

Analyse des conditions de sécheresse pour 2018 en Wallonie



13/08/2018

Emilie BERIAUX – e.beriaux@cra.wallonie.be – +32(0)81 62 65 78

Yannick CURNEL – y.curnel@cra.wallonie.be – +32(0)81 62 65 61

Cozmin LUCAU – c.lucau-danila@cra.wallonie.be – +32(0)81 62 77 32

Viviane PLANCHON – v.planchon@cra.wallonie.be – +32(0)81 62 65 74

Damien ROSILLON – Réseau Pameseb CRAW – d.rosillon@cra.wallonie.be – +32(0)61 23 10 10

Centre wallon de Recherches agronomiques

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

Rue de Liroux, 9 - 5030 – Gembloux

Sommaire

1.	Contexte général	3
2.	Situation pluviométrique en Wallonie – saison 2018 (situation au 07/08/2018)	7
2.1	Déficit hydrique	7
2.2	Indice pluviométrique	7
2.3	Déficit en eau dans le sol à la station IRM d’Ernage (Gembloux)	9
2.4	Evolution de la situation	10
3.	Utilisation des données satellitaires du programme COPERNICUS de l’Agence Spatiale Européenne (ESA)	14
3.1	Méthodologie	15
3.2	Résultats	16
3.2.1	Prairies	16
3.2.2	Pommes de terre	25
3.2.3	Maïs	27
3.2.4	Conclusions	29
4.	Etat des principales cultures	30
4.1.1	Maïs (source : CIPF)	30
4.1.2	Pommes de terre (Source : FIWAP, CARAH)	30
4.1.1	Prairies (Source : Fourrages-Mieux)	32
4.1.2	Céréales (Source : CRA-W)	32
4.1.3	Betteraves (source : IRBAB)	32
4.1.4	Photos des principales cultures et des prairies impactées par la sécheresse	33

1. Contexte général

Les conditions météorologiques rencontrées en Wallonie depuis début 2018 indiquent une situation avec un déficit de précipitations important et des valeurs de **la température moyenne** et de **la durée d'insolation très anormalement élevées** au cours du premier semestre 2018.

L'évolution est disponible à **l'échelle nationale** dans les bulletins mensuels de l'IRM (<https://www.meteo.be/meteo/view/fr/1124386-Bilan+climatologique+mensuel.html>) qui présentent notamment aussi une estimation des niveaux d'anormalité (voir Figure 1). Un suivi quotidien de la sécheresse météorologique est également disponible (<http://www.meteo.be/meteo/view/fr/31722781-Secheresse.html>)

Définition des niveaux d'anormalité

n	normal	période de retour inférieure à 6 ans
a	anormal	période de retour entre 6 et 10 ans
ta	très anormal	période de retour entre 10 et 30 ans
e	exceptionnel	période de retour supérieure à 30 ans

Figure 1. Définition des niveaux d'anormalité définis par l'IRM.

Des bulletins agrométéorologiques sont également disponibles à l'échelle **wallonne** (<http://www.cra.wallonie.be/fr/etat-des-cultures-en-ce-mois-de-juillet-2018>), **nationale** (B-CGMS <http://b-cgms.cra.wallonie.be/>) ou **européenne** (<https://ec.europa.eu/jrc/en/mars/bulletins>).

Le dernier bulletin du suivi agricole fait par le **Centre Commun de Recherche (CCR)** de l'Union Européenne présente la carte ci-dessous (Figure 2) qui montre l'étendue de la vague de chaleur (responsable de la sécheresse) qui a touché notre région durant les mois de juin et juillet 2018. On notera que le sud du pays n'était pas au 15 juillet considéré comme étant impacté par cette sécheresse.

AREAS OF CONCERN - EXTREME WEATHER EVENTS

Based on weather data from 1 June 2018 until 15 July 2018

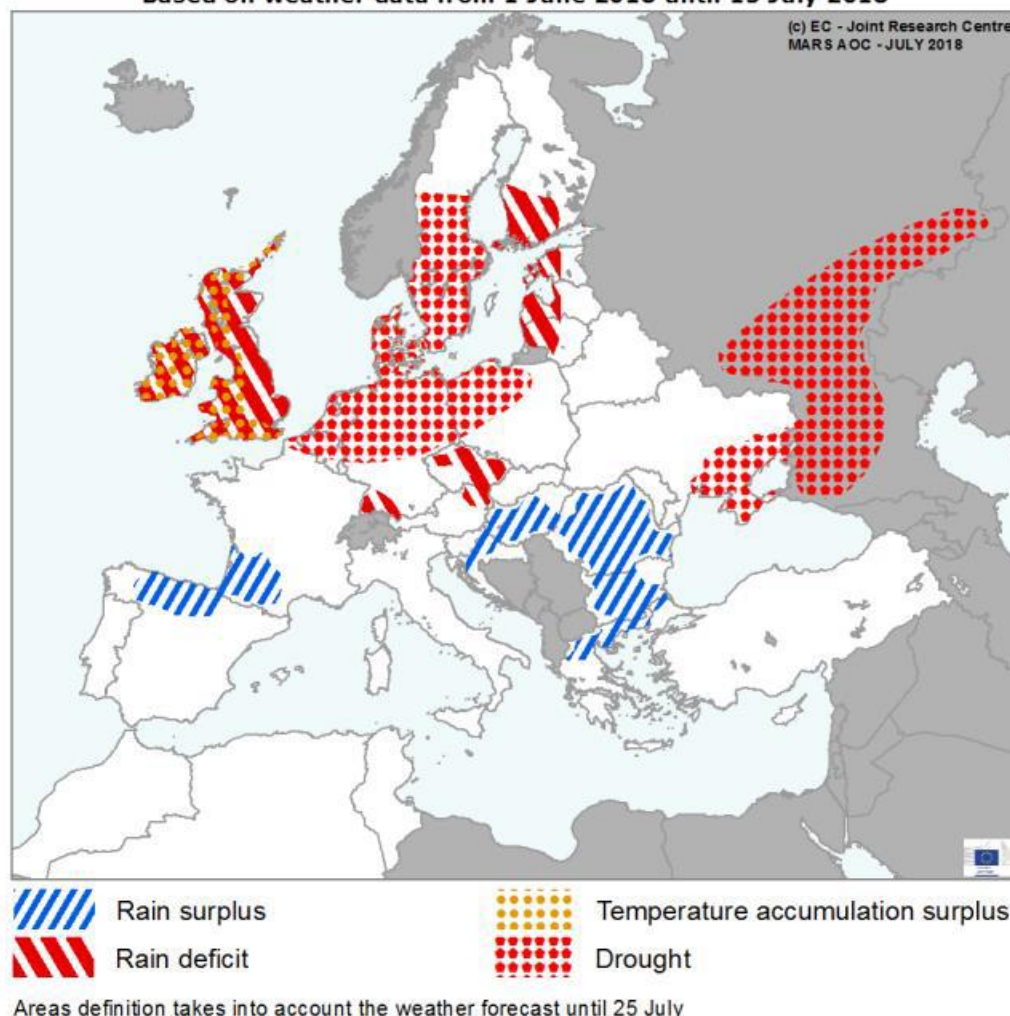
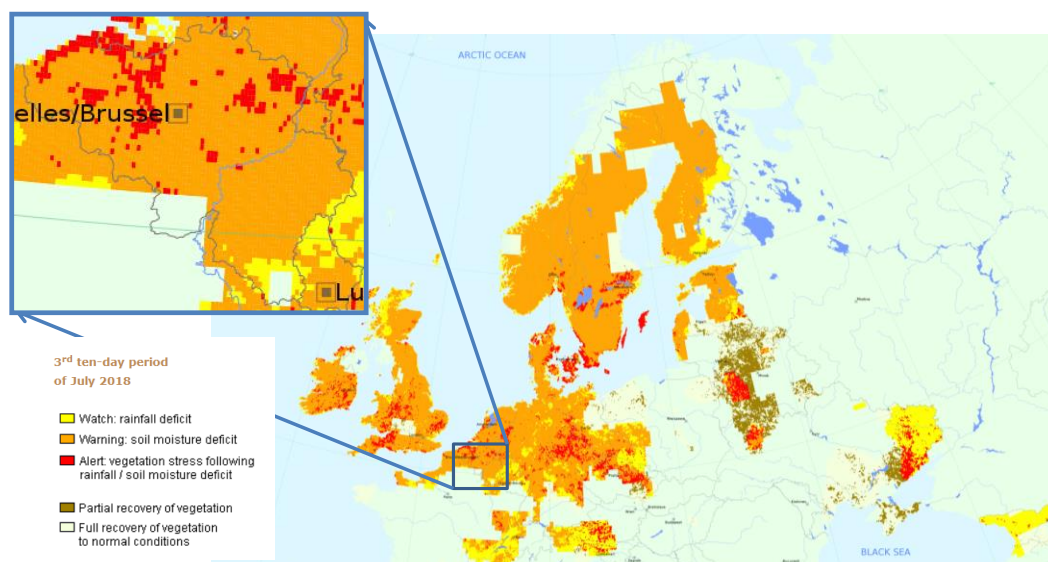


Figure 2. Événements climatiques extrêmes au sein de l'Union européenne basés sur la période du 1er juin au 15 juillet 2018 (source bulletin CCR).

A partir de données plus récentes et à une échelle spatiale plus fine, l'Observatoire Européen de la Sécheresse (<http://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1000>) a publié des cartes qui montrent les zones européennes affectées par la sécheresse (Figure 3).

Indicateur de sécheresse combiné



L'**Indicateur de sécheresse combiné** intègre des informations concernant les anomalies des précipitations, de l'humidité du sol et de l'état de la végétation mesuré par satellite

États:

« **Surveillance** »: quand une pénurie de précipitations est observée

« **Avertissement** »: quand une pénurie de précipitations est observée et se traduit par une anomalie d'humidité du sol

« **Alerte** »: quand une pénurie de précipitations est observée et est accompagnée d'anomalies d'humidité du sol et de l'état de la végétation.

Figure 3. Carte de l'indicateur de sécheresse combiné pour la dernière décade de juillet (source: Observatoire Européen de la Sécheresse).

Pour presque toute la Wallonie, le niveau « avertissement » est atteint : la quantité trop faible de précipitations a déterminé une sécheresse au niveau du sol. Pour quelques zones, le niveau « alerte » est déterminé : en plus d'une pénurie de précipitation et d'une sécheresse du sol, une anomalie de l'état de la végétation est détectée également.

Les conditions de sécheresse exceptionnelle rencontrées durant la dernière décade de juillet ont un impact global au niveau de l'Union Européenne sur toutes les cultures agricoles (d'hiver, de printemps et d'été) et sur les prairies (source bulletin CCR).

La Figure 4 représente une carte de la productivité des prairies au niveau de l'Union européenne calculée pour la période du 1er juin au 10 juillet 2018. Les valeurs présentées pour la Belgique montrent déjà pour cette période une situation limite concernant l'état des prairies. Malheureusement, les conditions météorologiques du dernier mois (10 juillet – 10 août 2018) caractérisées par un manque de précipitations, n'ont pas permis une amélioration de l'état des prairies (et toutes les cultures agricoles et la végétation en général).

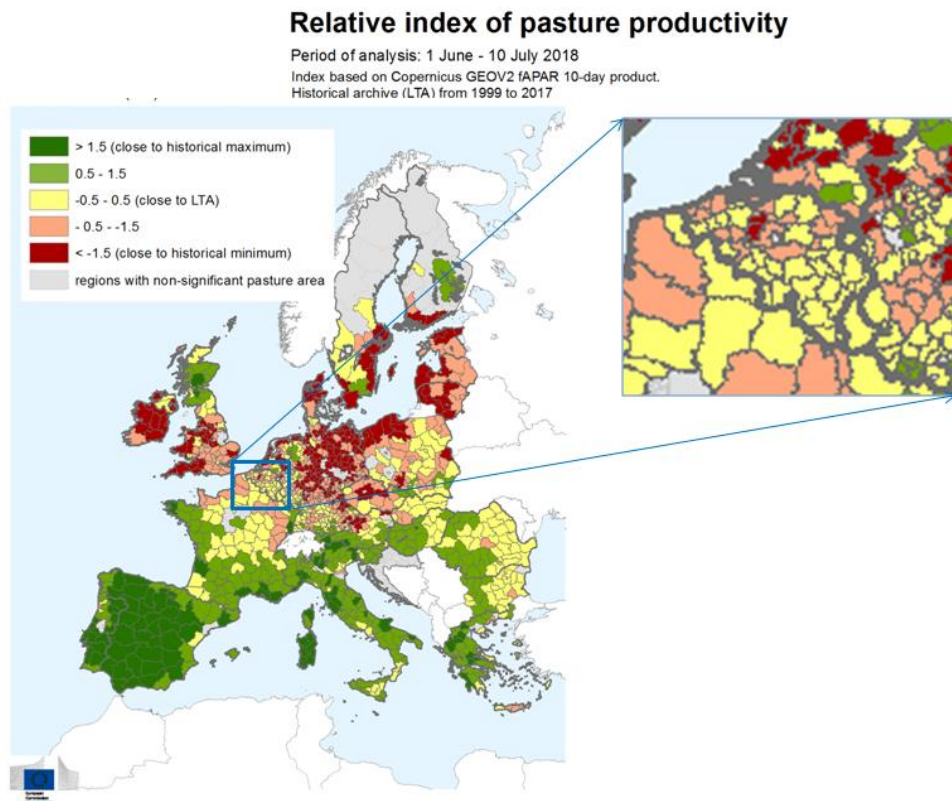


Figure 4. Productivité relative des prairies au niveau de l'Union européenne calculée pour la période du 1er juin au 10 juillet 2018 (source bulletin CCR).

Pour avoir une estimation rapide et cohérente de la situation en Wallonie et donc de l'impact sur l'agriculture wallonne et de la répartition spatiale de cet impact, deux approches sont présentées dans ce document :

- la première basée sur la situation météorologique (point 1),
- la deuxième sur l'utilisation des données satellites du programme COPERNICUS de l'Agence Spatiale Européenne (ESA) (Point 2).

Ensuite, un état des principales cultures wallonnes sur base d'observations de terrain et d'avis d'experts est présenté au point 3.

2. Situation pluviométrique en Wallonie – saison 2018 (situation au 07/08/2018)

Y. Curnel, D. Rosillon

2.1 Déficit hydrique

La différence entre les précipitations observées et les précipitations moyennes historiques sur la même période calculée entre le 1^{er} mars et le 6 août 2018 met clairement en évidence un déficit de précipitations sur l'ensemble du territoire wallon. Dans l'ensemble, celui-ci s'est aggravé comparativement à la situation observée au 17 juillet lors de la précédente évaluation. Des disparités régionales sont toujours bien visibles : plus faible sur la Haute Ardenne et le Hainaut occidental (avec un déficit souvent inférieur à 100 mm), il est par contre notablement plus élevé sur le Condroz, la Botte du Hainaut et dans une grande partie de l'Ardenne, où le déficit dépasse les 150 mm.

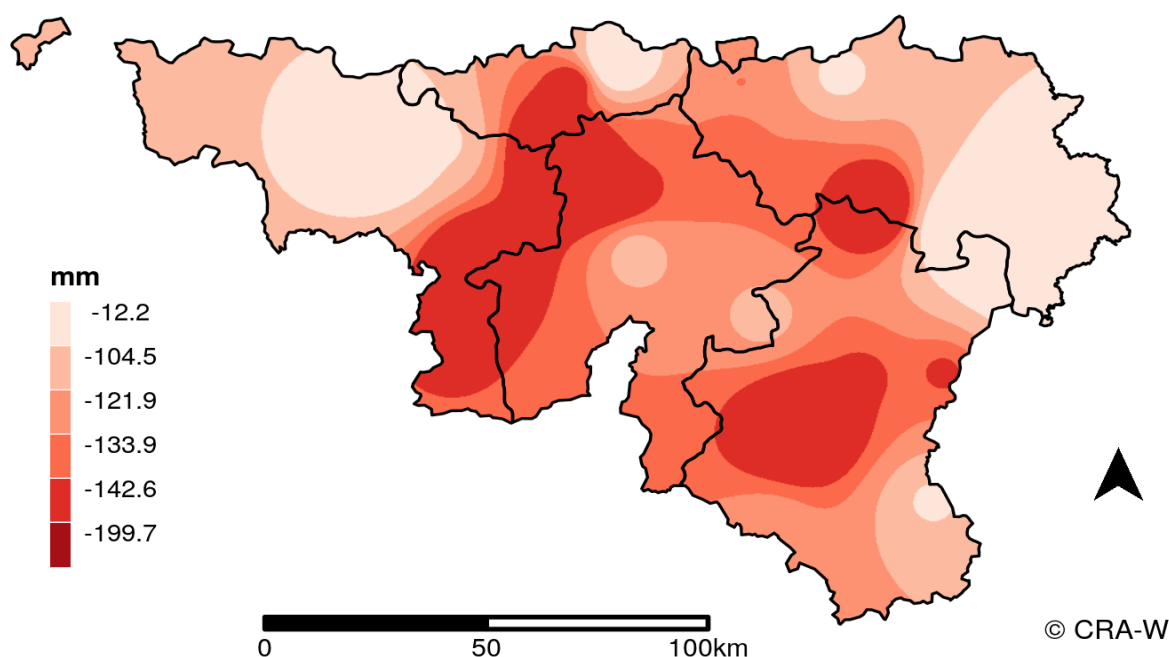


Figure 5. Calcul du déficit hydrique calculé pour la période du 01 mars 2018 au 06 août 2018

2.2 Indice pluviométrique

L'indice pluviométrique permet de comparer des cumuls pluviométriques par rapport aux moyennes historiques. L'indice pluviométrique est calculé comme suit :

$$\text{indice pluviométrique [-]} = \frac{\text{précipitations observées [mm]}}{\text{précipitations historiques [mm]}}$$

Centre wallon de Recherches agronomiques

Un indice inférieur à 1 signifie que la période a été plus sèche qu'attendue. Un indice supérieur à 1 signifie que la période a été plus humide qu'attendue.

Sur la période du 1er mars au 6 août 2018, on remarque que l'indice est inférieur à 1 sur toute la Wallonie, la période est donc particulièrement sèche pour l'ensemble de la région.

L'indice pluviométrique permet d'affiner l'analyse réalisée au départ du déficit hydrique et permet de mettre en évidence que le manque de précipitations se marque le plus dans une grande partie du Condroz ainsi que sur une partie de la région limoneuse/sablo-limoneuse (centre de la province du Brabant wallon et ouest de la province de Liège). Dans ces régions, les précipitations tombées ne représentent que 40 à 60% des précipitations attendues. Comparativement à la précédente étude de la situation effectuée en date du 17 juillet, la proportion du territoire wallon se trouvant dans cette gamme de déficit a sensiblement augmenté et a grosso modo doublé.

Pour la majeure partie du reste de la Wallonie, les précipitations tombées représentent entre 60 et 70% des précipitations attendues. Localement, l'indice dépasse les 70%.

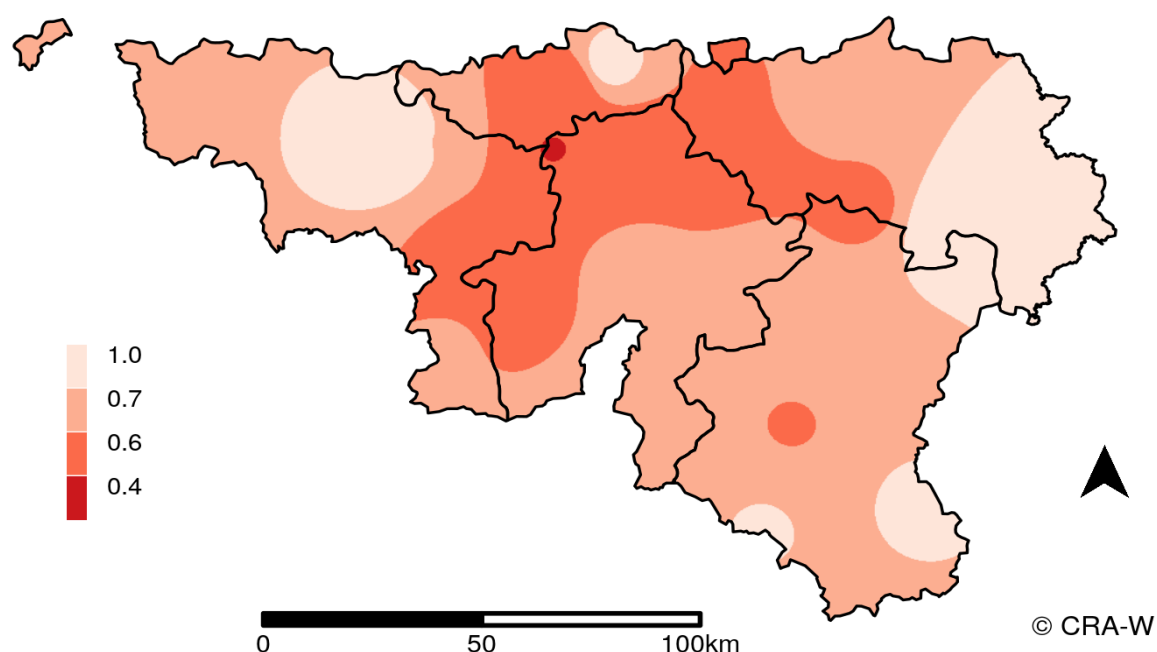


Figure 6. Calcul de l'indice pluviométrique calculé pour la période du 01 mars 2018 au 06 août 2018

Centre wallon de Recherches agronomiques

2.3 Déficit en eau dans le sol à la station IRM d'Ernage (Gembloux)

Le graphique ci-contre se base sur les données météorologiques de la station IRM d'Ernage (Gembloux) et représente le déficit en eau cumulé sur sol gazonné. Le déficit en eau décadaire est calculé comme suit :

$$\text{Déficit en eau [mm]} = \text{précipitations décadaires [mm]} - \text{évapotranspiration réelle [mm]}$$

On peut constater qu'en ce début du mois d'août, le déficit hydrique est de 138,2 mm et rejoint à peu de choses près le déficit en eau maximal observée en 1976 (140,5mm). La différence entre les 2 années réside dans le moment où ce niveau de déficit est atteint, celui-ci ayant été atteint 3 semaines à un mois plus tôt en 1976 (ce décalage a notamment permis au froment ne pas être trop impacté par la sécheresse). On notera également que l'évolution du déficit en eau pour cette année 2018 est assez similaire à celle observée pour l'année 1959.

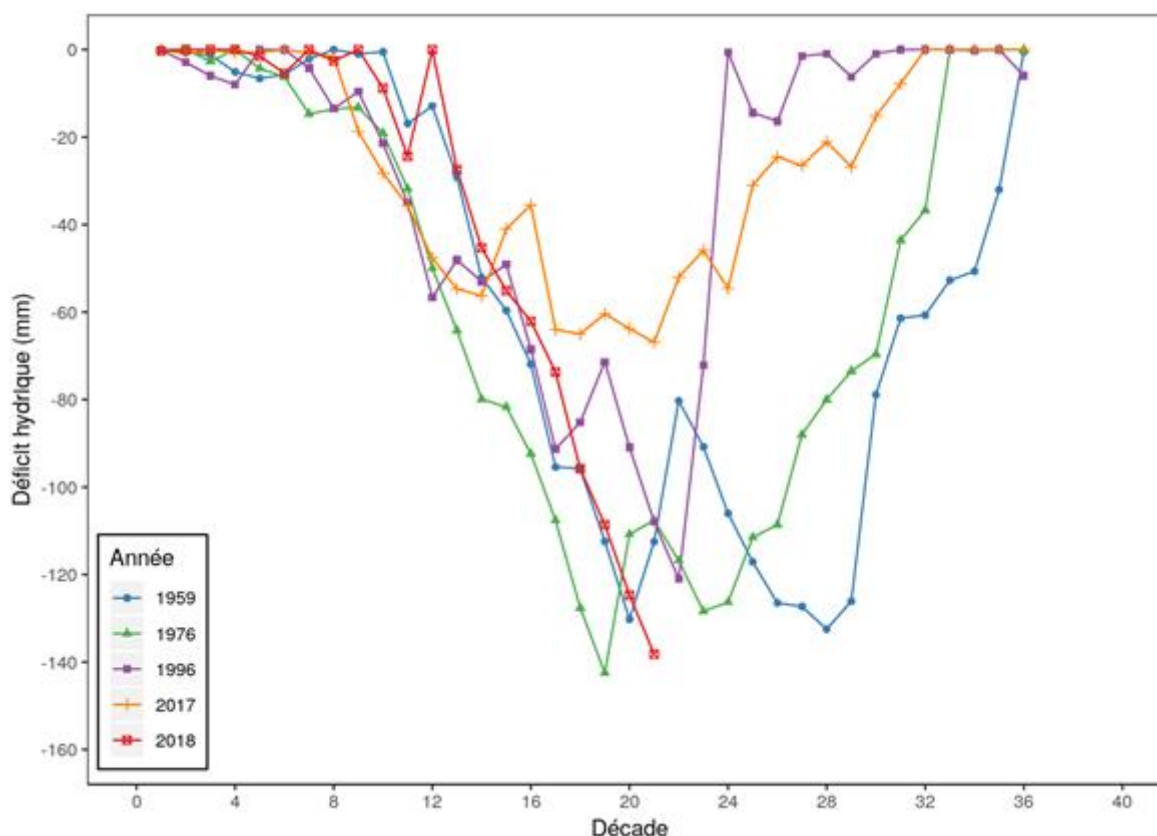


Figure 7. Station météo d'Ernage – Gembloux (IRM)

2.4 Evolution de la situation

Les prévisions météorologiques prévoient, au moins temporairement, la fin de la vague de chaleur en date du 07 août et le retour de précipitations (sous forme d'orages).

Ces précipitations ont bien eu lieu (le présent document a été finalisé le 12 août), notamment les 07 et 09 août. Toutefois, comme le montre les cartes ci-dessous, ces précipitations n'ont pas été uniformes sur l'ensemble du territoire.

Ces précipitations permettent d'entrevoir une amélioration de la situation dans de nombreuses régions **mais uniquement** pour les parcelles les moins atteintes par la sécheresse et la sénescence. Pour d'autres parcelles, ces précipitations sont arrivées trop tardivement et ne pourront *a priori* pas sauver la situation.

On peut également constater que les précipitations ont malheureusement été relativement faibles sur une grande partie de la région où l'indice pluviométrique a été observé comme le plus faible en date du 06 août (voir ci-dessus). La situation y reste donc dans l'ensemble problématique.

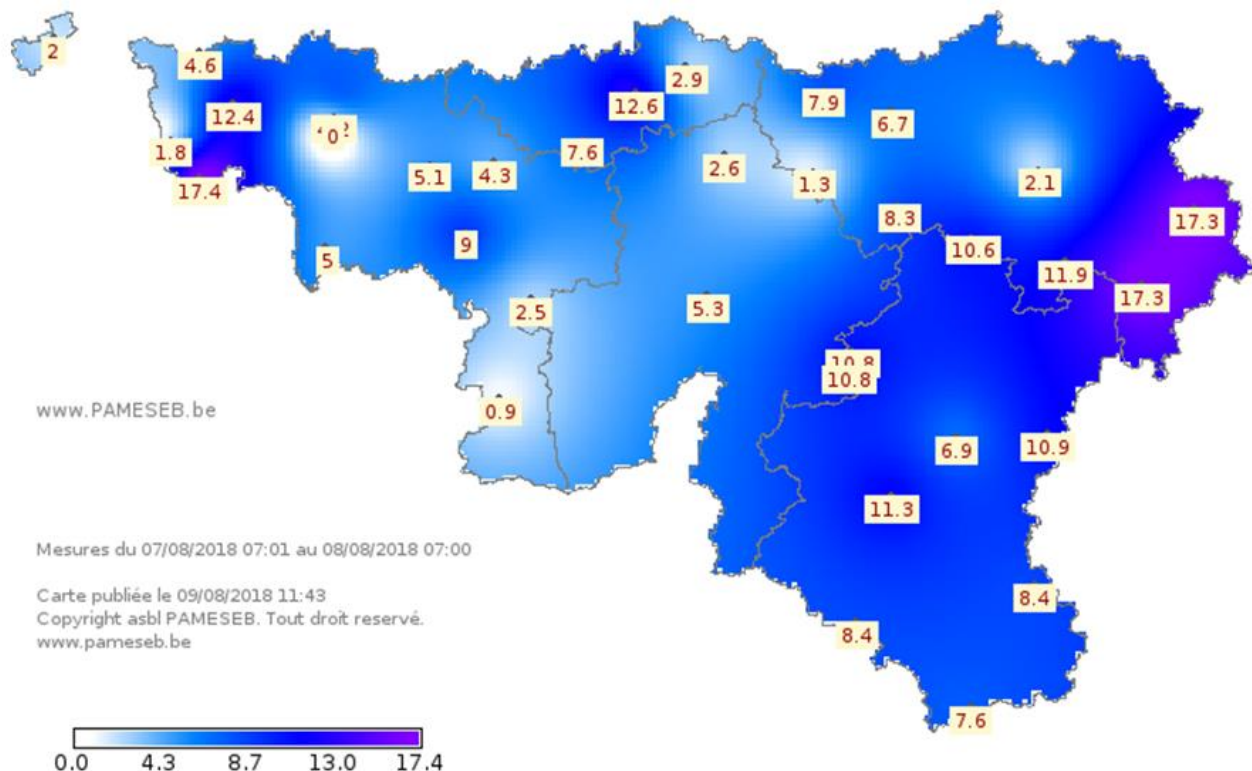


Figure 8. Pluviométrie (mm) – mardi 07 août 2018

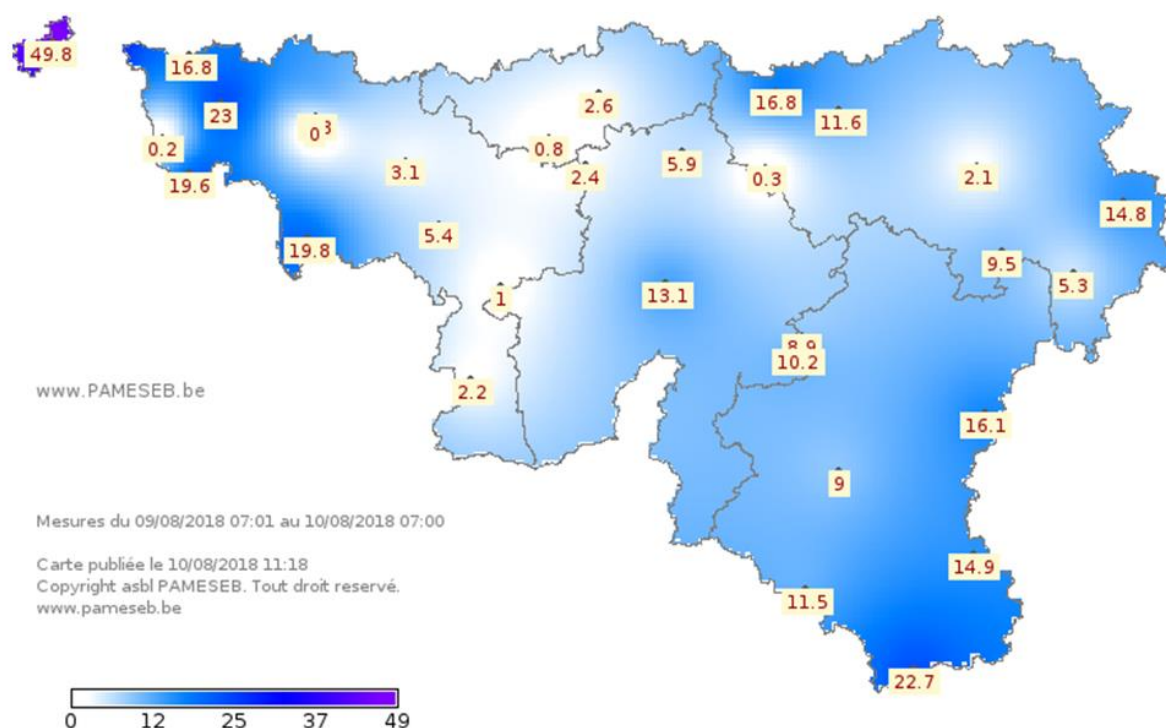


Figure 9. Pluviométrie (mm) – jeudi 09 août 2018

L'ensemble des cartes de pluviométrie est consultable sur le site de PAMESEB - www.pameseb.be

Les prévisions météorologiques n'entrevoient pour le moment pas le retour d'une nouvelle vague de chaleur. Les températures seraient proches des normales de saison, un peu excédentaires. Les quantités de précipitations entrevues sont pour le moment limitées (voir Figure 10).

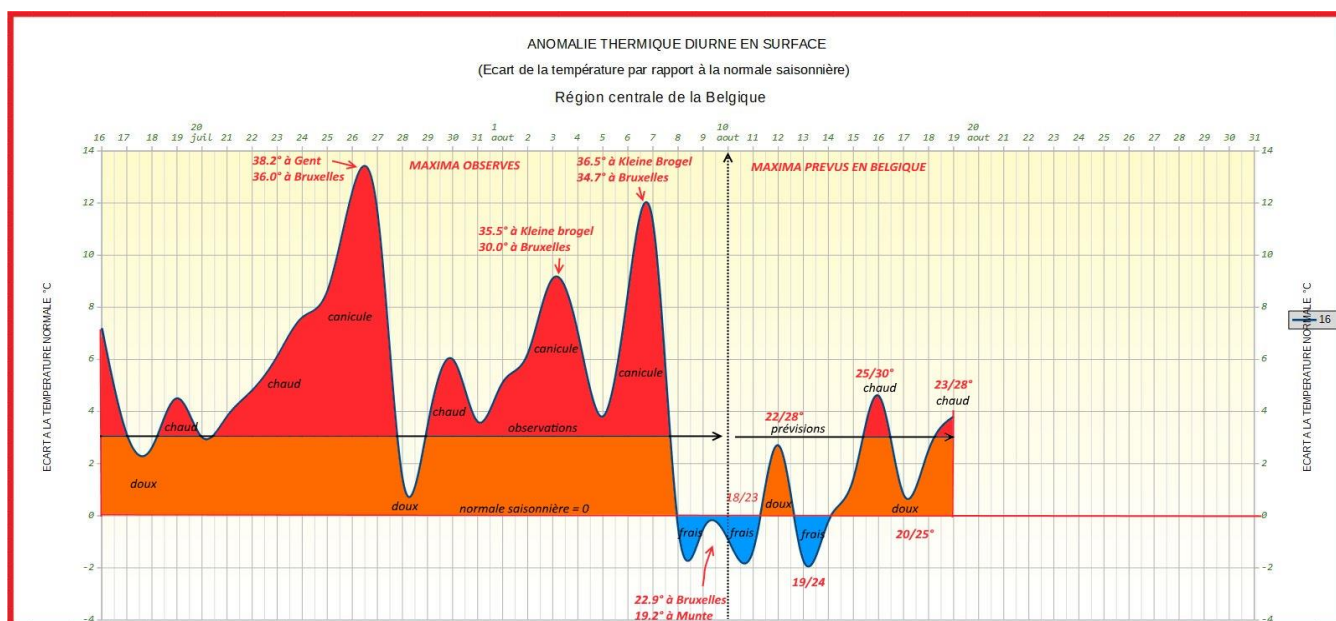
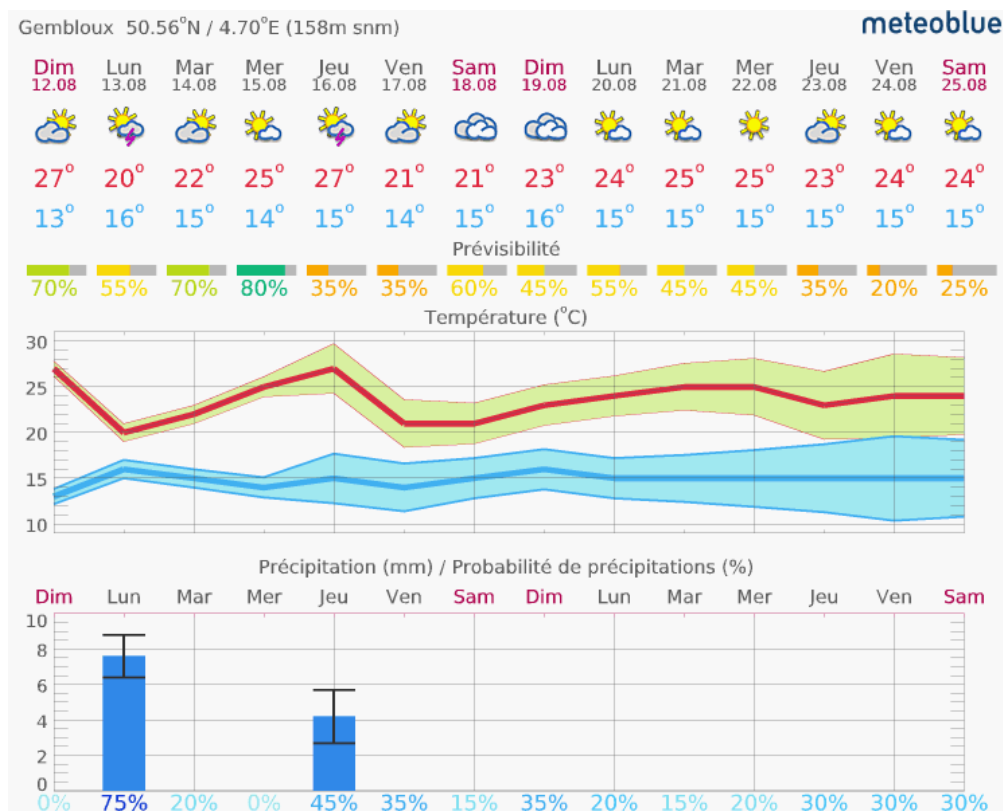


Figure 10. Prévisions météorologiques

(source: <https://www.la-meteo-de-luc-trullemans.com/anomalie-thermique-graphique/>)

Centre wallon de Recherches agronomiques

En ce qui concerne la vague de chaleur venant de se terminer, un bilan de celle-ci est disponible sur le site meteobelgique¹. L'évolution de la situation de la sécheresse est également disponible sur le site de l'IRM².

Exceptionnellement longue et d'un poids (voir définition ci-dessous) lui aussi pas en reste, cette vague de chaleur restera dans les annales et peut rivaliser avec les deux vagues de chaleur "monstres" que notre pays ait connu depuis 1901, à savoir celles de 1911 et 1976.

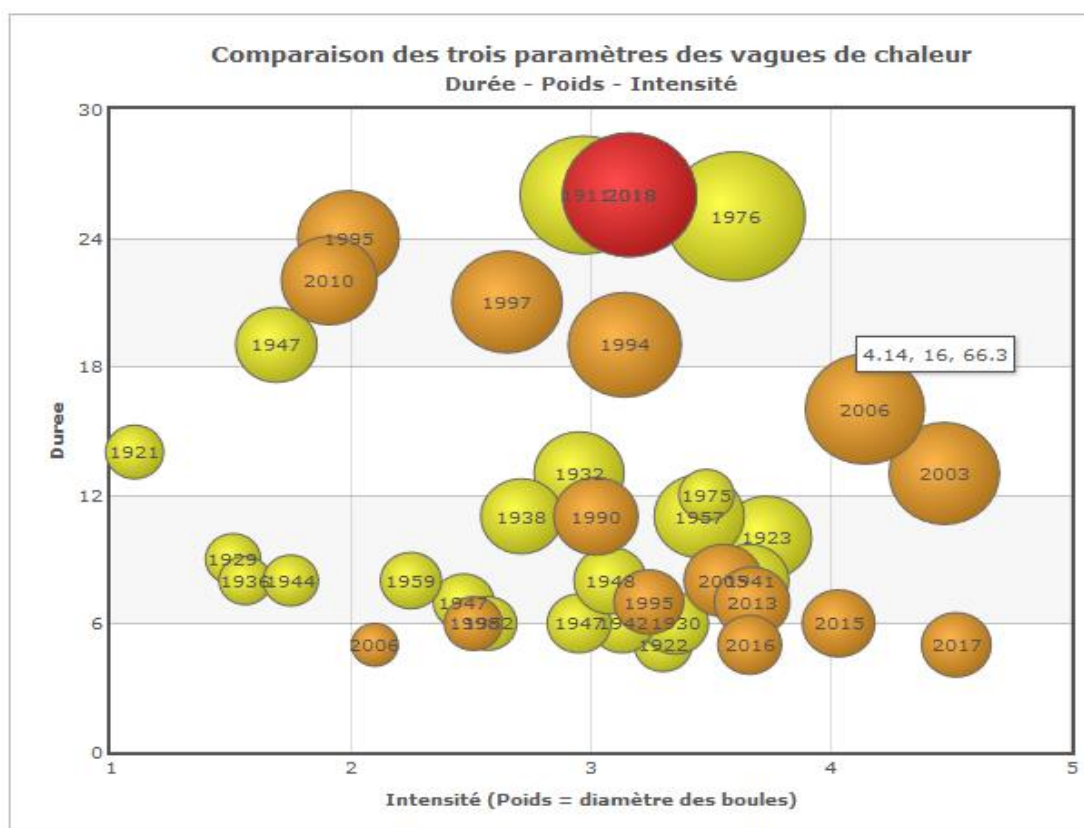


Figure 11. Comparaison des trois paramètres des vagues de chaleur (Durée – Poids – Intensité)

(Source : meteobelgique)

durée : le nombre de jours de la vague de chaleur.

poids : en degrés jours avec 20°C de température moyenne comme référence : une température moyenne de 22.3°C aura un poids de 2.3, une de 19.5°C un poids de -0.5

intensité : le poids rapporté à la durée - des vagues de chaleur peuvent être longues et modérées, d'autres courtes mais intenses. Ce paramètre nous permettra d'avoir un indicateur intéressant à ce niveau.

¹ <https://www.meteobelgique.be/article/nouvelles/la-suite/2289-bilan-de-la-vague-de-chaleur-de-juillet-aout-2018.html>

² <http://www.meteo.be/meteo/view/fr/31722781-Secheresse.html>

3. Utilisation des données satellitaires du programme COPERNICUS de l'Agence Spatiale Européenne (ESA)

E. Beriaux, C. Lucau-Danila

Pour avoir une estimation rapide et cohérente de la situation en Wallonie et donc de l'impact sur l'agriculture wallonne au niveau des régions agricoles et des communes, une approche basée sur l'utilisation des **données satellites du programme Copernicus** est présenté dans ce deuxième point. L'utilisation des images Sentinel (du programme Copernicus) **permet une estimation plus fine en termes de distribution spatiale** que les estimations faites à l'échelle européenne (présentées dans le « Contexte général » en page 1), **une analyse plus récente** (avec des images acquises jusqu'au **30 juillet 2018**) et par **périodes plus courtes** (analyse par quinzaine).

Depuis quelques années, l'Union Européenne a mis en place le programme COPERNICUS qui fournit des données satellitaires en accès libre. Plusieurs satellites sont opérationnels : Sentinel-1 (A & B - radar), Sentinel-2 (A & B – optique), Sentinel-3 ou vont l'être bientôt : Sentinel-4 et Sentinel-5.

Les images Sentinel-2 présentent une résolution spatiale de 10 mètres, ce qui apporte le grand avantage de pouvoir travailler à l'échelle de la parcelle agricole. Cette haute résolution spatiale permet de spatialiser par exemple la différence de teneur en eau de la végétation d'une parcelle et d'une commune à l'autre. De plus, ces images sont acquises pour une même zone tous les 5 jours.

Des indices de végétation peuvent être extraits sur base des images optiques (Sentinel-2) pour caractériser l'état de la végétation en Wallonie.

Les images acquises par le satellite Proba-V et les produits qui en sont dérivés (NDVI, fAPAR, etc ...) sont également disponibles en séries temporelles.

3.1 Méthodologie

Une première analyse a été réalisée par le CRA-W qui a calculé deux indices :

- le **NDVI**² (Indice de végétation par différence normalisé) est un indice très efficace pour déterminer la présence de végétation et est fortement corrélé à la quantité de biomasse verte. Il peut ainsi également servir à évaluer l'importance de la biomasse végétale ainsi que l'intensité de l'activité de la photosynthèse (la vigueur de la végétation). Il varie de -1 à 1 et augmente avec la quantité de « vert » du couvert végétal.
- le **NDWI**³ (Indice de quantité d'eau par différence normalisé) est un indice sensible au contenu d'eau présente dans la végétation. Le NDWI, variant également de -1 à 1, augmente avec une élévation du contenu en eau de la plante.

Aucun des deux indices ne donne une estimation directe des rendements mais les deux peuvent être utilisés comme indicateurs de ces rendements et permettent de ce fait d'avoir une vue d'ensemble de la répartition spatiale de l'état de la végétation par rapport à la sécheresse (*Manuel des indicateurs et indices de sécheresse* - Organisation météorologique mondiale, Partenariat mondial pour l'eau, National Drought Mitigation Center⁴).

Tenant compte de la période dans laquelle le stress hydrique est apparu, notre analyse se porte sur les prairies et sur deux cultures d'été : maïs et pomme de terre.

Premièrement, les prairies ont été choisies pour l'analyse parce qu'elles représentent bien l'évolution d'un éventuel stress hydrique et, en même temps, les prairies représentent 47 % de la superficie des terres agricoles wallonnes déclarées en 2018. Les pommes de terre et le maïs ont également fait l'objet de l'étude car ce sont deux cultures qui risquent également d'être affectées au vu de leur stade de croissance au moment de la sécheresse.

² NDVI = l'indice de végétation par différence normalisée ('Normalised Difference Vegetation Index', NDVI) est fortement corrélé à la quantité de biomasse verte. Il est normalisé par rapport à l'intensité du signal incident pour s'affranchir d'effets perturbateurs. Il varie entre -1 et 1, plus il est élevé, plus la teneur en eau de la plante est élevée.

Cet indice utilise la bande proche infrarouge (la plante n'absorbe pas les IR, la plupart du rayonnement est transmise ou réfléchi) et la bande rouge (la végétation verte absorbe dans le rouge grâce aux pigments de chlorophylle).

L'indice NDWI se calcule selon l'équation suivante: $NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$

³ NDWI = l'indice de teneur en eau par différence normalisée ('Normalised Difference Water Index', NDWI ; Gao, 1996) est sensible au contenu en eau des couverts végétaux. Il varie entre -1 et 1, plus il est élevé, plus la teneur en eau de la plante est élevée.

Cet indice utilise la bande proche infrarouge et une bande de l'infrarouge à courtes longueurs d'onde ('short-wave infrared', SWIR)(Gao, 1996) suivant le même principe que le NDVI. Au lieu de la bande rouge utilisée pour le NDVI, où la réflectance est affectée par la chlorophylle, le NDWI utilise une bande de l'infrarouge à courtes longueurs d'onde (entre 1500 et 1750 nm), où l'eau possède un pic d'absorption. La bande du proche infrarouge ('near-infrared', NIR) est la même que celle du NDVI car l'eau n'absorbe pas dans cette région du spectre électromagnétique.

L'indice NDWI se calcule selon l'équation suivante: $NDWI = (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)$

⁴ http://www.droughtmanagement.info/literature/WMO-GWP_Manuel-des-indicateurs_2016.pdf.

Malgré le fait qu'il n'y a pas encore assez des données historiques (les images Sentinel 2 étant disponibles à partir de fin 2015), les indices NDWI et NDVI ont été calculés par parcelle sur base d'images Sentinel-2 **pour chaque quinzaine de janvier à juillet pour les années 2016, 2017 et 2018** et moyennés par région agricole et par commune pour les prairies, les pommes de terre et le maïs. En 2016, 5 images Sentinel-2 ont été utilisées, en 2017, 16 images et en 2018, 36 images. Les valeurs des indices NDWI et NDVI ont été calculées par parcelle en éliminant une zone tampon intérieure de 15 mètres pour éviter les pixels mixtes. Certaines parcelles n'ont pas pu faire l'objet de l'analyse car étaient soit trop petites (et sont tombées après l'application de la zone tampon de 15 mètres), soit en raison de la couverture nuageuse. Le parcellaire anonymisé utilisé pour effectuer ces calculs est celui qui provient directement des déclarations des agriculteurs au 31 mai 2018, des corrections ultérieures apportées par le SPW étant possible.

Tenant compte du calendrier cultural des pommes de terre et du maïs, les indices ont du sens **après avril de chaque année** pour ces deux cultures, les données précédant le semis de la culture principale correspondant à d'autres couvertures végétales.

3.2 Résultats

Les résultats sont présentés par type de couvert : prairies, pommes de terre et maïs.

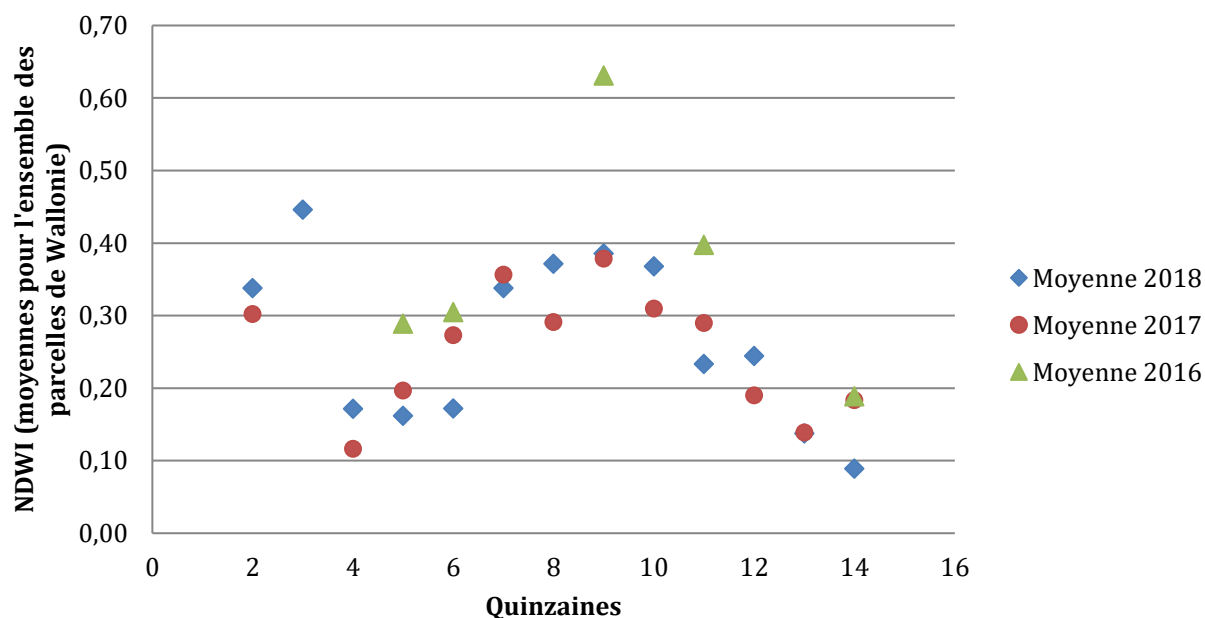
3.2.1 Prairies

La Figure 12 montre une comparaison interannuelle des indices NDWI et de NDVI qui a été faite au niveau de la Wallonie pour les trois années (2016, 2017 et 2018). La variabilité des conditions climatiques et géographiques existante en Wallonie n'apparaît pas dans cette figure.

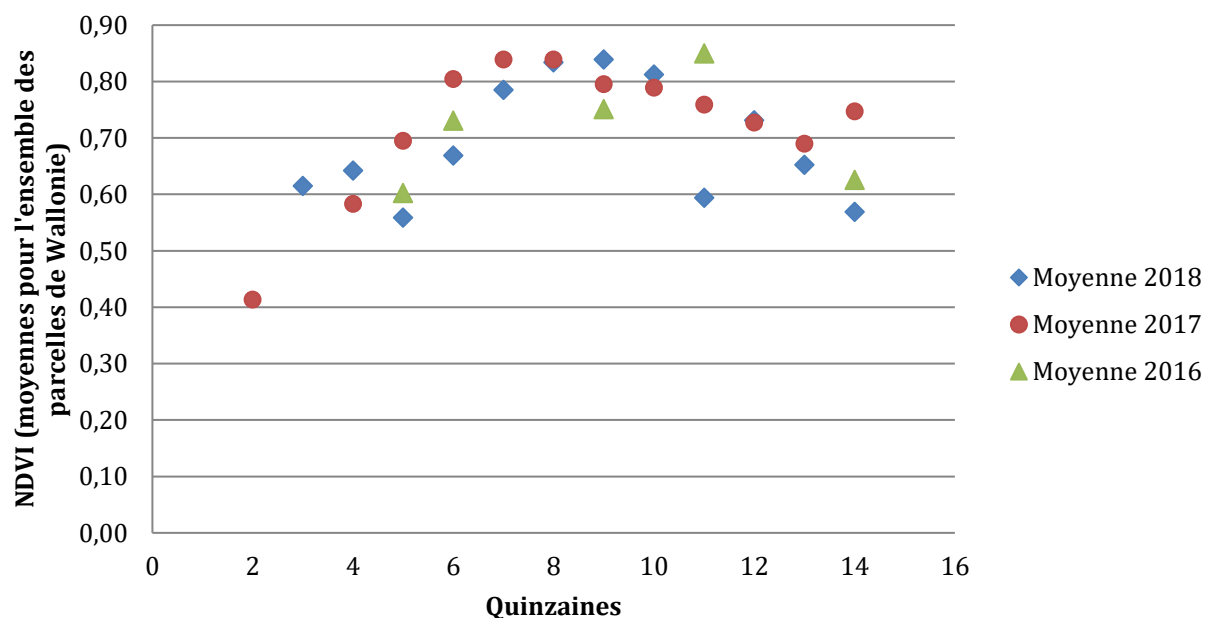
La Figure 12 a) fait ressortir clairement des valeurs de NDWI plus petites en 2018 par rapport à 2016 (année plutôt pluvieuse). Par rapport à 2017, les valeurs NDWI de 2018 sont comparables, avec des écarts dans le temps et avec une tendance évidente de prolongation de stress hydrique fin juillet en 2018.

La moyenne du NDWI calculé par région agricole chute fortement à partir du mois de juin et atteint des valeurs très faibles, jusqu'à 0,09 en Région sablo-limoneuse, durant la deuxième quinzaine de juillet 2018 (Figure 13). La diminution entre la deuxième quinzaine de juin et les deux quinzaines de juillet se marque dans chacune des régions agricoles wallonnes.

La Figure 12 b) montre un NDVI plus faible début juin et au mois de juillet pour l'année 2018 par rapport aux deux années précédentes. La biomasse verte des prairies était plus faible et l'activité photosynthétique était moindre à ces périodes (début juin et juillet) pour l'année 2018.



a) NDWI



b) NDVI

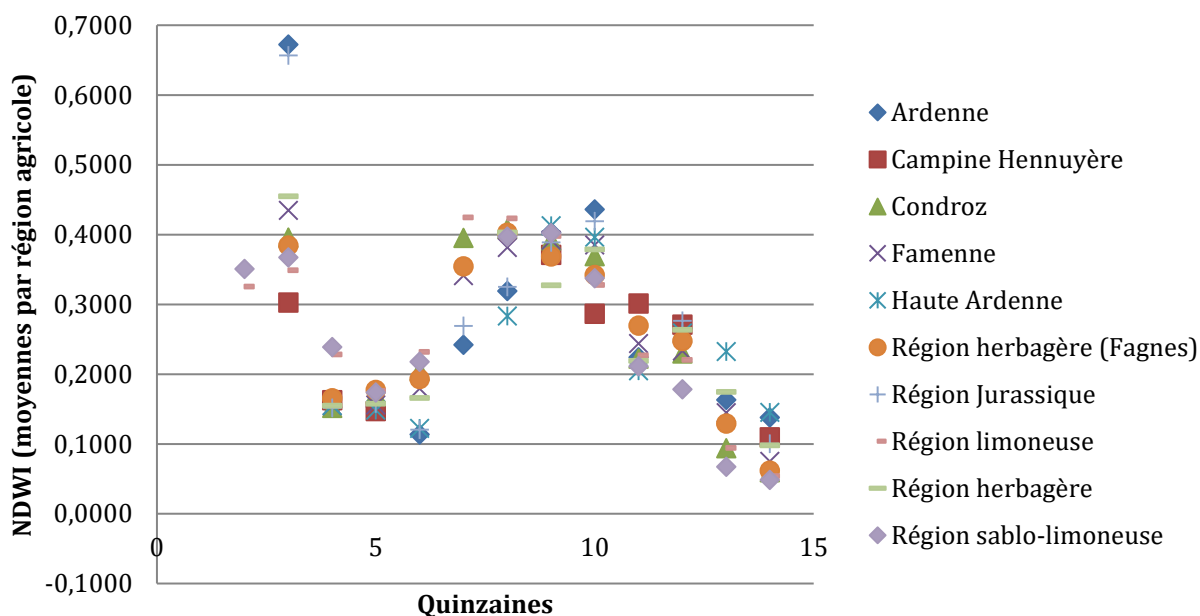
Figure 12. Comparaison interannuelle de l'évolution temporelle (de janvier à juillet) des deux indices : NDWI (a) et NDVI (b) calculés pour les prairies en Wallonie.

Centre wallon de Recherches agronomiques

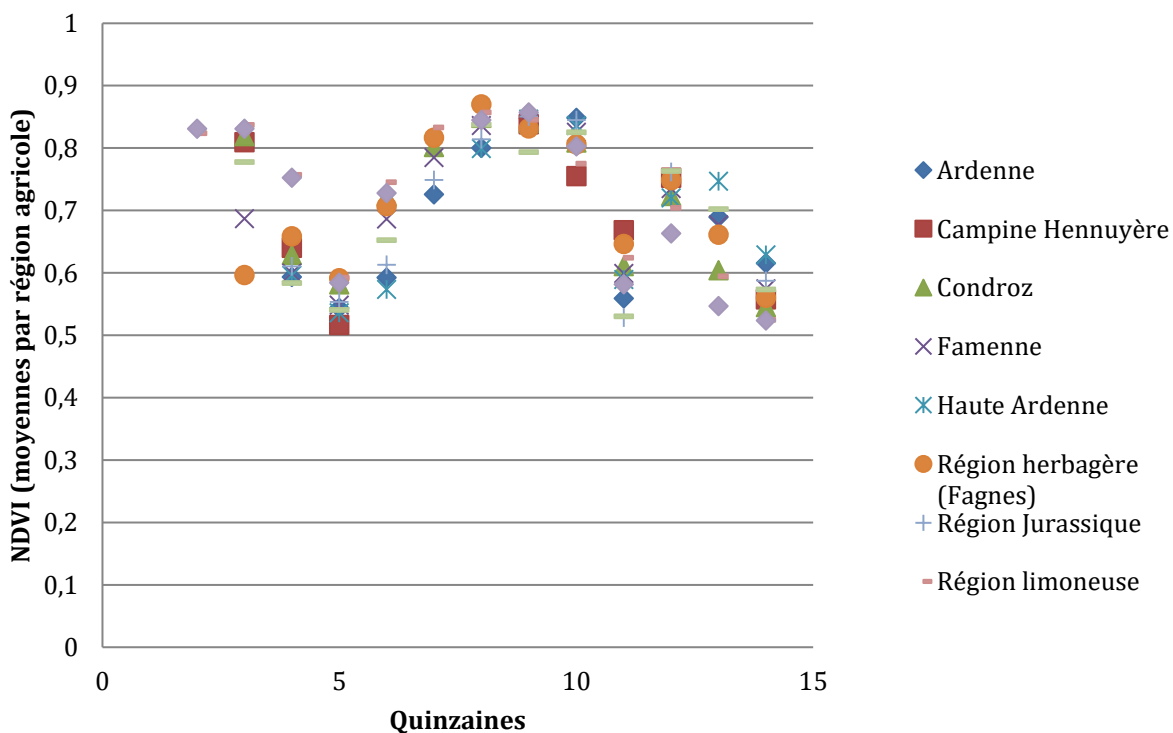
Une analyse plus fine, au niveau des régions agricoles, a été ensuite réalisée pour l'année 2018 et présentée aux Figure 13 a) et b).

La Figure 13 a) met en évidence les différences de NDWI entre les régions agricoles avec une décroissance du NDWI nette dans chaque région agricole à partir de fin mai.

Les valeurs de NDVI présentées dans la Figure 13 b), qui sont corrélées avec la biomasse, présentent des valeurs faibles durant la première quinzaine de juin par rapport aux périodes précédentes et suivantes. Cela peut s'expliquer par une période de fauche à cette période.



a) NDWI



b) NDVI

Figure 13. Evolution temporelle de la valeur du NDWI (a) et NDVI (b) des prairies par région agricole en Wallonie du 1er janvier (quinzaine=0) à juillet 2018 (moyennes par 15 jours).

Centre wallon de Recherches agronomiques

Tenant compte de la variabilité visible sur la Figure 13 entre les régions agricoles, la distribution spatiale des indices NDWI et NDVI calculés pour la dernière quinzaine du juillet a été cartographiée et présentée sur la Figure 14 pour le NDWI et sur la Figure 15 pour le NDVI.

Les deux indices donnent des résultats relativement comparables, et montrent que les deux régions « Ardenne » et « Haute Ardenne » sont les moins touchées par le stress hydrique et par la diminution de la biomasse. La région la plus impactée est la région sablo-limoneuse.

La région sablo-limoneuse est la région au sein de laquelle les valeurs du NDWI et du NDVI en prairies sont les plus faibles, respectivement 0,09 et 0,52 ; ce qui se traduit par une teneur en eau dans les plantes et une quantité de biomasse verte plus faibles. La sécheresse est donc plus marquée dans cette région.

A l'opposé, la région au sein de laquelle les valeurs de NDWI et de NDVI sont les plus élevées est la région de Haute-Ardenne avec une valeur de 0,15 pour le NDWI et de 0,63 pour le NDVI, ce qui corrobore les observations faites à l'échelle européenne.

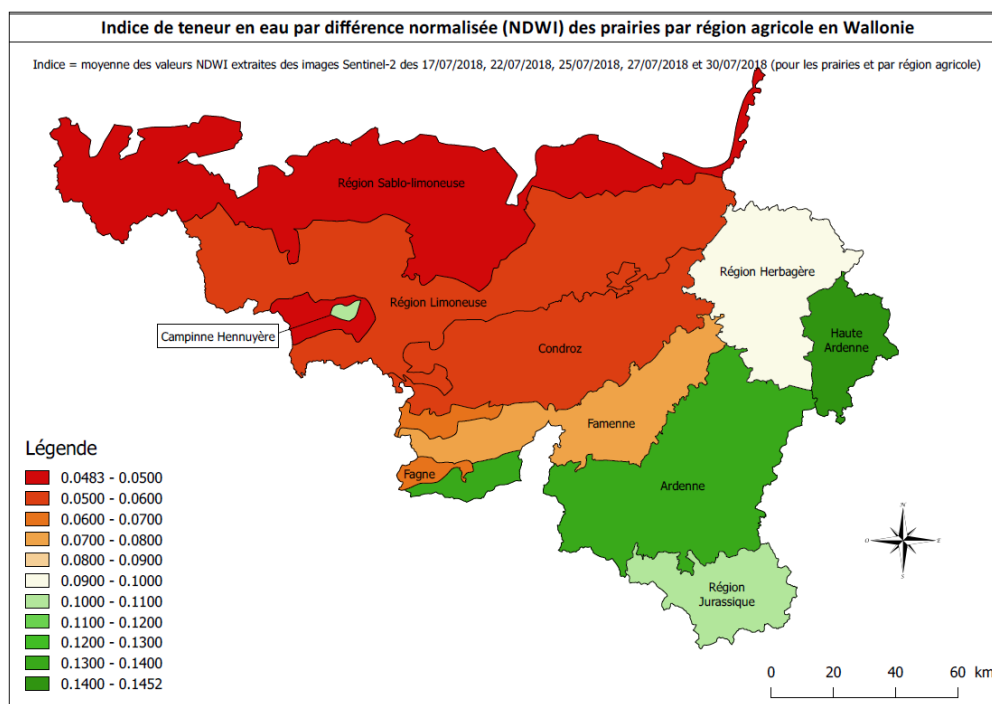


Figure 14. Distribution spatiale du NDWI des prairies par région agricole en Wallonie pour fin juillet 2018 (16-31 juillet 2018)

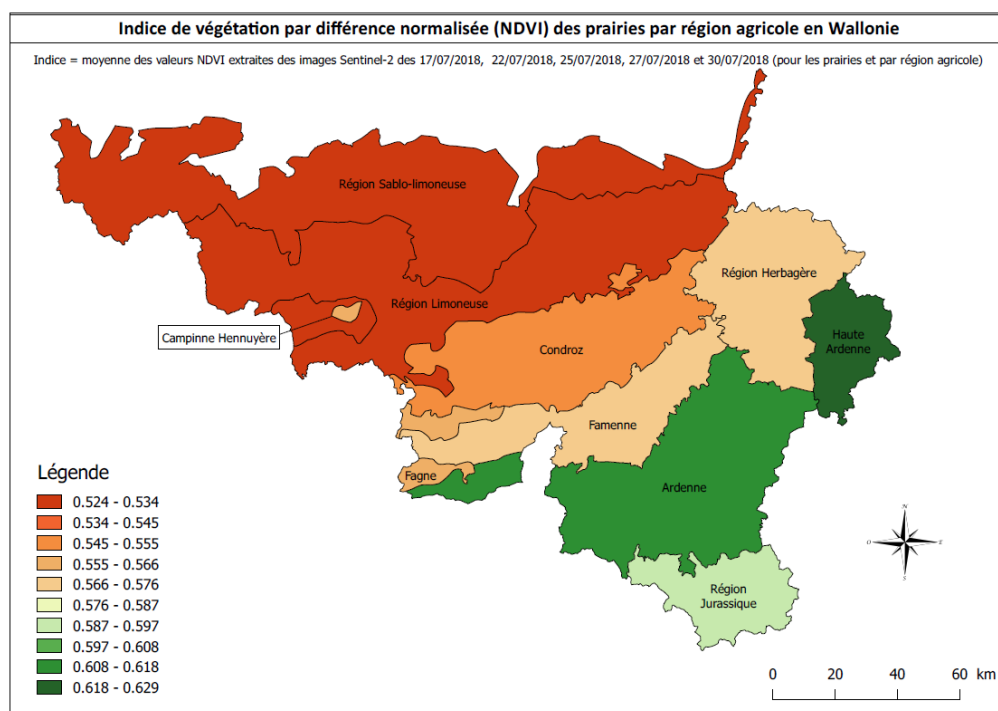


Figure 15. Distribution spatiale du NDVI des prairies par région agricole en Wallonie pour fin juillet 2018 (16-31 juillet 2018)

D'après les différentes sources de données consultées (JRC, European Drought Observatory, IRM, etc.) et les Figure 14 et Figure 15 obtenues à partir des données Sentinel 2, les régions les plus affectées par la sécheresse sont situées plus au Nord de la Wallonie (Région sablo-limoneuse, Région limoneuse, et Condroz).

En même temps, comme le montre le tableau 1, la majorité des prairies (permanentes et temporaires) sont situées dans les parties Sud et Sud-Est de la Wallonie (Ardenne, Région Herbagère, Famenne).

Centre wallon de Recherches agronomiques

Le Tableau 1 présente, pour chaque Région agricole :

- le nombre total d'hectares de prairies (permanentes et temporaires) ;
- le pourcentage de prairies par rapport à l'ensemble des terres agricoles déclarées au sein de la région agricole ;
- le pourcentage de prairies au sein de la région agricole par rapport à l'ensemble des prairies déclarées en Wallonie ;
- **le NDWI moyen calculé pour les prairies** à partir des images Sentinel 2 de la seconde quinzaine du mois de juillet 2018 au sein de la région agricole ;
- le NDVI moyen calculé pour les prairies à partir des images Sentinel 2 de la seconde quinzaine du mois de juillet 2018 au sein de la région agricole.

Les Régions limoneuse et sablo-limoneuse au sein desquelles les valeurs du NDWI et du NDVI en prairies sont les plus faibles représentent 16,61 % de total des prairies en Wallonie. Par rapport à l'ensemble des superficies agricoles déclarées au sein de ces deux régions, la proportion de prairies est de 17,12% en Région Limoneuse et 26,95% en Région Sablo-limoneuse.

Région Agricole	Superficie des prairies au sein de la région agricole (ha)	Proportion des prairies au sein de la région agricole (%)	Proportion des prairies par rapport à l'ensemble des prairies en Wallonie (%)	NDWI moyen pour les prairies (16-31/07)	NDVI moyen pour les prairies (16-31/07)
Ardenne	70109.2	81.1	23.0	0.138	0.616
Campine Hennuyère	316.0	47.1	0.1	0.109	0.557
Condroz	38490.7	33.2	12.6	0.060	0.545
Fagne	10705.5	68.7	3.5	0.062	0,560
Famenne	39867.1	67.2	13.1	0.075	0,574
Haute Ardenne	26809.5	93.4	8.8	0.145	0,629
Région herbagère	41189.6	85.2	13.5	0.098	0,573
Région Jurassique	27298.8	77.5	8.9	0.100	0.587
Région Limoneuse	39507.6	17.1	12.9	0.054	0.524
Région sablo-limoneuse	11239.1	27.0	3.7	0.048	0.524

Tableau 1. Répartition des prairies en Wallonie et valeur moyenne des indices NDWI et NDVI calculés pour fin juillet 2018 (16-31 juillet 2018) par région agricole.

A l'intérieur de chaque région agricole, la distribution spatiale des indices calculés n'est pas homogène, certaines régions présentant des écarts considérables. Pour aller plus en détail en termes de distribution géographique, une analyse au niveau des communes est présentée dans la Figure 16 pour le NDWI et la Figure 17 pour le NDVI.

La Figure 16 présente la distribution de la valeur NDWI par commune en Wallonie pour la seconde quinzaine du mois de juillet 2018. La commune au sein de laquelle la valeur du NDWI en prairie est la plus faible a une valeur de -0,02 ; ce qui se traduit par une teneur en eau dans les plantes plus faible. La sécheresse est donc plus marquée dans cette commune. A l'opposé, la commune au sein de laquelle la valeur de NDWI est la plus élevée est la commune de Waimès avec une valeur de 0,16.

La Figure 17 présente la distribution de la valeur NDVI par commune en Wallonie pour la seconde quinzaine du mois de juillet 2018. La commune de Saint-Nicolas est la commune au sein de laquelle la valeur du NDVI en prairie est la plus faible, soit 0,039 ; ce qui se traduit par une biomasse verte plus faible. A l'opposé, la commune au sein de laquelle la valeur de NDVI est la plus élevée est à nouveau la commune de Waimès avec une valeur de 0,65.

La Figure 16 et la Figure 17, avec un niveau spatial plus fin qui présentent les indices par commune, montrent les mêmes tendances qu'au niveau des régions agricoles.

Une étude plus fine devrait idéalement être réalisée pour tenir compte du mode de gestion des différentes parcelles.

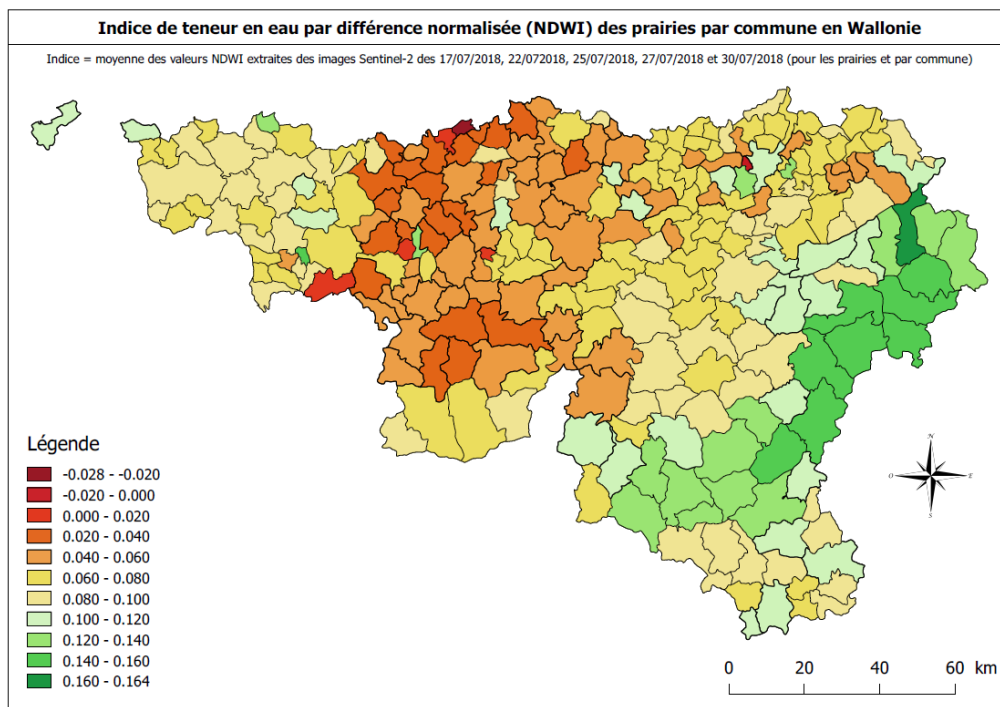


Figure 16. Distribution spatiale du NDWI des prairies par commune en Wallonie pour fin juillet 2018 (16-31 juillet 2018).

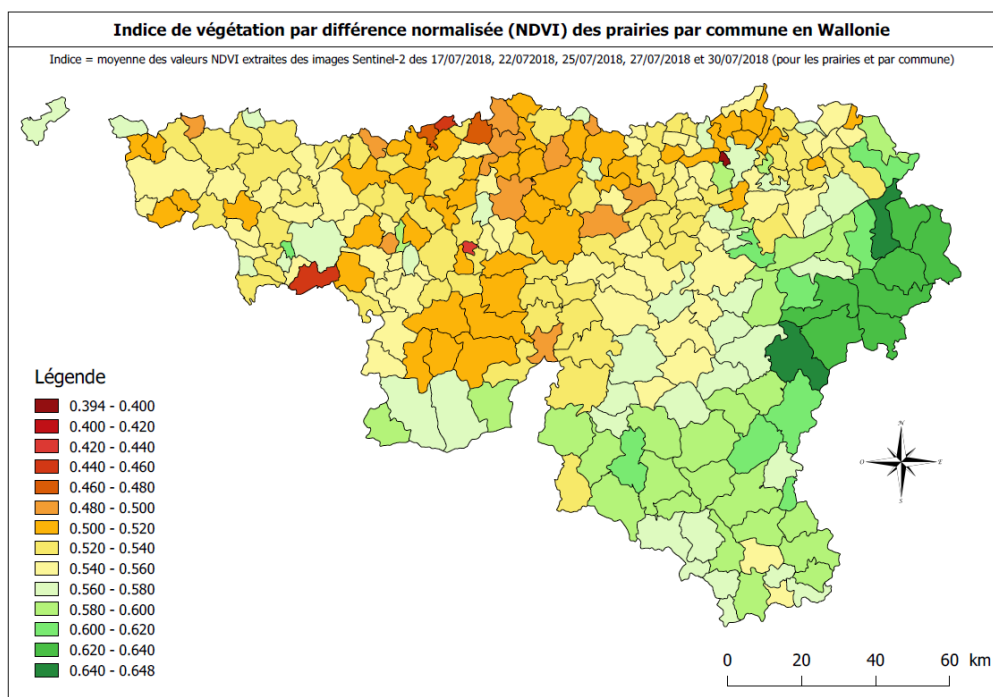


Figure 17. Distribution spatiale du NDVI des prairies par commune en Wallonie pour fin juillet 2018 (16-31 juillet 2018).

La Figure 18 présente le nombre d'hectares de prairies permanentes rencontrés sur l'ensemble de la Wallonie par classe de valeurs de NDWI pour la deuxième quinzaine de juillet 2018 (moyenne pour 5 dates). La majorité de la surface « prairie » a une valeur de NDWI comprise entre -0,01 et 0,08. Plus de 11.000 hectares ont une valeur plus petite que -0,1 et sont les parcelles qui semblent être les plus touchées par le stress hydrique en Wallonie.

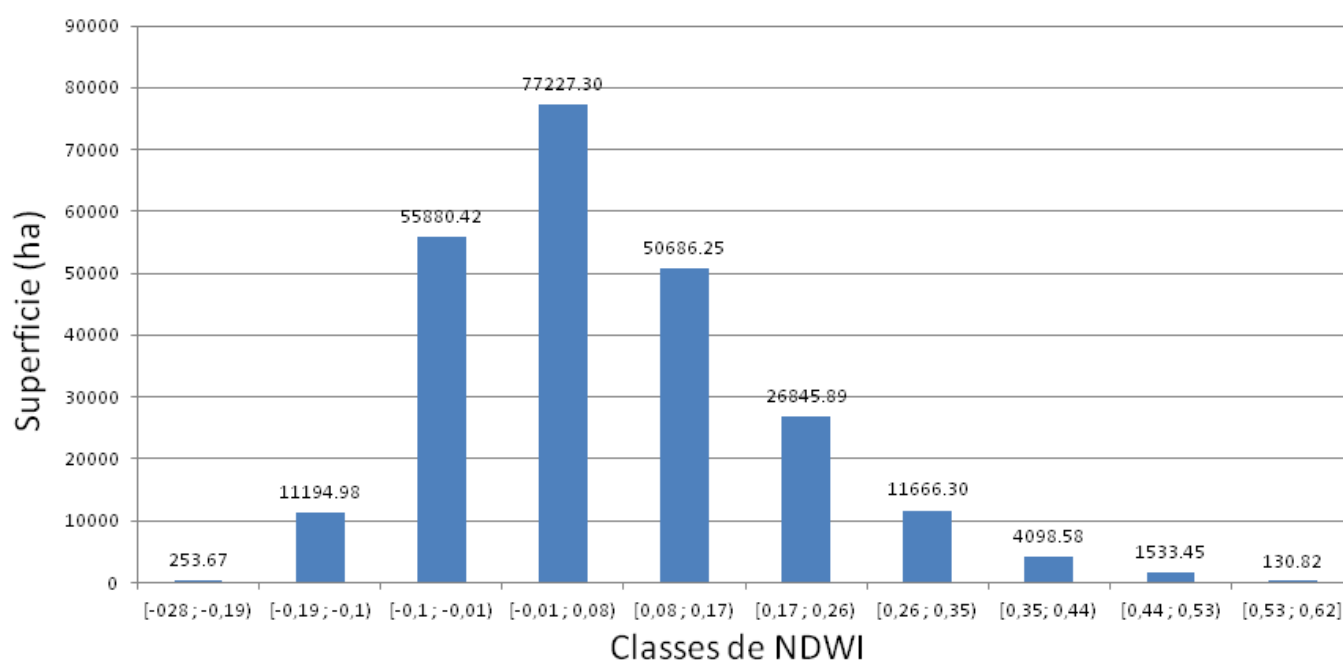


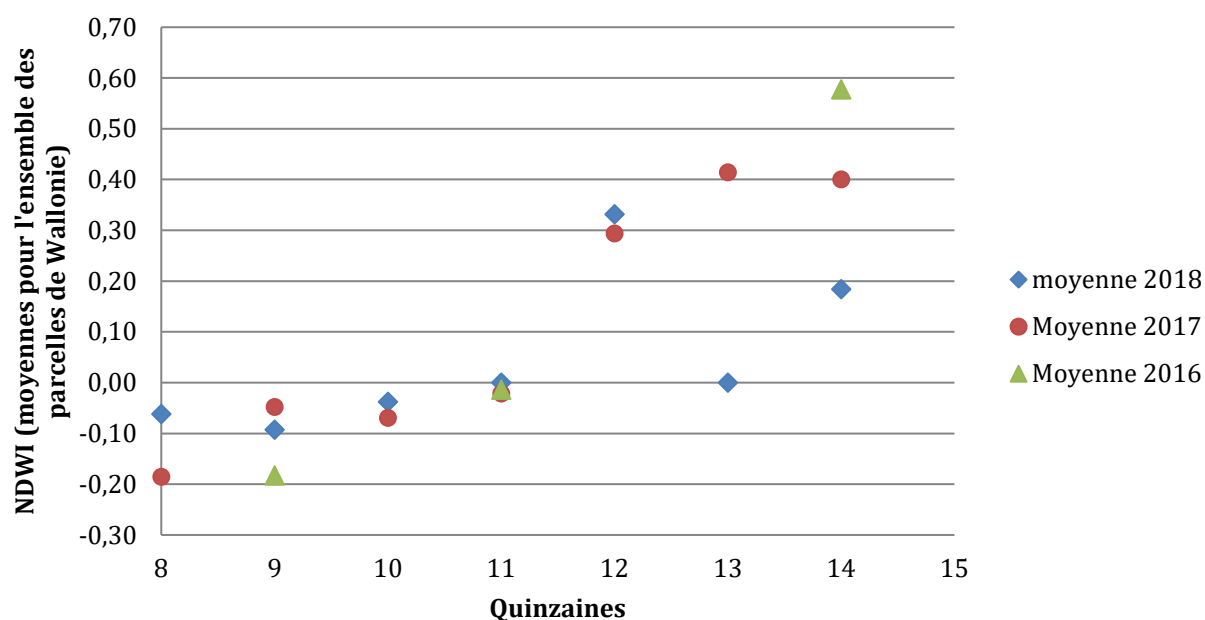
Figure 18. Nombre d'hectares de prairies par classe de NDWI pour la deuxième quinzaine de juillet 2018 en Wallonie.

3.2.2 Pommes de terre

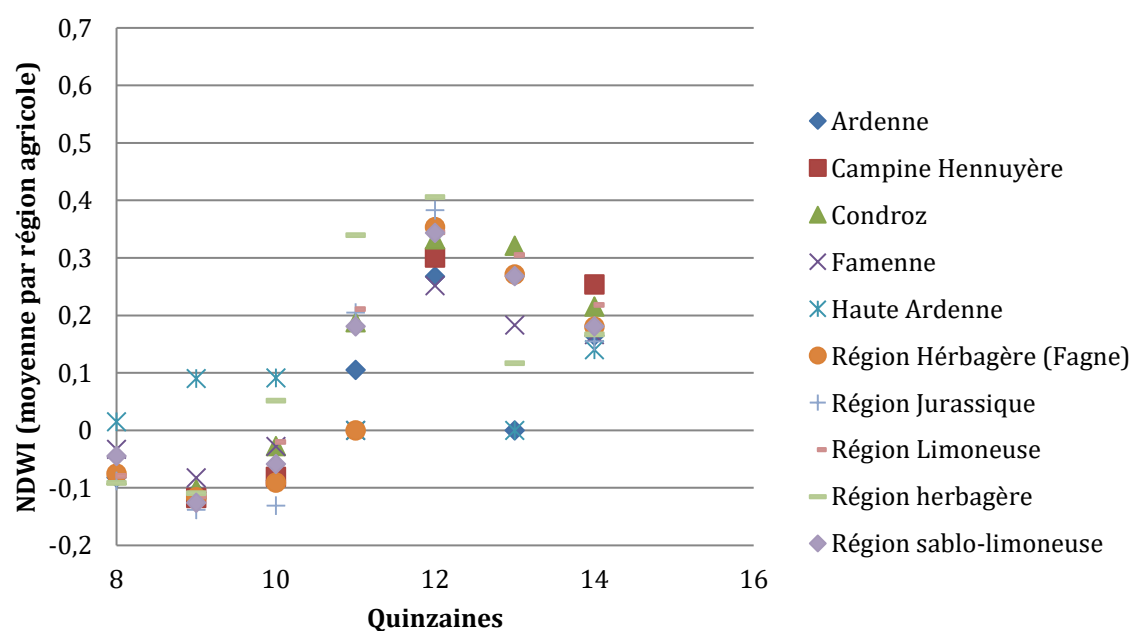
La Figure 19 a) montre une comparaison interannuelle de l'indice NDWI au niveau de la Wallonie pour les trois années (2016, 2017 et 2018).

Les valeurs du NDWI sont plus de 2 fois plus faibles en 2018 que pour les deux années précédentes au mois de juillet (pour chaque quinzaine).

La Figure 19 b) met en évidence les différences de NDWI entre les régions agricoles.



a)



b)

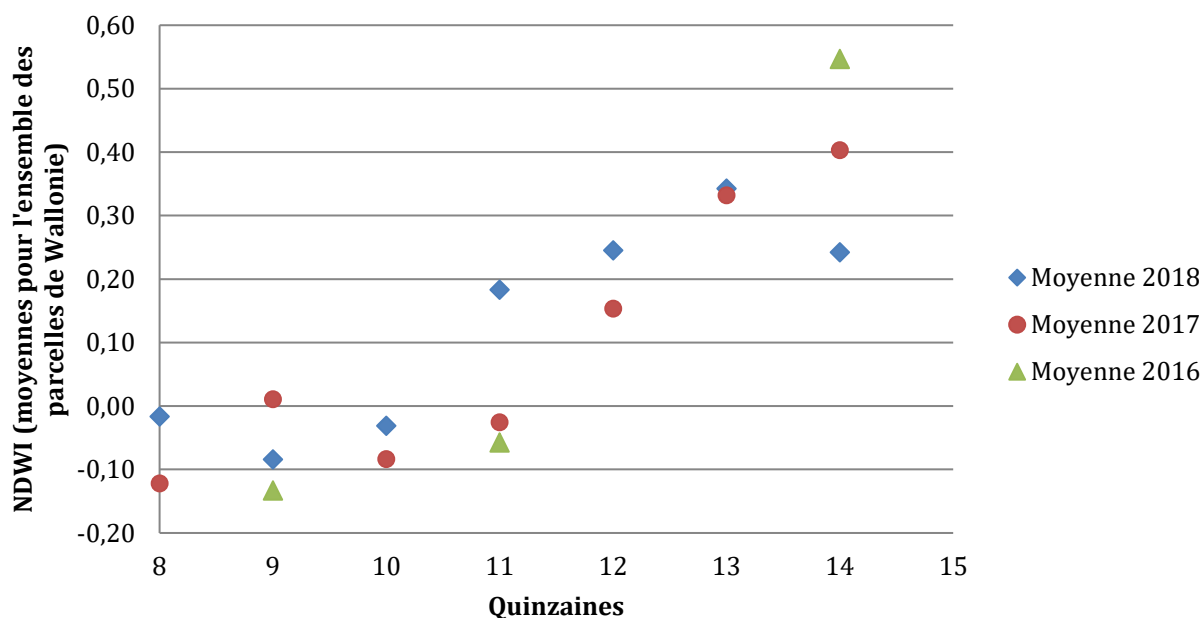
Figure 19. Comparaison interannuelle de l'évolution temporelle (de janvier à juillet) des deux indices : NDWI (a) et NDVI (b) calculés pour les pommes de terre en Wallonie.

3.2.3 Maïs

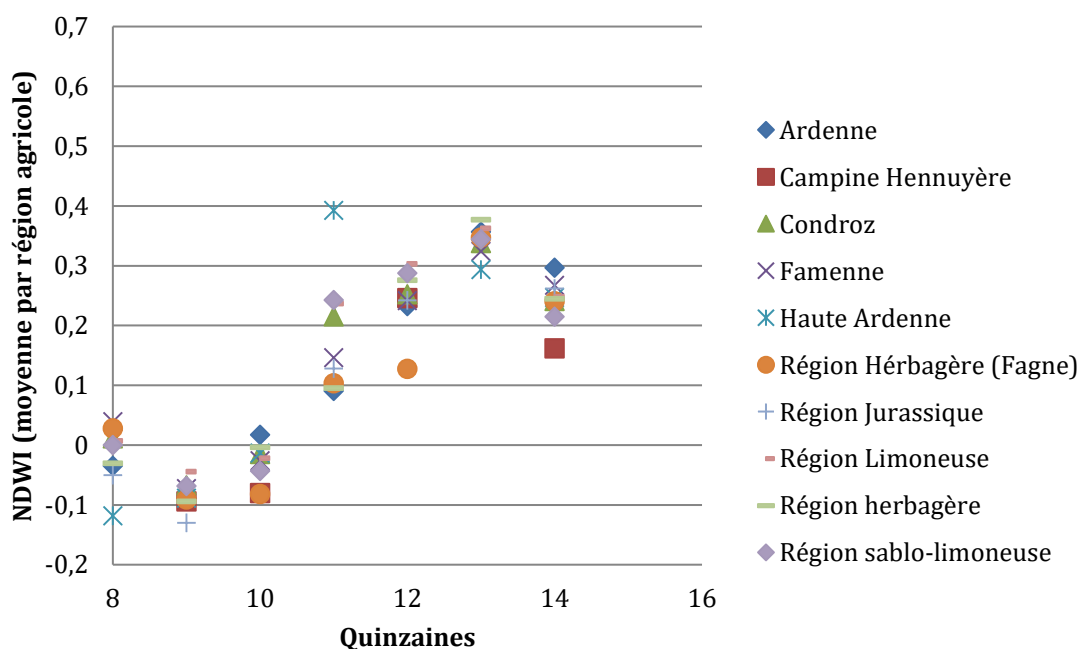
La Figure 20 a) montre une comparaison interannuelle du NDWI au niveau de la Région Wallonne pour les trois années (2016, 2017 et 2018).

Les valeurs du NDWI est plus faible en 2018 que pour les deux années précédentes pour la deuxième quinzaine de juillet.

La Figure 20 b) met en évidence les différences de NDWI entre les régions agricoles.



a) NDWI



b) NDVI

Figure 20. Comparaison interannuelle de l'évolution temporelle (de janvier à juillet) des deux indices : NDWI (a) et NDVI (b) calculés pour le maïs en Wallonie.

Centre wallon de Recherches agronomiques

3.2.4 Conclusions

La sécheresse agricole de 2018 a été suivie sur base de deux indices (NDWI et NDVI) issus des images satellitaires SENTINEL-2 du programme européen COPERNICUS pour trois types d'occupation du sol qui risquent d'être les plus impactés :

- prairies - 47% de la superficie agricole déclarée en Wallonie ;
- pommes de terre - 5.9% de la superficie agricole déclarée en Wallonie ;
- maïs - 8.1% de la superficie agricole déclarée en Wallonie.

Les deux indices ont été utilisés comme indicateurs des rendements et ont permis d'avoir une vue d'ensemble de la répartition spatiale de l'état de la végétation par rapport à la sécheresse en Wallonie.

Comme le montrent aussi les données météorologiques, l'année 2018 est une année qui se démarque des années précédentes pour les cultures étudiées. Il ressort de cette étude que l'impact de la sécheresse suit un gradient du Nord (sécheresse plus marquée) vers le Sud de la Wallonie.

Une analyse plus complète de la sécheresse pourrait prendre en compte **les données météorologiques, l'humidité du sol et l'état de la végétation** pour estimer un indice de sécheresse combiné. Par ailleurs, l'utilisation de modèles de croissance dans lesquels les informations satellitaires pourraient être assimilées ou au moins une analyse plus approfondie se basant sur des relations empiriques liant informations satellitaires et données de terrain ou permettrait d'obtenir une estimation/prévision des rendements. Ceci permettrait d'affiner les résultats obtenus au même titre qu'une prise en compte des modes de gestion des prairies.

4. Etat des principales cultures

Y. Curnel, V. Planchon

Résumé :

Les cultures les plus impactées par la sécheresse actuelle sont : le maïs, la pomme de terre et les prairies
(voir photos en fin de document)

4.1.1 Maïs (source : CIPF)

La situation reste contrastée en maïs. On note cependant dans l'ensemble une avance physiologique de l'ordre de 3 semaines. Le déficit hydrique persistant rencontré depuis déjà plusieurs semaines voire plusieurs mois aura un impact non négligeable sur le rendement final, particulièrement dans les situations avec précédent ray-grass. **Des pertes moyennes de l'ordre de 25-30% seraient à prévoir mais on peut s'attendre à des pertes plus sévères autour de 50% dans les situations les moins favorables (e.g. après ray-grass).**

Pour ce qui concerne le pourcentage de matière sèche, les derniers prélèvements en date situe celui-ci aux alentours de 26% à 28% pour les variétés les plus précoces ce qui correspond à la situation usuellement rencontrée fin août / début septembre. La dessiccation est déjà donc bien avancée.

Même dans l'hypothèse de pluies conséquentes dans les jours et semaines à venir, il est raisonnable de penser que dans un certain nombre de situations (de l'ordre d'un tiers), aucune reprise de végétation notable n'est à espérer.

Des dégâts liés à des précipitations orageuses (e.g. le 27/07) ont été localement recensés, limitant dans ces situations encore un peu plus le rendement attendu.

4.1.2 Pommes de terre (Source : FIWAP, CARAH)

On observe un retard de rendement et de calibre, et l'excès de matière sèche pour les 2 principales variétés que sont Bintje et Fontane. Les performances de croissance sur les 2 semaines venant de s'écouler (marquées encore et toujours par la chaleur et la sécheresse) ont été anormalement basses. Les sénescences moyennes sont plus avancées que les autres années à la même date.

Les différences entre parcelles sont toutefois très élevées. Le retour d'une météo plus fraîche et de pluies pourrait relancer le fonctionnement des plantes, et le potentiel reste réel pour les parcelles les moins sénescentes en variétés plus tardives (telles que Fontane, Challenger, Markies, etc.).

Le rejet reste par contre une vraie menace en Bintje (et dans une moindre mesure en Fontane) et sera à suivre de près dans les prochaines semaines.

En Bintje, suivant les résultats effectués dans les parcelles de référence entre les 06 et 07 août (101 jours de culture (en moyenne) et publiés dans le communiqué de la FIWAP du 10 août, le rendement moyen (tous calibres - résultats pour la Belgique) s'élevait à 27,1 t/ha (variant de 15,3 à 41,3 t/ha). Sur les 2 dernières semaines, le rendement a progressé en moyenne de 4,8 t/ha, soit 340 kg/ha.jour, alors qu'à cette période on devrait atteindre de 600 à 700 kg. Seule une minorité de parcelles ont eu de la pluie depuis le prélèvement précédent. Les parcelles qui ont fait plus de 500 kg/ha.jour ont une sénescence inférieure à 40 %. Le rendement moyen actuel reste plus bas que toutes les récentes années et l'écart se creuse. La moyenne des 10 dernières années est de 34 t/ha, au même nombre de jours de culture, et de 37 t/ha à la même date.

Centre wallon de Recherches agronomiques

Le calibre est très en retard avec seulement 35 % de 50 mm+ (sur le 35 mm+), soit 8,7 t/ha ! La moyenne des 10 dernières années se situe à +/- 45 %, ou 17 t/ha. Il y a de fortes variations suivant les parcelles (de 7 à 66 %). Le PSE (poids sous eau) moyen a grimpé de 10 points à 399 g/5kg, variant entre parcelles de près de 100 points (359 à 458 g/5 kg). La moyenne « normale » est à 360 g/5 kg. La sénescence moyenne des parcelles suivies est estimée à 42 %, variant de 8 à 70 %, avec 7 parcelles (sur 18) à plus de 50 %.

La tubérisation est correcte puisqu'on observe en moyenne 22,1 tubercules par plante.

Le seuil critique de température dans les buttes a été plusieurs fois dépassé, mais l'absence d'eau avait empêché l'expression du rejet induit. Cela semble ne plus être le cas puisque quasi toutes les parcelles (12 sur 13) examinées sur ce défaut montrent des symptômes : 6 parcelles à moins de 10 %, 4 parcelles entre 10 et 20 %, et 3 parcelles (toutes en Flandre) avec plus de 40 % !

Le symptôme le plus courant est un simple jet (sans tubercule secondaire). Les rejets de type « poupée » restent rares. Le rejet s'est donc développé ces 2 dernières semaines (suite à des pluies locales, mais parfois même avec très peu d'eau) et reste donc une menace pour la qualité de Bintje.

En Fontane, toujours sur base du communiqué de la FIWAP du 10 août 2018,

Le rendement moyen serait de 29 t/ha (tous calibres), inférieur de 7 à 11 tonnes à la normale au même nombre de jours de croissance (36 t/ha) ou à la même date (40 t/ha). Les parcelles qui se comportent le mieux sont en Flandre occidentale, toutes les autres provinces belges étant sur un même pied. Globalement, Fontane a progressé de 5,4 t/ha en 2 semaines, soit 385 kg/ha.jour.

Le calibre supérieur (> 50 mm) atteint 54 % en moyenne belge, et est en retard par rapport aux 3 dernières années. La tubérisation est correcte (moyenne de 16,6 tubercules par plante). Le PSE moyen atteint 417 g/5 kg, avec plus de 50 % des parcelles au-delà des 420 g/5 kg.

Du rejet est observé sur un plus grand nombre de parcelles comparativement au prélèvement effectué 2 semaines auparavant, essentiellement sous forme de jet (sans tubercule secondaire). La situation est donc à surveiller.

La sénescence est très variable (de 5 à 60 %) avec une moyenne de 30 %. Un quart des parcelles ont décroché puisqu'elles montrent 50 % de sénescence minimum. Normalement à cette période la sénescence est débutante (10 %).

Le retour tant attendu des pluies pourrait aussi marquer la reprise d'un risque de mildiou, les récentes pluies ont en effet créé des conditions propices à la germination des spores de mildiou. Le stock de spores est heureusement faible compte tenu des conditions climatiques récentes mais compte tenu que les buttes sont fortement fendues dans de nombreux endroits, le risque de voir apparaître du mildiou sur tubercules est important.

Centre wallon de Recherches agronomiques

4.1.1 Prairies (Source : Fourrages-Mieux)

Au niveau des prairies, la situation est critique et toutes les régions sont gravement touchées. Même si l'Ardenne et la Haute Ardenne ont été moins vite impactées que les autres régions, la situation actuelle est identique partout. La pousse de l'herbe est nulle depuis 15 jours. Selon l'asbl Fourrages-Mieux 'Il n'y a plus de prairies depuis près de 15 jours'. Les exploitations où la charge en bétail est la plus forte ont été touchées plus rapidement et plus fortement.

Même si des précipitations arrivent dans les prochains jours, une partie des plantes est morte et cela aura des conséquences sur 2019. Pour avoir des prairies correctes l'année prochaine, il sera nécessaire de ressemer ou de sursemer.

Les récoltes de printemps ont été bonnes mais la plupart des agriculteurs sont occupés utiliser les stocks et à consommer les récoltes destinées à l'hiver prochain. Une conséquence directe pourrait être la vente d'une partie du bétail pour diminuer le nombre d'animaux dans les exploitations et diminuer les quantités de fourrages à apporter ; les prix du fourrage étant actuellement occupés à monter.

4.1.2 Céréales (Source : CRA-W)

Toutes les céréales sont quasiment récoltées, excepté certaines parcelles d'épeautre en Ardenne.

Au niveau des rendements, pour les froments d'hier, on se situe entre 9 et 10 tonnes, excepté pour les zones sablonneuses, caillouteuses ou en déficit de structure. Dans ces zones, les rendements sont de l'ordre de 5-7 tonnes. Aucun problème majeur de qualité n'a été rencontré.

4.1.3 Betteraves (source : IRBAB)

Suivant les informations communiquées par l'IRBAB, il apparaît que la culture de betteraves s'en sort relativement bien. En région limoneuse, même si le feuillage peut souffrir dans certains cas, la croissance (notamment de la racine) n'est pas trop mauvaise. Des situations parfois un peu moins favorables peuvent toutefois être rencontrées sur sols peu profond et/ou à forte charge caillouteuse (e.g. Condroz, sols crayeux, etc.).

Les résultats du premier prélèvement effectué par la Raffinerie Tirlemontoise le 30 juillet montrent que la betterave est actuellement caractérisée par une richesse très élevée (% sucre: 18,76%) et une masse foliaire particulièrement réduite. Ces moyennes cachent cependant des disparités régionales et entre parcelles parfois très importantes.

La betterave n'étant pas encore à maturité, un rattrapage reste par ailleurs possible si la situation de déficit hydrique se normalise dans les prochaines semaines / mois.

Toujours d'après l'IRBAB, la situation en chicorée ne pose pas de soucis.

Centre wallon de Recherches agronomiques

4.1.4 Photos des principales cultures et des prairies impactées par la sécheresse

Maïs (03/08/2018 – Gembloux)



Pommes de terre (03/08/2018 – Gembloux)



Centre wallon de Recherches agronomiques

Prairies le 01/08 dans le Condroz namurois



Remerciements

Merci à Emilie Mulot et Thomas Penners pour leur aide au niveau du traitement des données satellitaires.

Merci également à Luca Raspini et Loïc Davadan pour le traitement des données météorologiques et la réalisation des graphiques.