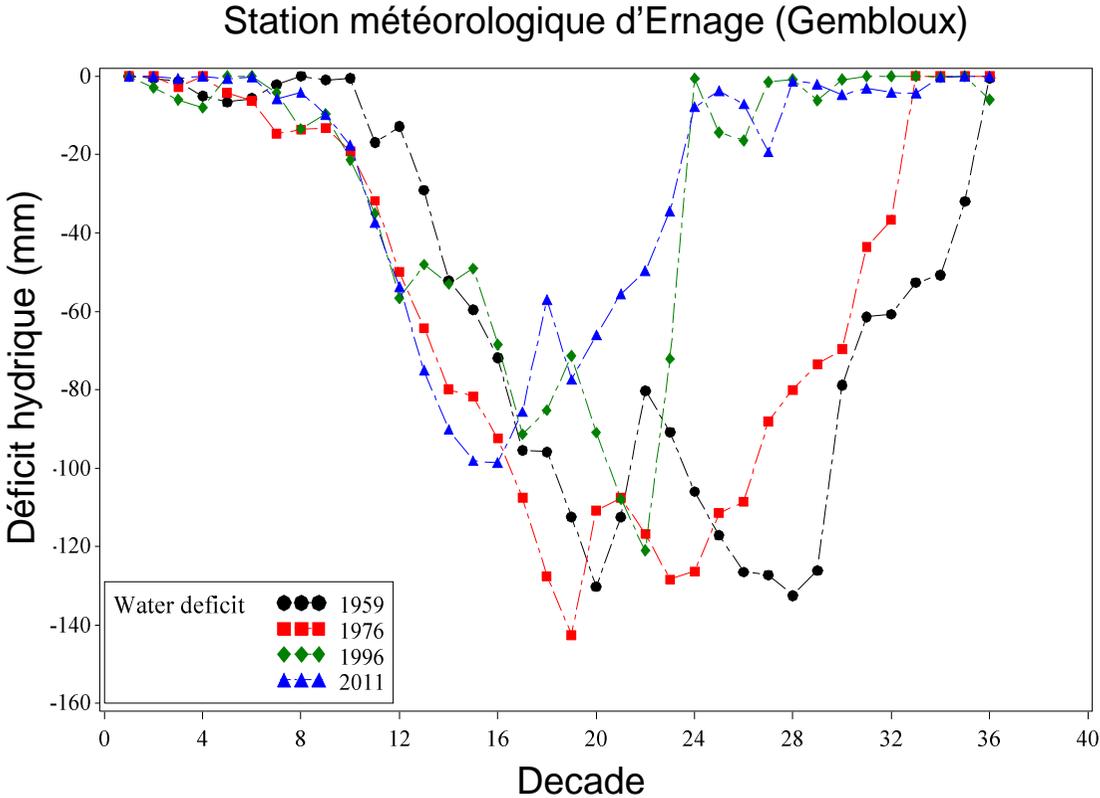
Centre wallon de Recherches agronomiques

Bulletin agroclimatologique pour des demandes ponctuelles

par exemple, en cas d'événements climatiques extrêmes (scientifiques, SPW-DGO3, cabinet du Ministre)



Centre wallon de Recherches agronomiques



LIVRE BLANC Céréales aperçu climatologique de l'année culturale



FUMURE ET PROTECTION PHYTOSANITAIRE DES CEREALES

Conclusions des recherches
effectuées en 1983

23 FÉVRIER 1984

FACULTÉ DES SCIENCES AGRONOMIQUES
DE L'ÉTAT À GEMBOUX (BELGIQUE)

ET

CENTRE DE RECHERCHES AGRONOMIQUES
DE L'ÉTAT À GEMBOUX (BELGIQUE)

Participation aux frais d'édition: 150 FB

Editeurs resp.: L. DETROUX et A. FALISSE

LIVRE BLANC Céréales

Edition Février 2013



UCL
Université
catholique
de Louvain

ASBL Centre Provincial Liégeois
des Productions Végétales
et Maraîchères



REQUASUD



Participation aux frais d'édition : 12 €

Editeurs resp. : JP. Destain et B. Bodson

Centre wallon de Recherches agronomiques



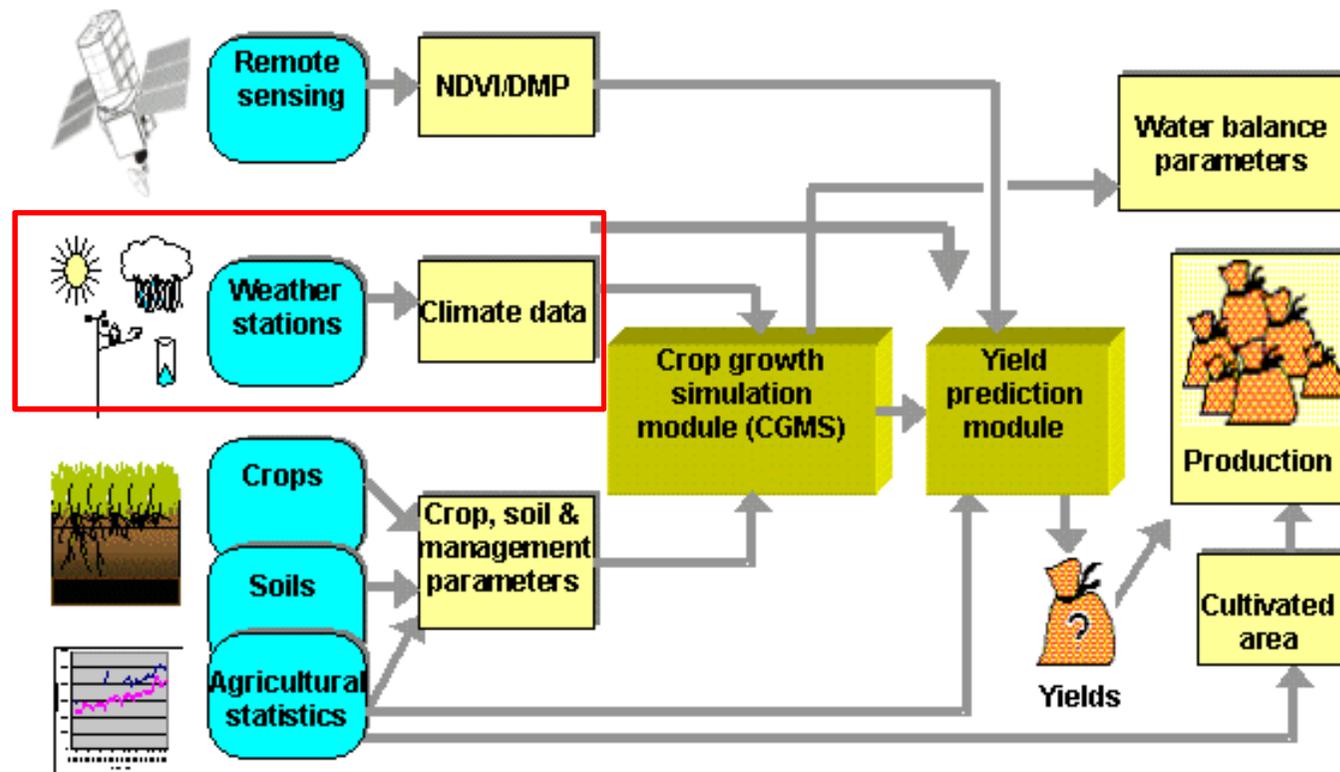
Système de suivi de la croissance des cultures



Modélisation de la croissance des principales cultures en Wallonie :
système **B-CGMS** pour estimer les rendements des cultures

Adaptation du modèle européen du suivi de la croissance des cultures (CGMS) aux conditions de la Belgique

B-CGMS combine le modèle de croissance des cultures **et**
le module de prévision des rendements



FAO, modified



Système de suivi de la croissance des cultures



Publication du bulletin agrométéorologique



11^{ème} année, # 2



28 juin 2013

Bulletin Agrométéorologique **Situation au 20 juin 2013**

Résumé

Le retard de croissance observé fin avril, lors du dernier bulletin, n'a toujours pas été résorbé. Les conditions météorologiques des mois de mai et juin furent globalement bonnes sans être exceptionnelles. Les modèles donnent pour l'instant des prévisions proches des rendements moyens 2007-2011 pour la plupart des cultures, à l'exception de la betterave qui est annoncée en hausse. A ce stade, tout semble encore possible pour les cultures même s'il est peu probable d'avoir des rendements exceptionnels.



<http://b-cgms.cra.wallonie.be/>



11^e jaargang, # 2

2 juli 2013

Agrometeorologische Berichten **Situatie op 20 juni 2013**

Samenvatting

Ondanks de relatief gunstige weersomstandigheden in mei en juni hebben de gewassen hun groeiachterstand nog steeds niet kunnen inhalen. Toch liggen voor de meeste gewassen de voorspelde opbrengsten in de lijn van het gemiddelde voor de jaren 2007-2011. Voor suikerbieten worden iets hogere rendementen verwacht, voor maïs iets lagere. Op dit moment kan het nog alle kanten uitgaan, maar op recordopbrengsten moet er wellicht niet meer gerekend worden.

Systeme de suivi de la croissance des cultures



9^{ème} année, # 2



Université
de Liège



1^{er} juin 2011

Bulletin Spécial Sécheresse **Situation au 26 mai 2011**

Centre wallon de Recherches agronomiques

Utilisation des données météorologiques et agrométéorologiques au sein de projets de recherche au CRA-W



**La cécidomyie orange du blé, *Sitodiplosis mosellana* (Géhin) :
appréhension des risques et gestion intégrée**

Thèse de Guillaume Jacquemin (2014)

Unité Stratégies phytotechniques (U5)



Un modèle prévisionnel original des émergences de la cécidomyie orange du blé a été développé et validé sur le terrain

= outil majeur de la lutte intégrée contre ce ravageur

- 2007 à 2010 : captures de cécidomyie orange du blé, mesurées quotidiennement dans plusieurs dizaines de champs de Wallonie - lien avec les conditions météorologiques
- plusieurs vagues d'émergence au cours d'une même année
- **relation de cause à effet entre les vagues d'émergences et les épisodes pluvieux observés trois à six semaines plus tôt**
- écart entre une pluie inductrice et la vague d'émergence induite correspondante s'est avéré constant en termes d'accumulation de température : il équivaut à 160 degrés-jours en base 7°C

Essais variétaux 2014

Froment d'hiver

J. PANNECOUCQUE², G. SINNAEVE³ et G. JACQUEMIN¹

¹Centre Wallon de Recherches Agronomiques (CRAW)
Département Productions et Filières (Chef Dépt. : P. Druart)
Unité Stratégies phytotechniques (Coordinateur : J.P. Goffart)
Service Obtentions Végétales

²Instituut voor Landbouw en Visserij Onderzoek (ILVO)
Eenheid Plant (Afdelingshoofd: Kristiaan Van Laecke)
Teelt en omgeving (Wetenschappelijk directeur: Johan Van Waes)

³Centre Wallon de Recherches Agronomiques (CRAW)
Département Valorisation des Productions Agricoles (Chef Dépt. : P. Dardenne)
Unité Technologies de la Transformation des Produits (Coordinateur : G. Sinnaeve)





Distribution spatio-temporelle de l'inoculum aérien de la septoriose et de la rouille brune : impact sur le développement des maladies aux champs et sur les stratégies de protection intégrée

Thèse de Maxime Duvivier (2015)

Unité Protection des plantes et écotoxicologie(U4)



Couplée avec des DONNÉES D'INOCULUM,
les DONNÉES CLIMATIQUES sont d'une grande aide
pour préciser les risques et le développement de la maladie

- développement des plantes : sommes des températures en base 0
- périodes d'infections de la rouille brune : un algorithme nécessitant des données de pluviométrie, d'humidité relative et de température
- temps de latence de la maladie : équation complexe avec données températures



outil dynamique « AzoFert® » pour le conseil prévisionnel de fertilisation azotée des cultures de plein champ, à l'échelle de la parcelle

besoin de données météo par décade et moyennes sur les 15 dernières années



Centre wallon de Recherches agronomiques

ADASCIS

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



Monitoring des cultures

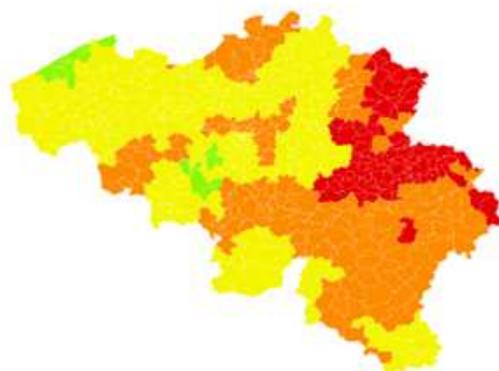
(durant la saison de croissance "pre-disaster")

Evaluation des dégâts

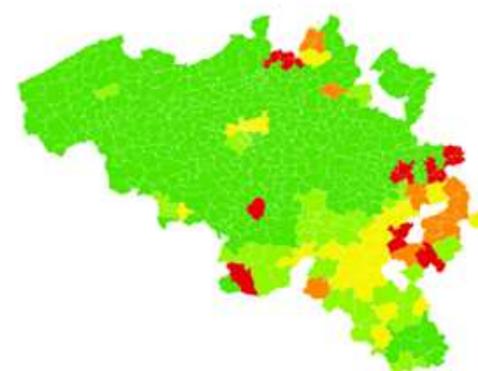
(après la saison de croissance "post-disaster")



Number of suitable days for wheat harvest (map 1)



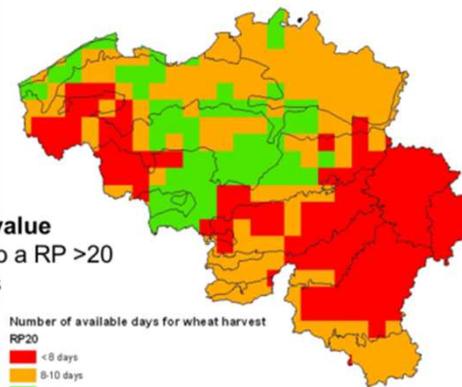
Number of days of waterstress during sensitive period (map 2)



Evaluation du risque

(sur plusieurs années)

Indicator value corresponding to a RP >20 years



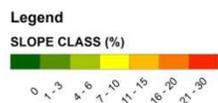
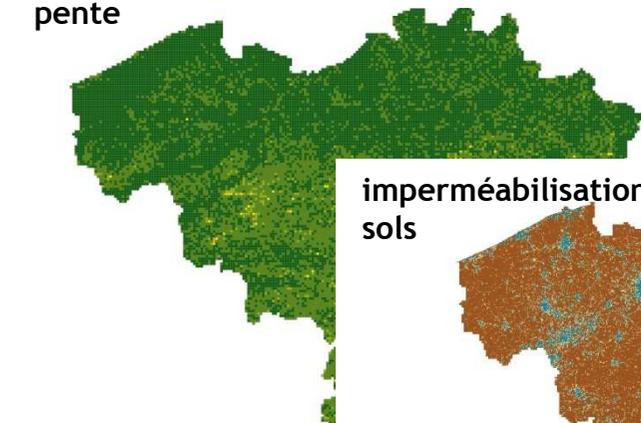
MERINOVA

Les risques météorologiques comme moteurs d'innovation environnementale dans la gestion des agro-écosystèmes

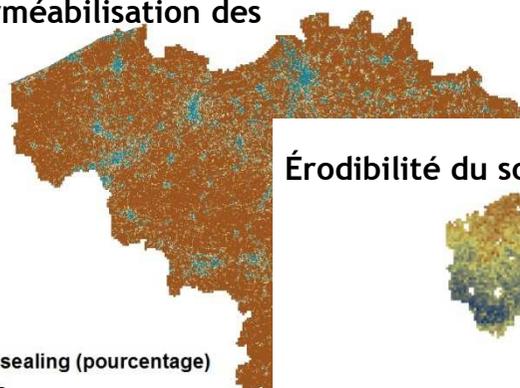


Production de cartes de vulnérabilité

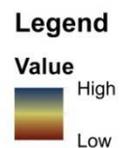
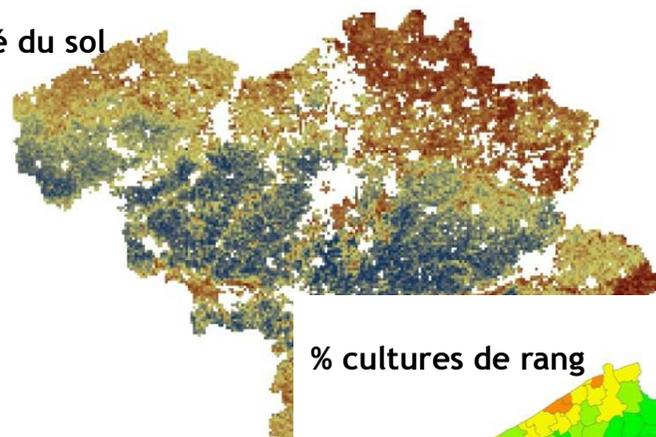
pente



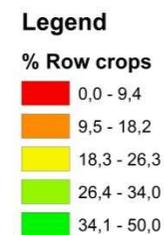
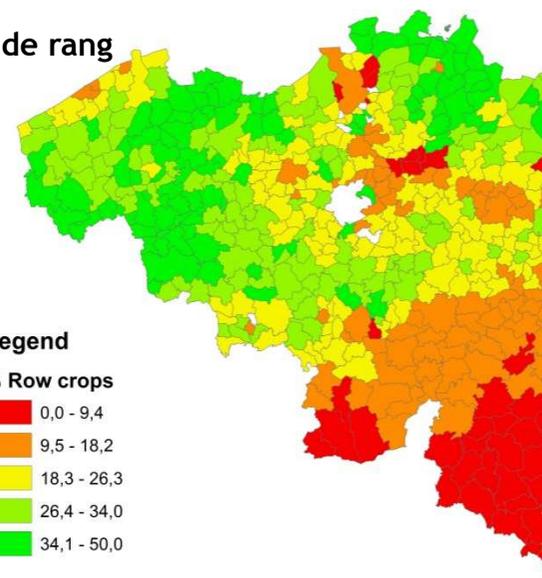
imperméabilisation des sols



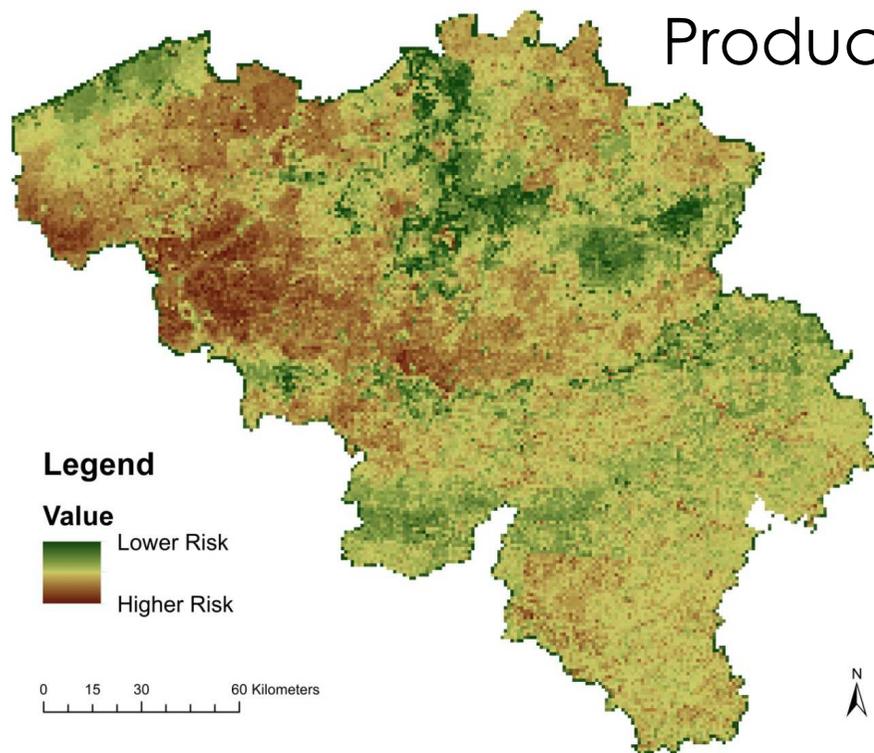
Érodibilité du sol



% cultures de rang



Production de cartes de risques



Carte de risque sociétal par rapport à des précipitations intenses

une région peut être vulnérable mais si
l'événement climatique extrême ne
survient que très rarement, la région ne
sera *in fine* considérée que comme
faiblement à risque



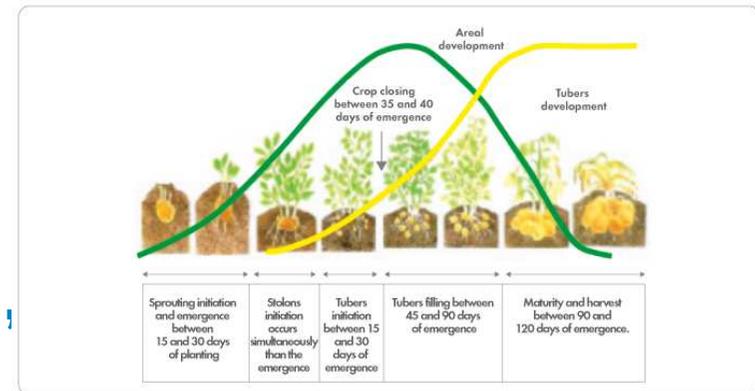
www.merinovalito.be





Outil d'aide à la décision iPot pour le suivi 'on line' des parcelles de pommes de terre afin de contrôler et d'améliorer la qualité des pommes de terre et d'augmenter le volume de production (estimation des rendements)

Projet **iPOT** "Industrial Potato monitoring for the Belgian potato sector"



<http://www.ipot-belgium.be/>



**FIWAP asbl - FILIERE WALLONNE DE LA
 POMME DE TERRE**

Projet **BELCAM**

“BELgian Collaborative Agriculture Monitoring at parcel level for sustainable cropping systems”

Mise en place d'un système **collaboratif** de suivi agricole supporté par des données de télédétection locales et satellites, **au niveau de la parcelle**

- État sanitaire des cultures
- Stress hydrique
- Méthode du bilan prévisionnel à la parcelle pour déterminer le conseil de fumure azotée
- Suivi du statut azoté des plantes
- Estimation des rendements

Projet Inter'herbe

Suivis de croissance en prairies



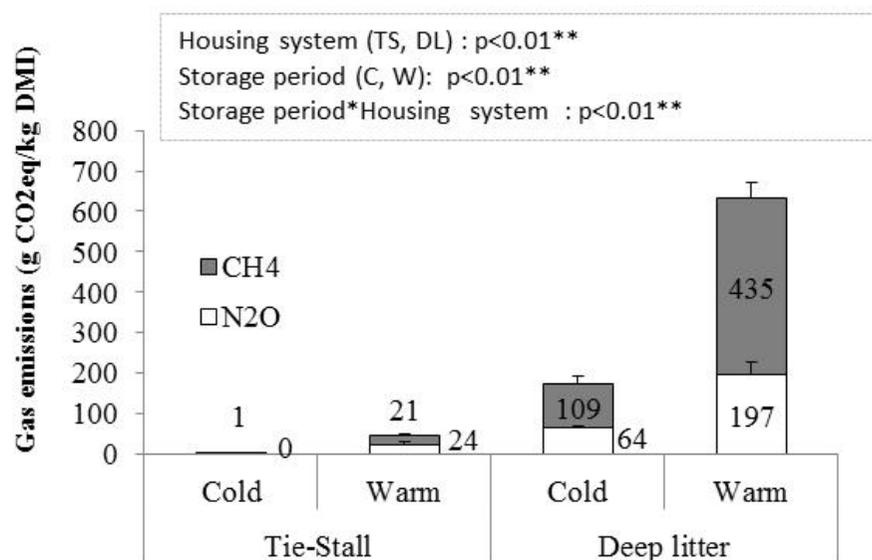
Evaluation des performances, quantitatives et qualitatives, des prairies permanentes pâturées dans des contextes pédo-climatiques contrastés en Wallonie

Données météorologiques

- Support au développement de modèles de croissances
- Systèmes d'avertissement pour les éleveurs : **observatoire de la pousse de l'herbe** : calibrage d'un modèle informatique en vue d'anticiper la production d'herbe selon les prévisions météorologiques)

Bilans GES à l'échelle des lots d'animaux et des engrais de ferme produits

Influence du **type d'étable** (TS : fumier mou; DL : fumier pailleux) et des **conditions de stockage** (C : période froide, W : période chaude) à ingestion égale (DMI) sur les émissions de GES par les fumiers lors de leur stockage



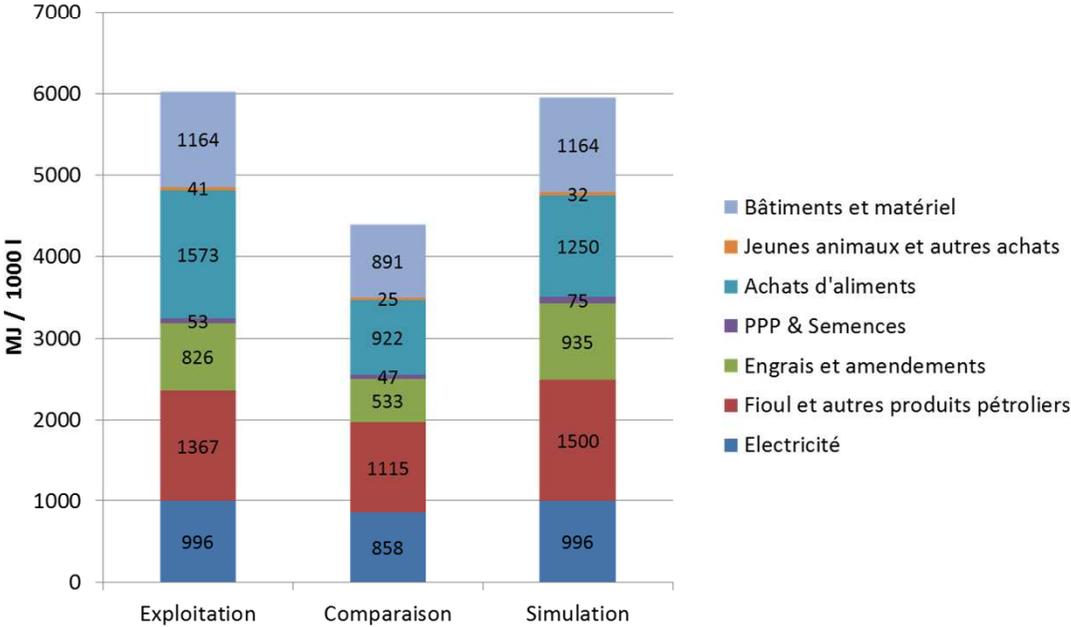
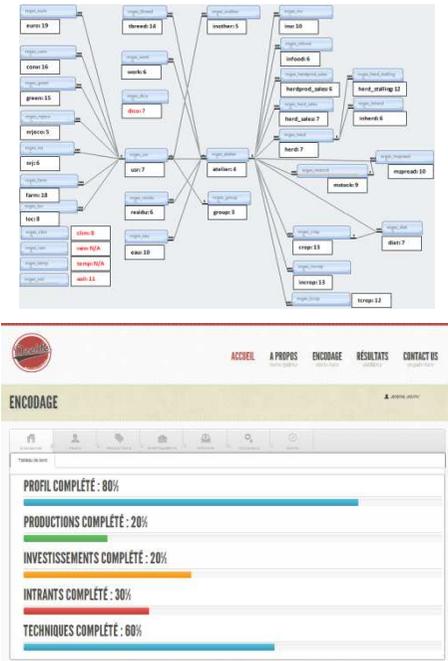
Température
pluviométrie
vitesse du vent

Mathot *et al.*, 2013

Outil d'aide à la décision « DECiDE » pour le **Diagnostic Energie-Climat** des Exploitations agricoles wallonnes



Centre wallon de Recherches agronomiques



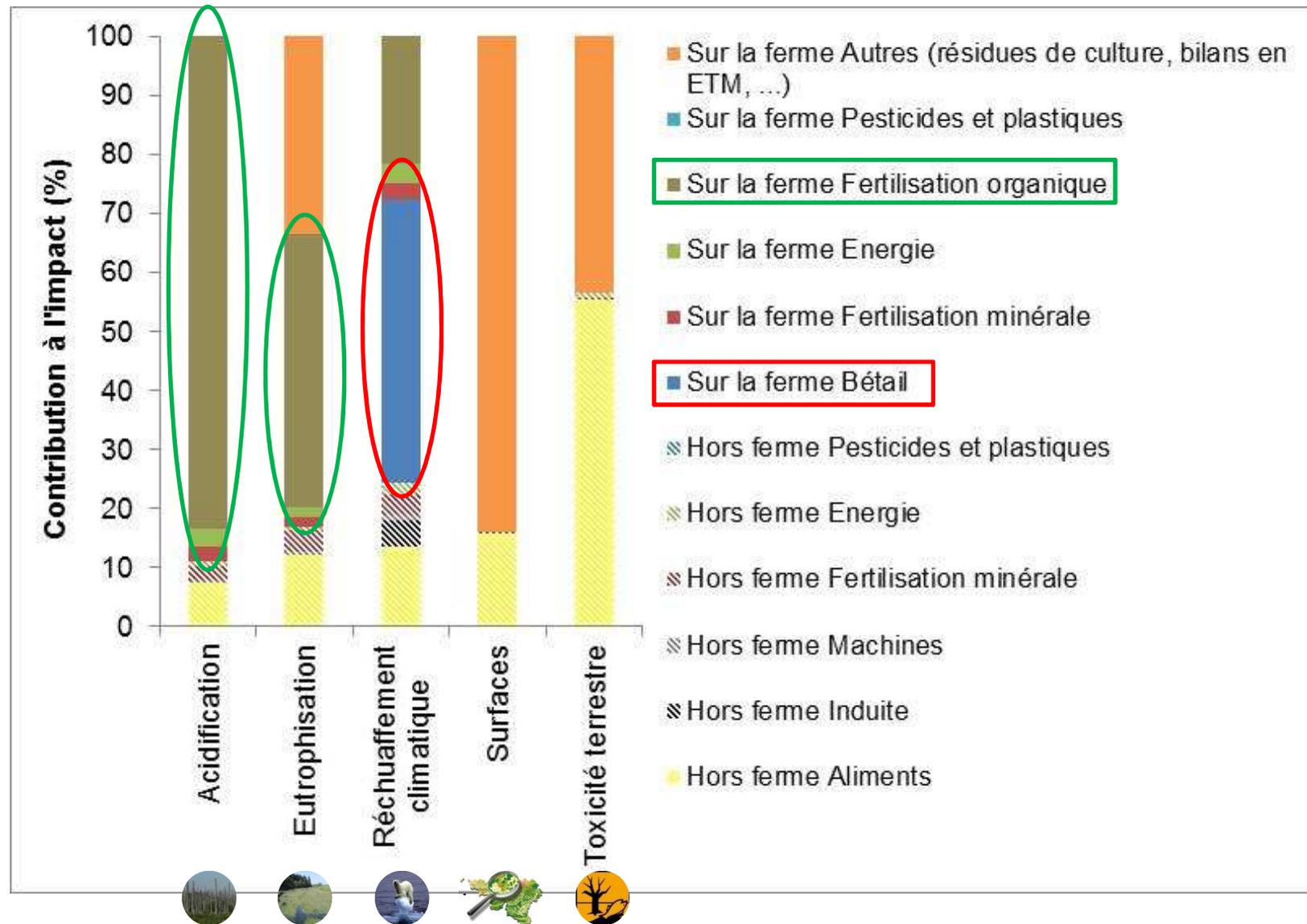
Recherches sur les Analyses du Cycle de Vie (ACV)



ACV = procédure visant à quantifier toutes les émissions et les ressources consommées, les impacts environnementaux et sanitaires ainsi que les problèmes de diminution des ressources qui sont associés à tout bien ou service produit

QUALAITER : exemple de résultats

Impacts environnementaux pour la production d'1 kg lait standardisé



Recherche au niveau européen



OCDE : groupe de réflexion sur l'établissement d'un réseau de collaboration entre instituts de recherche sur l'agriculture dans les régions tempérées - Forum mondial de la science (Y. Curnel)



MACSUR : premier projet européen issu du programme conjoint européen sur les changements climatiques et l'agriculture



H2020 : WORK PROGRAMME 2014–2015

12. Climate action, environment, resource efficiency and raw materials

Apports du réseau PAMESEB pour répondre aux nouveaux défis de l'agriculture



Centre wallon de Recherches agronomiques



Wallonie

Apports du réseau PAMESEB

- Services d'avertissements pour les principales cultures de Wallonie
- Projets de recherche sur les changements climatiques
- Développements d'outils d'aide à la décision liés à la parcelle agricole, en temps réel
- Agriculture de précision

Unité Systèmes agraires, Territoire et Technologies de l'Information

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

Analyse AFOM/SWOT du réseau PAMESEB

Origine interne

ATOUTS-FORCES

Personnel très compétent et motivé
Réseau de stations bien réparti sur
toute la Wallonie

faiblesses

Matériel âgé
Remplacement du matériel coûteux

Origine externe

OPPORTUNITES

Bien connu dans le monde agricole
Implication dans de nombreux
projets de services et de recherche
Intérêt croissant pour les données

MENACES

Finances publiques ...



Centre wallon de Recherches agronomiques

Merci pour votre attention



Wallonie

CONTACTS



Viviane PLANCHON v.planchon@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)**

Bâtiment Léon Lacroix, Rue de Liroux, 9 – B-5030 **GEMBOUX**

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

Bâtiment Haute-Belgique, 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



Wallonie

Tester les voies possibles d'amélioration de l'efficacité avec laquelle l'agriculture utilise le territoire et les ressources qu'elle mobilise (eau, sol, engrais, etc.)



Unité Systèmes agraires, Territoire et Technologies de l'Information

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