

L'imagerie satellitaire pour le suivi des prairies wallonnes dans le contexte de changement climatique

Lucau-Danila C., Curnel Y., Planchon, V.

6-06-2024

GTEO, Viroinval







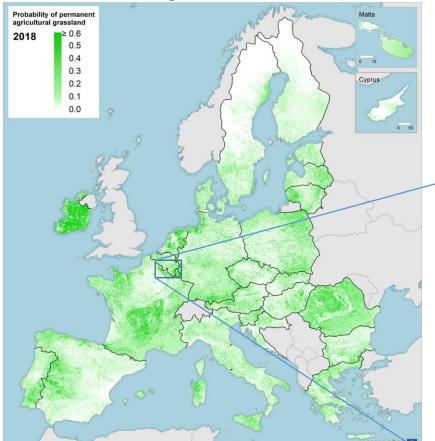




Les prairies représentent un écosystème majeur en Europe et en Wallonie

EU: ~ 30.5%

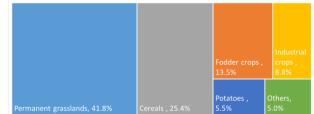
Surface Agricole Utilisée (SAU)

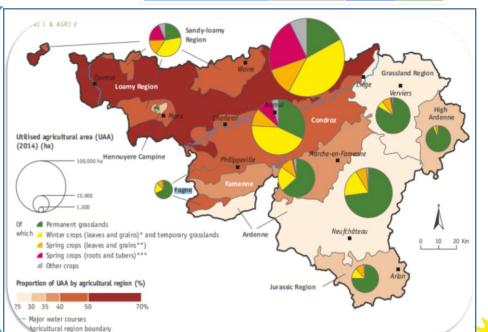


RW : **42**% de *SAU*

! Importance économique!

SAU: 738 927 ha (SPW - 2022)

















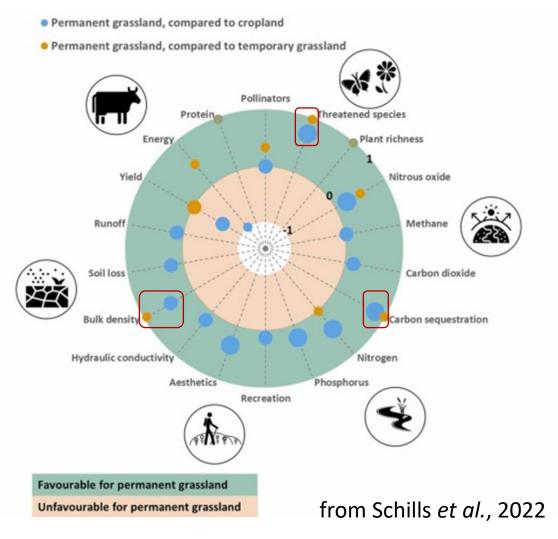
recherche

Cartography: Eurostat - GISCO. 10/2022





Les prairies permanentes fournissent différents services écosystémiques



La protection et la gestion durable des prairies sont très importantes pour la conservation de la biodiversité et pour le climate















L'estimation de la quantité et de la qualité de l'herbe à l'échelle de la parcelle

La gestion des prairies ...



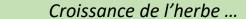
....de plus en plus complexe spécialement dans le contexte de changement climatique

Beaucoup de temps nécessaire ...











Le projet **SUNSHINE**

propose le développement d'un Outil d'Aide à la Décision (OAD)















Le projet SUNSHINE

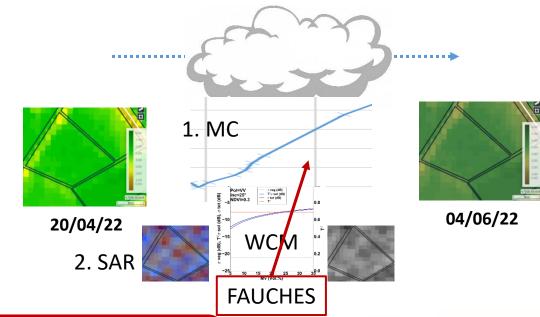
la caractérisation des ressources prairiales et leur évolution,

Objectifs généraux

- la gestion informatisée des calendriers de pâturage,
- > l'amélioration des outils de rationnement au pâturage,
- > la quantification des pertes de productivité des prairies due au conditions météorologiques extrêmes (sècheresses) > 2023-2024.

Durée 3 années : 1/04/2022 – 31/03/2025



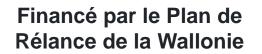










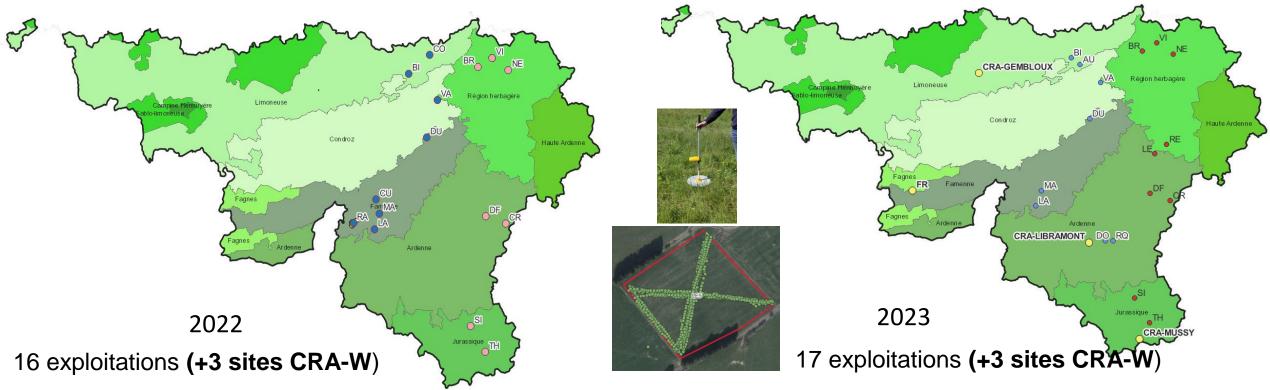








Données de terrain



56 parcelles

Mesures hebdomadaires de l'hauteur de l'herbe (mars/avril → novembre)
Mesures de la biomasse et de la qualité (1 fois/mois)

71 parcelles

Sunshine



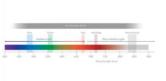
Informations concernant la gestion de chaque parcelle

Mesures de terrain UAV: parcelles hétérogènes, refus, ...

- Mesures herbomètre (point) vs données satellite
- Echelle intermédiaire ...
- « Qualité » de l'herbe
- Infos plus « proches » de S2



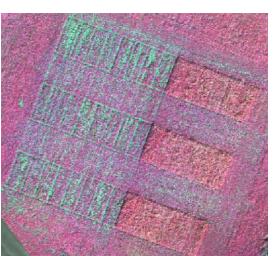




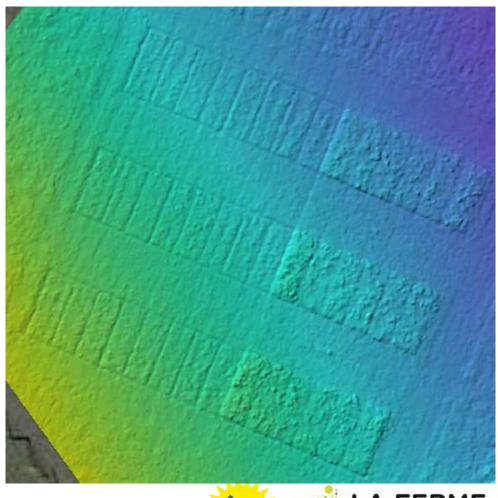
5 Multispectral bands

- Blue (475 nm center 32 nm handwidth)
- Green (560 nm center, 27 nm bandwidth)
- Red (668 nm center, 14 nm bandwidth)
- Red edge (717 nm center, 12 nm
- Near-IR (842 nm center, 57 nm bandwidt)





MNS









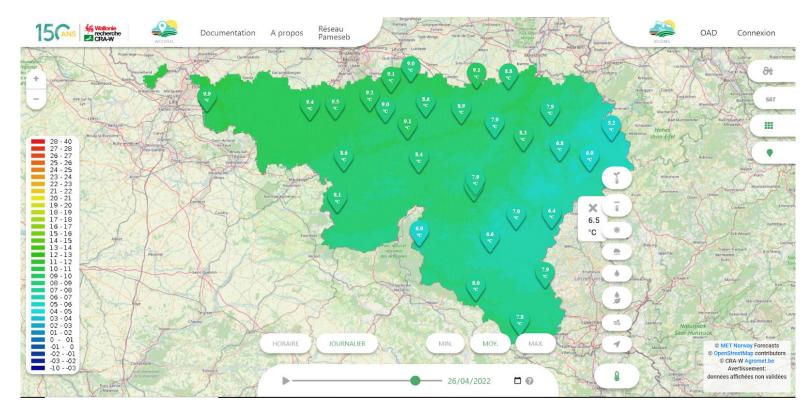




Données de terrain

Données météorologiques

(observées & prévisionnelles)















Données de terrain

Données météorologiques

(observées & prévisionnelles)

Images satellitaires/ aeriennes







MICASENSE

PIR + R

475 (32)

560 (27)

668 (14)



ALTUM

Panchro 634 (463)

Rouge 668 (14)

Red Edge 717 (12)

475 (32)

560 (27)





HYPERSPECTRAL (PRISMA, etc ..) CHIME > 2029-2030





WCM



842 (57) PIR 842 (57) 11μ (6 μ) **LWIR** LAI











Données de terrain

Données météorologiques (observées & prévisionnelles)

Images satellitaires/aeriennes

Modelè(s) de croissance

Le modèle ModVege

1. Jouven et al. 2006 : description du modèle

Jouven et al. 2006 : évaluation du modèle



Model predicting dynamics of biomass, structure and digestibility of herbage in managed permanent pastures. 1. Model description

M. Jouven, P. Carrère, R. Baumont

First published: 05 May 2006 | https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.2006.00515.x | Citations: 64

💌 M. Jouven, INRA, Unité de Recherches sur les Herbivores, Theix, 63122 St Genès Champanelle, France.



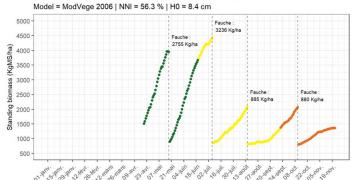
Model predicting dynamics of biomass, structure and digestibility of herbage in managed permanent pastures. 2. Model evaluation

M. Jouven, P. Carrère, R. Baumont

First published: 05 May 2006 | https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.2006.00517.x | Citations: 27

M. Jouven, INRA, URH, Theix, 63122 Saint Genès Champanelle, France.

Grass growth simulated at Michamps in 2022







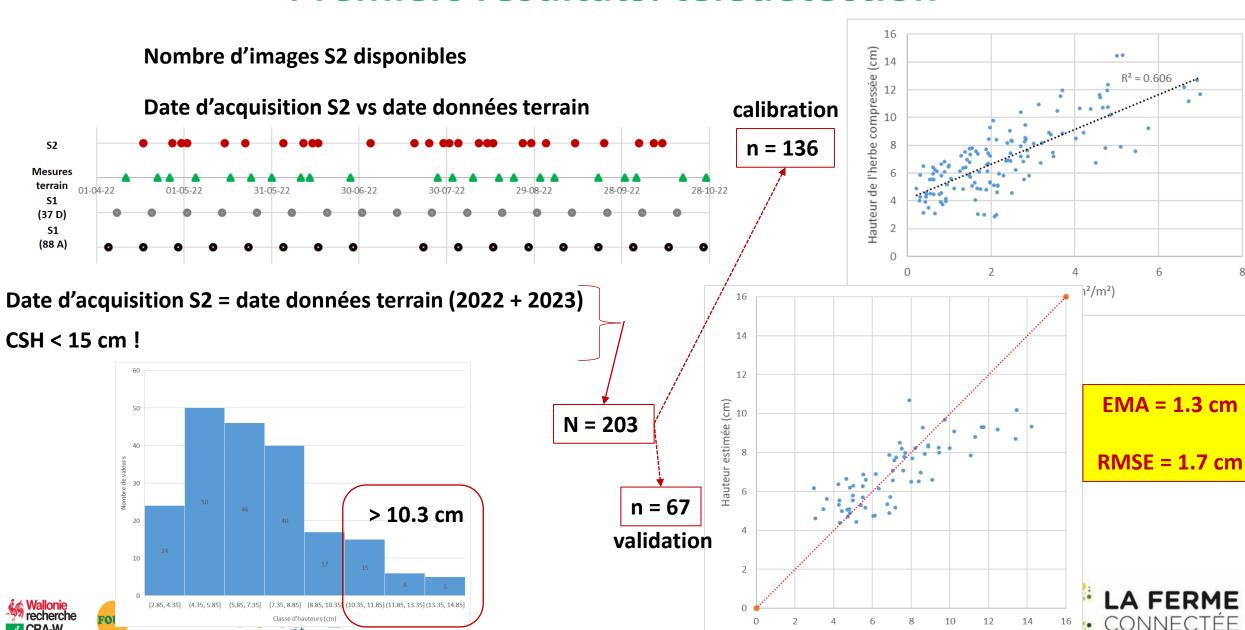








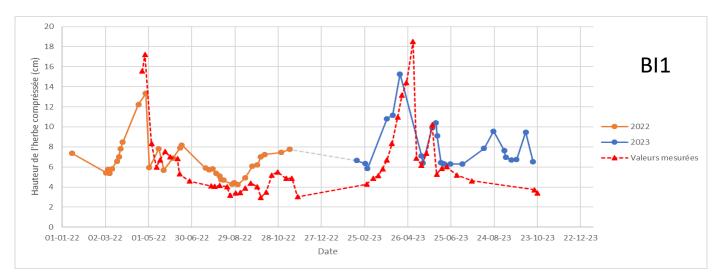
Premiers résultats: télédétection



Hauteur mésurée (cm)

by Digital Wallonia

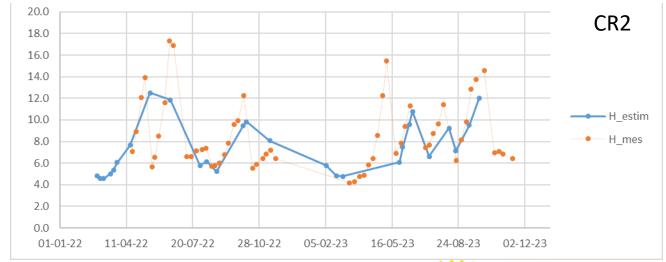
Premiers résultats: télédétection



Disponibilité des images S2!!

27 dates S2 (15 – 2022 12 – 2023)

58 dates S2 (36 - 2022 24 - 2023)







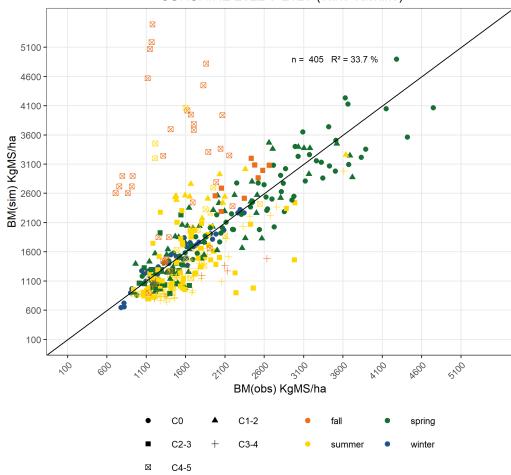






Premiers résultats: ModVege

Correlation entre biomass simulée et observée : SUNSHINE 2022 & 2023 (sans satellite)







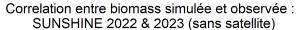


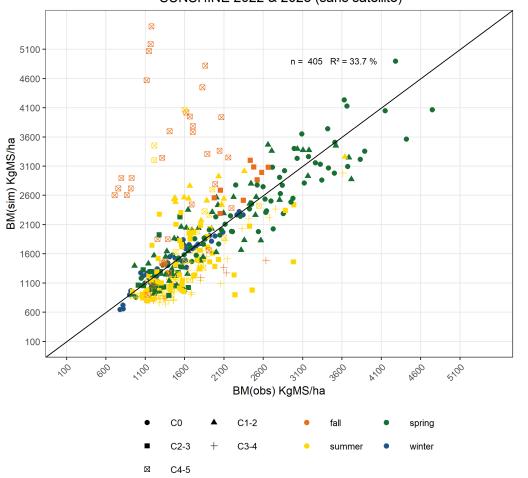




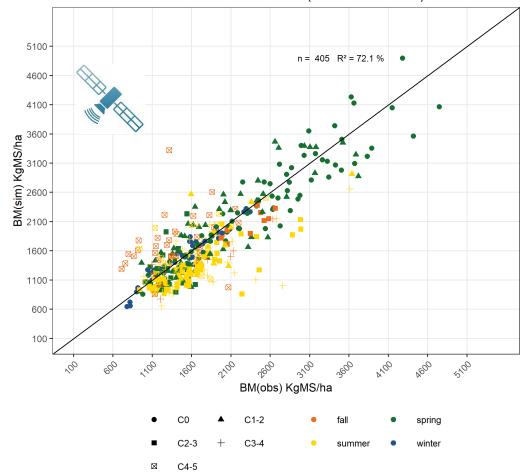


Premiers résultats: ModVege + télédétection





Correlation entre biomass simulée et observée : SUNSHINE 2022 & 2023 (correction satellite)















Premiers résultats: ModVege + télédétection

Modèle de croissance seul



Modèle de croissance + satellite

season	ND	RMSE	RMSEr	EF		season	ND	RMSE	RMSEr	EF
fall	0.72	1857.75	1.14	-11.31	dRMSE = -1335 KgMS/ha	fall	0.08	522.92	0.32	0.02
spring	-0.02	342.48	0.16	0.84		spring	-0.02	340.96	0.16	0.84
summer	-0.09	586.63	0.36	-0.61	dRMSE = -147 KgMS/ha	summer	-0.15	440.09	0.27	0.09
winter	0.00	109.70	0.08	0.93		winter	0.00	109.70	0.08	0.93

^a Condition 1 : RMSEr < 0.2

 $^{\rm b}$ Condition 2 : $|{
m ND}| < 0.1$

 c Condition 3 : EF > 0.5

^a Condition 1 : RMSEr < 0.2

^b Condition 2 : |ND| < 0.1

^c Condition 3 : EF > 0.5











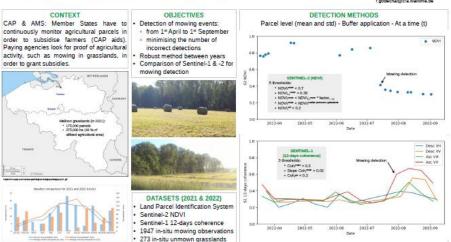


Premiers résultats: « entrées » pour ModVege

Comparison of Sentinel-1 & -2 for mowing detection in the framework of CAP in Wallonia

Godechal F., Beriaux E., Jago A., Cassiers A., Lucau-Danila C., Curnel Y., Planchon V. Walloon Agricultural Research Centre (CRA-W), Belgium





Many ways to asses results... depending on the purpose: 1) At event level (mowing date identification): • True positive rate (TPR): Noneviral observations Noneviral observations • False positive rate (FPR): Noneviral observations Noneviral observations

2) At parcel level (CAP evaluation or mowing frequency):

• True positive rate (TPR): Namewhat process

• False positive rate (FPR): Namewhat process

• False positive rate (FPR): Namewhat process

E	VENT L	EVEL (% - 2021)	E	VENT	EVEL (% - 2022)	
-6	Total	NDVI	Coherence		Total	NDVI	Coherence	
TPR	36.2	34.5	2.1	TPR	41.2	36.5	9.6	
FPR	0.5	< 0.1	0.7	FPR	2.1	0.3	1.8	
PARCEL LEVEL (% - 2021)				PA	PARCEL LEVEL (% - 2022)			Importance of minimising
0	Total	NDVI	Coherence		Total	NDVI	Coherence	false positive rate at parce
TPR	61.6	56.9	9.4	TPR	67.4	61	22	level for CAP

FPR 24.7

2.7

	CONCLUSIONS		
Criteria	NDVI	Coherence	
Stable between years	Yes	No	
Detection of mowing events	~35 %	< 10 %	
Detection of mown parcels	~60 %	< 25 %	
Errors (FPRs)	Very low	Higher	
Relevant at	Event and parcel levels	Only event level	

 Other methods with S-1 data
 Development of a pixel-based approach to tackle partial mowing

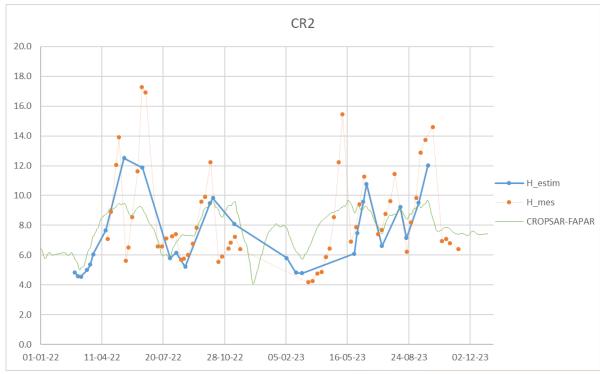
16.5

0.5



Détection des fauches / pâtures

Sentinel 1 – SAR images

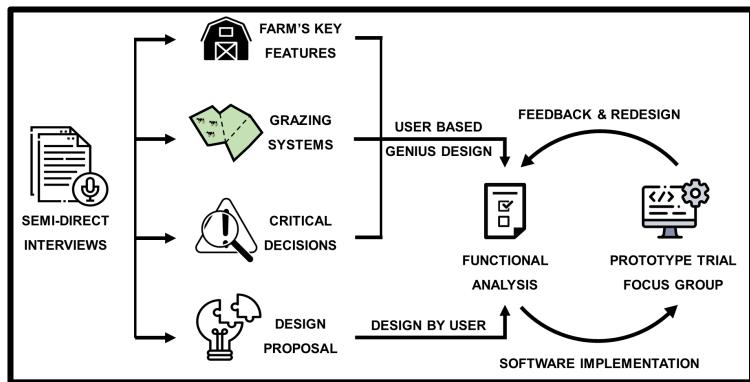






W@llHerbe - OAD























awé groupe

Université de Mons

Université de Liège

Centre Wallon de Recherches Agronomiques

Agence du Numérique

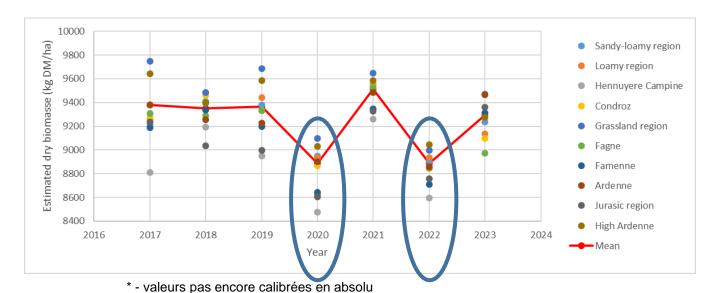


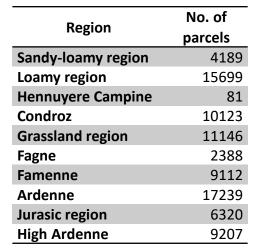


Quantification des pertes de productivité des prairies due au conditions météorologiques extrêmes

85504 parcelles prairies permanentes (PP)

- PP > 2017
- ± même superficie > 2017
- > 0.5 ha





2020 et 2022 années reconnus comme calamités agricoles en Wallonie....





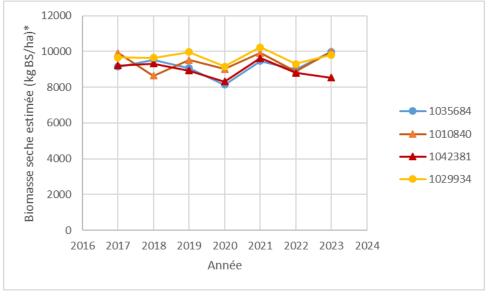






Quantification des pertes de productivité des prairies due au conditions météorologiques extrêmes





* - valeurs pas encore calibrées en absolu

Bergerie de Rolinvaux

A l'échelle de la parcelle impact moins visible pour les parcelles considérées









L'utilisation complémentaire du modèle de croissance!!







Cozmin LUCAU-DANILA

c.lucau-danila@cra.wallonie.be

Tel. 00 32 81 87 41 66









