

Estimation des conditions de sécheresse 2020 en prairie en Wallonie

17 juillet 2020

Compilation des contributions réalisées par l'asbl Fourrages-Mieux et le Centre wallon de Recherches agronomiques



Observations des conditions de sécheresse sur le terrain

David Knoden – Fourrages-Mieux – knoden@fourragesmieux.be - Tél : +32(0) 061 21 08 33

1. Généralités

La situation est assez contrastée au niveau de la récolte des fourrages et de la pousse de l'herbe cette année. Selon les retours que nous avons des agriculteurs, la province de Namur, du Hainaut et du Brabant ont été plus sévèrement touchée par le manque de pluie du printemps que par exemple la province de Luxembourg. Néanmoins, les régions plus arrosées (Ardenne et Haute Ardenne) ont souffert du froid et des vents orientés très longtemps au Nord, Nord-Est.

Au niveau des données présentées dans ce document, la plupart concernent des régions herbagères et plutôt favorables à la pousse de l'herbe. Il ne faut donc pas généraliser trop vite car des zones en déficit fourrager plutôt sévère ne sont pas reprises (ex : Hainaut, Famenne...). Comme on le voit également dans ces données, il est très difficile de comparer une année à l'autre ou même une région à l'autre car le type de prairie et les dates d'exploitation ne sont pas les mêmes. Les repousses seront donc plus ou moins bonnes dans certains cas. Le bilan fourrager complet ne peut se faire qu'en octobre...

Un point à souligner également qui impacte négativement les éleveurs est l'interdiction de rénover ces prairies après le 31 mai. Les agriculteurs ne peuvent que rénover leurs prairies permanentes au printemps et non plus à l'automne. Il y a donc un certain nombre d'hectares de prairie qui ont été ressemées en Wallonie ce printemps (suite aux sécheresses 2018 et 2019, aux attaques de campagnols et/ou de sangliers...). Il y a donc eu certainement pas mal d'échecs au vu de la situation climatique de ce printemps. Nous n'avons malheureusement aucune donnée sur le sujet. À noter également qu'après une sécheresse sévère au printemps ou en été, l'agriculteur doit attendre l'année qui suit pour rénover sa prairie si elle le nécessite. Il y a donc une double perte économique.

2. Données prairies temporaires « Agriculteurs »

Les données reprises dans le tableau 1 concernent des prairies temporaires suivies dans le cadre d'un projet Leader avec le GAL Haute-Sûre-Forêt d'Anlier de 2017 à 2020. Le nom de la commune dans laquelle se situe la prairie est mentionnée en haut de la colonne. Les prairies contiennent pour la plupart des légumineuses ou de la luzerne. Les données annuelles du rendement de la première coupe sont exprimées en % de la coupe de 2020. On remarque qu'en moyenne la 1ère coupe est légèrement moins productive que les autres années mais les dates de récolte ne sont pas nécessairement les mêmes que les autres années !

17/07/2020

TABLEAU 1 : DONNEES DE RENDEMENT 1ERE COUPE « LEADER »

Année	Neufchâteau PT	Léglise PT lég bio	Léglise PT lég bio	Vaux/Sûre PT lég	Vaux/Sûre PT Lég	Léglise Mél. Luz	Vaux/Sûre Mél Luz	MOYENNE
2017	Semis	114	Semis	103	105	Semis	Semis	107
2018	91	92	195	78	147	84	88	111
2019	x	95	93	87	135	92	118	103
2020	100	100	100	100	100	100	100	100
RDT C1 MS 2020	8183	4862	4592	4602	3556	4375	4785	
Date C1	10-juin	11-juin	24-mai	18-mai	18-mai	18-mai	17-mai	
RDT C2 MS 2020					2361			
Date C2					06-juil			

Le tableau 2 concerne des prairies suivies par le Centre de Michamps. Les rendements sont assez semblables aux années antérieures.

TABLEAU 2 : DONNEES DE RENDEMENT (KG MS/HA) POUR LA 1ERE COUPE A MICHAMPS SELON LES ANNEES

	2017	2018	2019	2020
Prairie permanente Bio	2312	2938	3437	2467
Prairie temporaire		3738	4088	4145

Le tableau 3 concerne un essai suivi à Michamps pour mesurer l'influence de la date de fauche sur le rendement et les valeurs alimentaires du fourrage produit. Les données concernent uniquement la première coupe. Michamps 1 est une prairie permanente et Michamps 2 une temporaire. On voit dans ce tableau toute la complexité de donner un chiffre moyen de rendement... La deuxième coupe n'a pas encore été encodée.

TABLEAU 3 : EVOLUTION DES RENDEMENTS EN FAUCHE (KG MS/HA) SELON LE STADE DE RECOLTE

Stade	Date fauche	Michamps 1	Michamps 2
Avant épiaison	18-mai	291	3660
Pleine épiaison	28-mai	749	4310
Floraison	11-juin	1775	5527

Le tableau 4 reprend les rendements de la première coupe d'une prairie permanente de fauche conduite en conventionnelle. En 2020, la première coupe a eu lieu le 20 mai. La deuxième coupe a déjà eu lieu début juillet mais n'a pas pu être mesurée. Dans la même exploitation, le rendement d'une prairie semée en 2019 a été aussi mesuré. Le rendement de la C1 était de 6049 kg MS/ha où le semis s'était parfaitement installé et de seulement 3473 kg MS/ha où il avait des vides dus aux conditions d'installation difficiles de 2019.

TABLEAU 4 : RENDEMENT DE LA 1ERE COUPE PRAIRIE PERMANENTE CONVENTIONNELLE A COURTIL-BOVIGNY ENTRE 2016 ET 2020

	2016	2017	2018	2019	2020
C1 (KG MS/HA)	3424	1540	3222	x	2361

3. Données prairies des essais des partenaires de Fourrages Mieux

Michamps (S. Crémer)

Les rendements moyens de la 1^{ère} coupe des RGA semés en 2019 au Centre de Michamps était entre 3000 et 3400 kg MS/ha pour les variétés intermédiaires et entre 3600 et 4000 kg MS/ha. Ces rendements sont supérieurs aux rendements des dernières années mesurées à Michamps (entre 2000 et 3100 kg MS/ha entre 2016 et 2018 en C1).

En fléole, les rendements n'ont pas encore été encodés.

Louvain-la-Neuve (C. Decamps)

En RGA, la première coupe fut bonne avec 5700 kg MS/ha mais les repousses pour la 2^{ème} coupe sont plutôt faibles vu la sécheresse de mai. Les rendements en C2 sont estimés à 2000, voire 2500 kg MS/ha contre 5000 kg MS/ha en 2016, 2000 kg MS/ha en 2017 et 1000 kg MS en 2018 !

En fléole, une première coupe à 4900 kg MS/ha contre 8500 kg MS/ha les 2 dernières années. Il y aura très peu de repousses pour une deuxième coupe. Le rendement est estimé à 1000-1500 kg MS/ha.

VEGEMAR (M. Hautot)

Pour VEGEMAR, les rendements sont estimés car les teneurs en MS n'ont pas encore été calculées.

Sur le site de Tinlot, les rendements sont estimés pour la première coupe en RGA à 5500 kg MS/ha et à 5700 kg MS en fétuque élevée. Les rendements sont donc plutôt bons sur ce site.

Sur le site de La Reid, le rendement de la 1^{ère} coupe en prairie permanente a été estimé à 3300 kg MS/ha

CRA-W (Y. Seutin, Bâtiment Haute-Belgique)

Prairies suivies en agriculture bio. Les rendements de la 1^{ère} coupe pour les prairies permanentes sont de 3150 kg MS/ha et de 3500 kg MS/ha en prairie temporaire. La fauche a eu lieu le 01/06.

Le tableau 5 présente les rendements obtenus en 1^{ère} coupe sur un essai rénovation des prairies bio entre 2018 et 2020. Les rendements sont assez semblables si on tient compte de la date de fauche.

	31/05/2018	07/06/2019	02/06/2020
C1 (KG MS/HA)	3842	4118	3537

4. Données 'Pousse de l'herbe'

Cfr : Document du CRA-W de V. Decruyenaere.

La figure 1 montre la courbe de la pousse de l'herbe au CTA de Strée à Modave (Condroz liégeois). On remarque que la pousse a été soutenue début avril jusqu'à la mi-mai. La pousse de fin mai à début juillet 2020 est cependant bien plus faible qu'en 2019 et 2018. (*Les rendements cumulés en prairies pâturées ont été de 4600 à 4900 kg MS/ha jusqu'au 16 juin 2020.*)

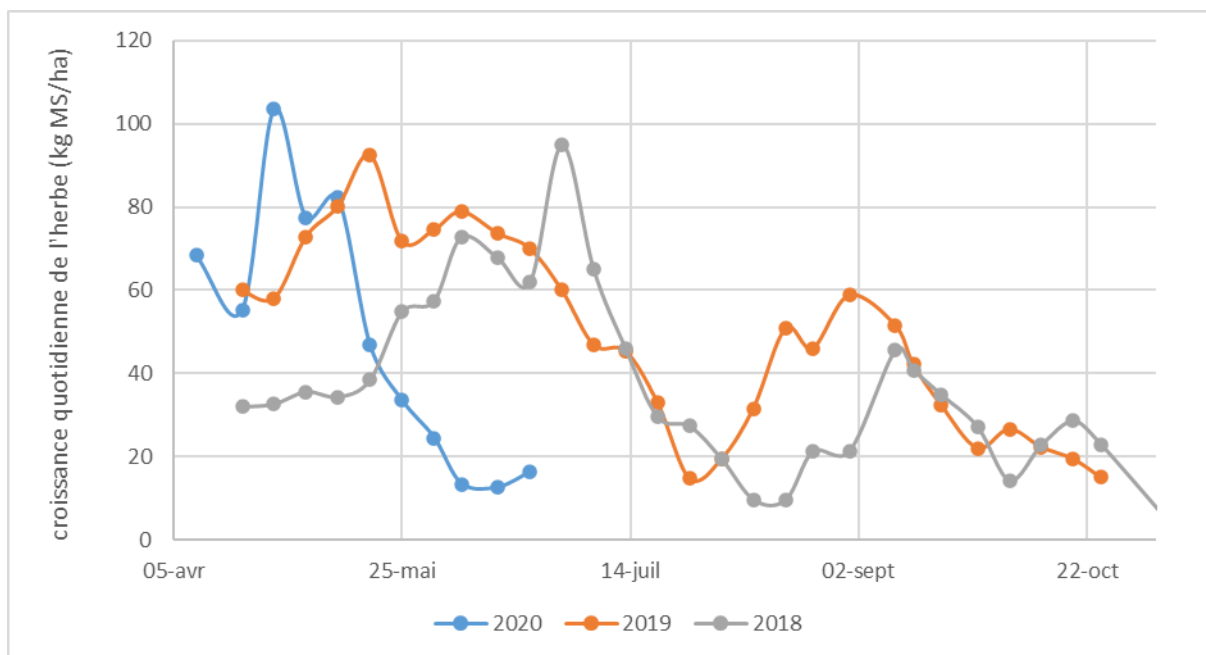


FIGURE 1 : CROISSANCE QUOTIDIENNE DE L'HERBE AU CTA A STREE (EN KG MS/HA) (SOURCE : I. DUFRASNE, ULG).

La figure 2 montre la courbe de la pousse de l'herbe quotidienne mesurée en 2020 par FM dans 4 fermes des communes de Lierneux et Gouvry (Ardenne). Ce graphique compile les mesures de toutes les prairies pâturées par les vaches laitières. Si on compare les graphiques 1 et 2, on voit que l'Ardenne a moins eu de ralentissement de la pousse de l'herbe en 2020 que le Condroz. Nous n'avons pas de données des mêmes prairies pour les années antérieures mais le graphique 3 montre des mesures prises en 2019 sur la commune de Manhay. Les figures 2 et 3 peuvent donc être comparés car les communes sont voisines et assez semblables du point de vue climatique. On remarque que l'année 2020 est plus stable dans la pousse de l'herbe que 2019.

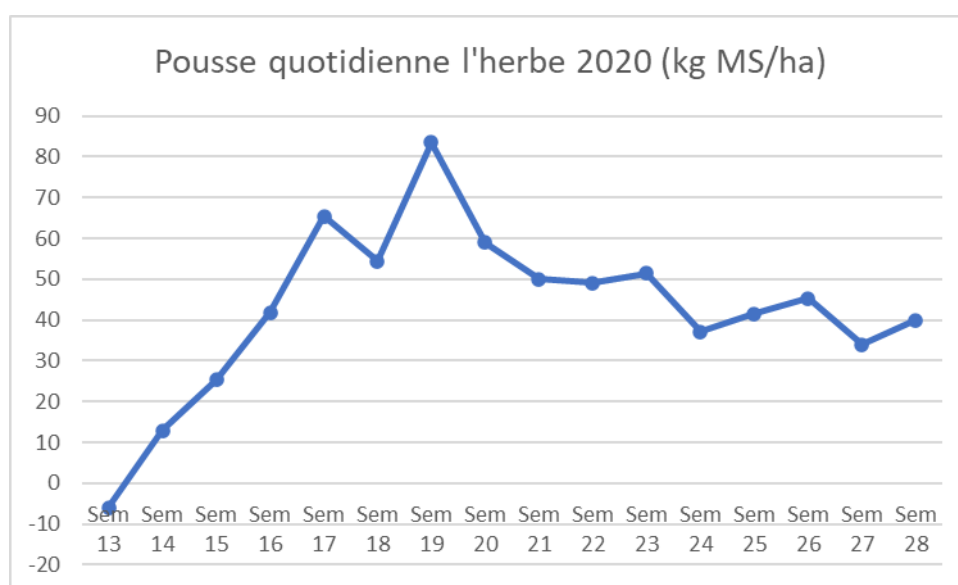


FIGURE 2 : POUSSE QUOTIDIENNE DE L'HERBE A GOUVY ET LIERNEUX EN 2020.

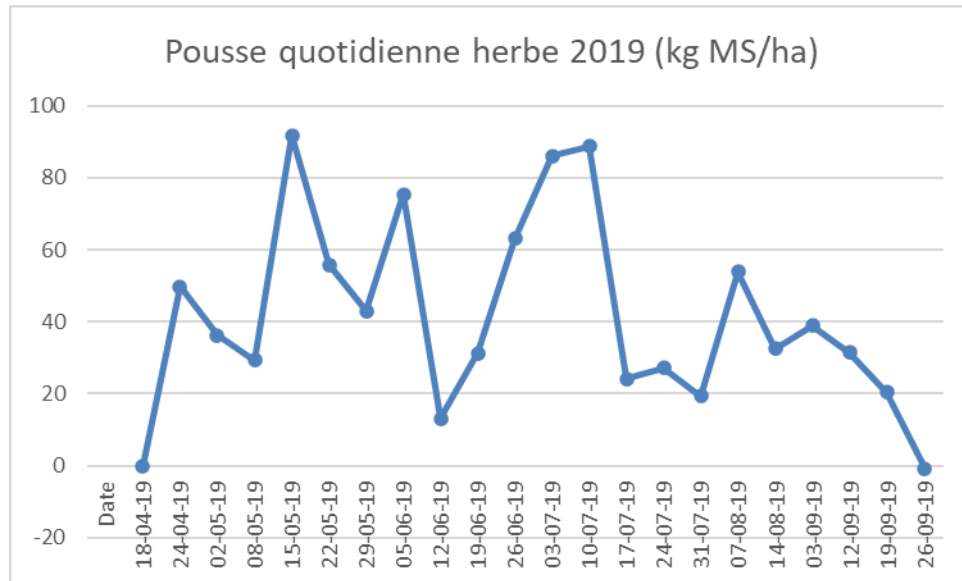


FIGURE 3 : POUSSE QUOTIDIENNE DE L'HERBE A MANHAY EN 2019.

Estimation des conditions de sécheresse 2020 en Wallonie en prairie d'après des données satellitaires du programme COPERNICUS de l'Agence Spatiale Européenne (ESA)

Emilie BERIAUX – CRAW/U6 – e.beriaux@cra.wallonie.be - Tél : +32(0)81 87 41 65
 Alban JAGO – CRAW/U6 – a.jago@cra.wallonie.be - Tél: +32(0)81 87 41 68
 Emilie MULOT – CRAW/U6 – e.mulot@cra.wallonie.be - Tél: +32(0)81 87 41 67
 Cozmin LUCAU – CRAW/U6 – c.lucan-danila@cra.wallonie.be - Tél : +32(0)81 87 41 66
 Yannick CURNEL – CRAW/U6 – y.curnel@cra.wallonie.be - Tél : +32(0)81 87 41 63
 Viviane PLANCHON – CRAW/U6 – v.planchon@cra.wallonie.be - +32(0)81 87 41 60

1. Contexte général

Les conditions météorologiques rencontrées à Uccle depuis début 2020 indiquent une situation proche de la normale en ce qui concerne les valeurs de la **température**, de la **durée d'insolation** et des **précipitations** au cours du premier semestre 2020 (Figure 1).

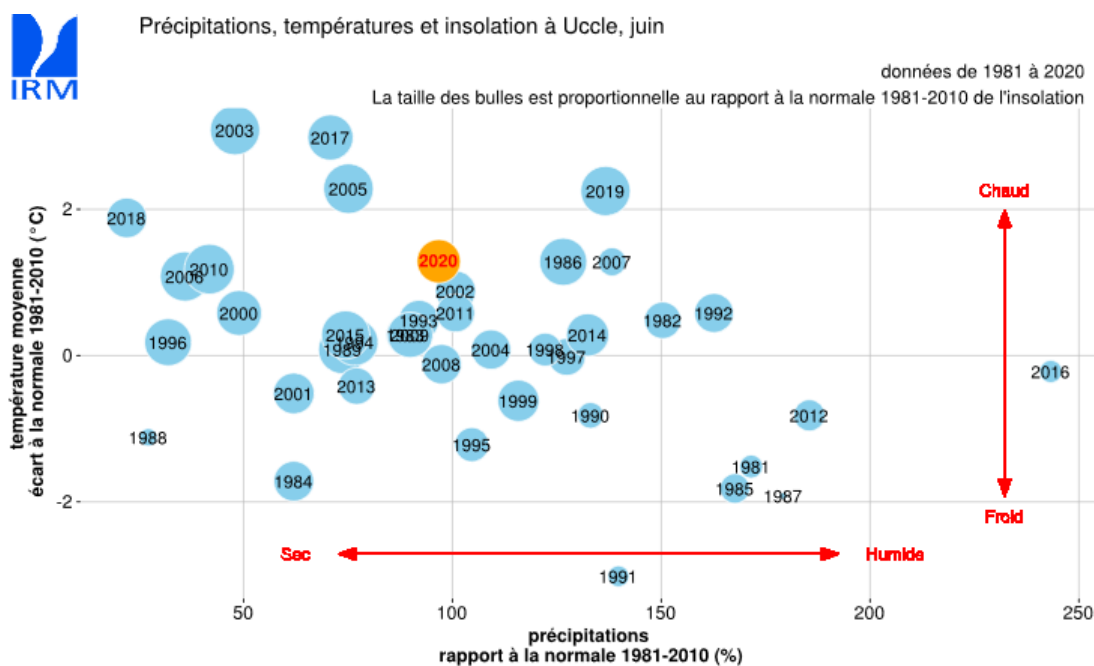


Figure 1. Précipitation, températures et insolation à Uccle au mois de juin 2020 (source : IRM).

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. Un suivi quotidien de la sécheresse météorologique est également disponible (<https://www.meteo.be/fr/meteo/previsions/secheresse>).

Les bulletins agrométéorologiques B-CGMS (<http://b-cgms.cra.wallonie.be/>) présentent l'évolution de l'indice standardisé des précipitations et de l'évapotranspiration (voir Figure 2). Cet indice prend à la fois en compte les précipitations cumulées des 90 derniers jours et la composante évapotranspiration.

Cette Figure renseigne des anomalies par rapport aux normales 1981-2020 concernant le bilan d'eau : la période la plus critique observée en 2020 est la première quinzaine de juin et que les conditions étaient extrêmement sèches de la fin du mois de mai au 22 juin (dernière mise à jour de l'évolution de l'indice), l'indice passant sous la courbe de l'année 2017 (année la plus sèche de 1970 à 2019).

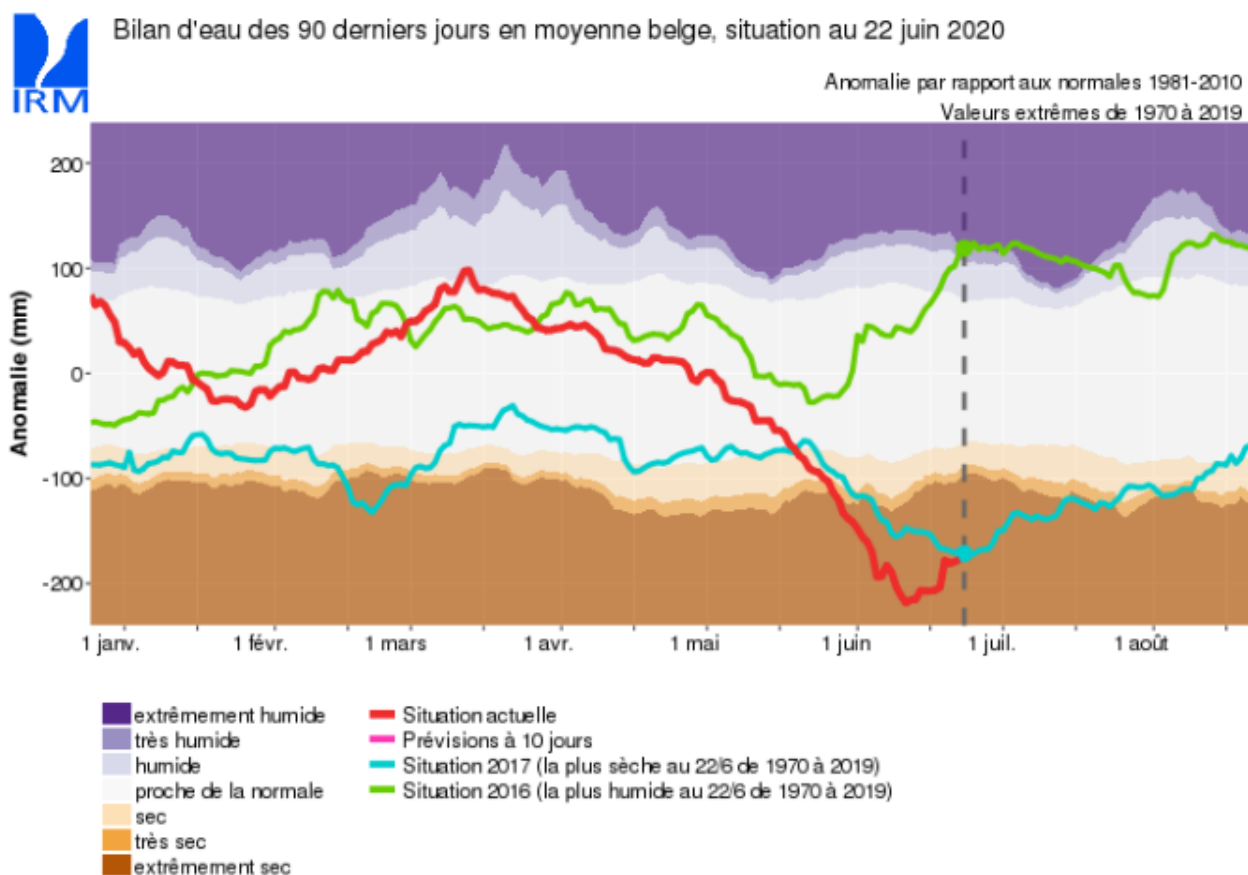


Figure 2 : Evolution de l'indice standardisé des précipitations et de l'évapotranspiration entre la dernière décade de décembre 2019 et la deuxième décade de juin.

Des bulletins agrométéorologiques sont également disponibles à l'échelle **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 3) montre que la Wallonie se situe dans une zone zone en déficit de pluie durant la période du 1^{er} mai au 20 juin 2020.

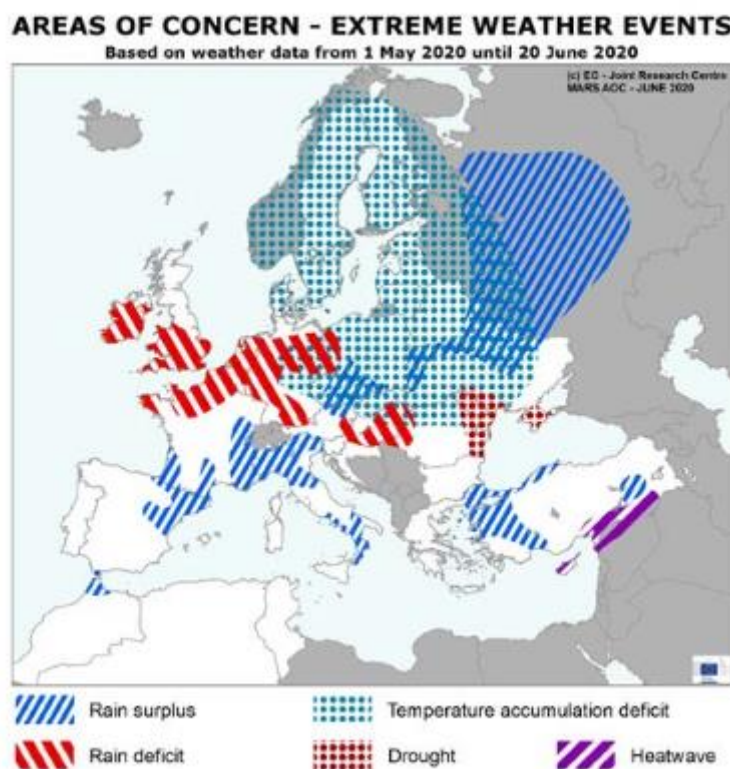


Figure 3. Evénements climatiques extrêmes au sein de l'Union européenne basés sur la période du 1^{er} mai au 20 juillet 2020 (source bulletin CCR).

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 4). La Wallonie est partiellement touchée par un déficit de pluie sur cette carte.

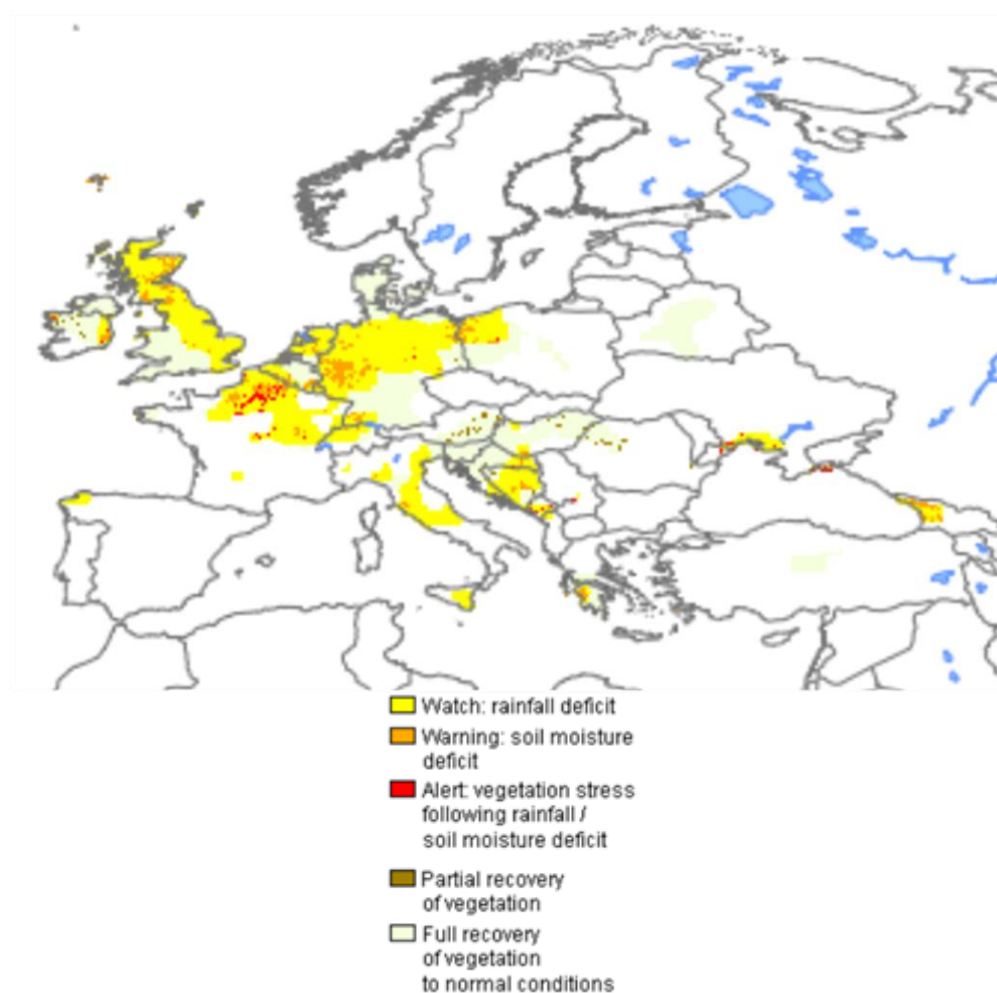


Figure 4. Carte de l'indicateur de sécheresse combiné pour la troisième décade de juin (source: Observatoire Européen de la Sécheresse).

La Figure 5 représente une carte de la productivité des prairies au niveau de l'Union européenne calculée pour la période du 11 mai au 20 juin 2020. Les valeurs présentées pour la Belgique montrent pour cette période une situation limite concernant l'état des prairies surtout au Nord du Pays. La Wallonie présente quant à elle quelques petites zones plus impactées.

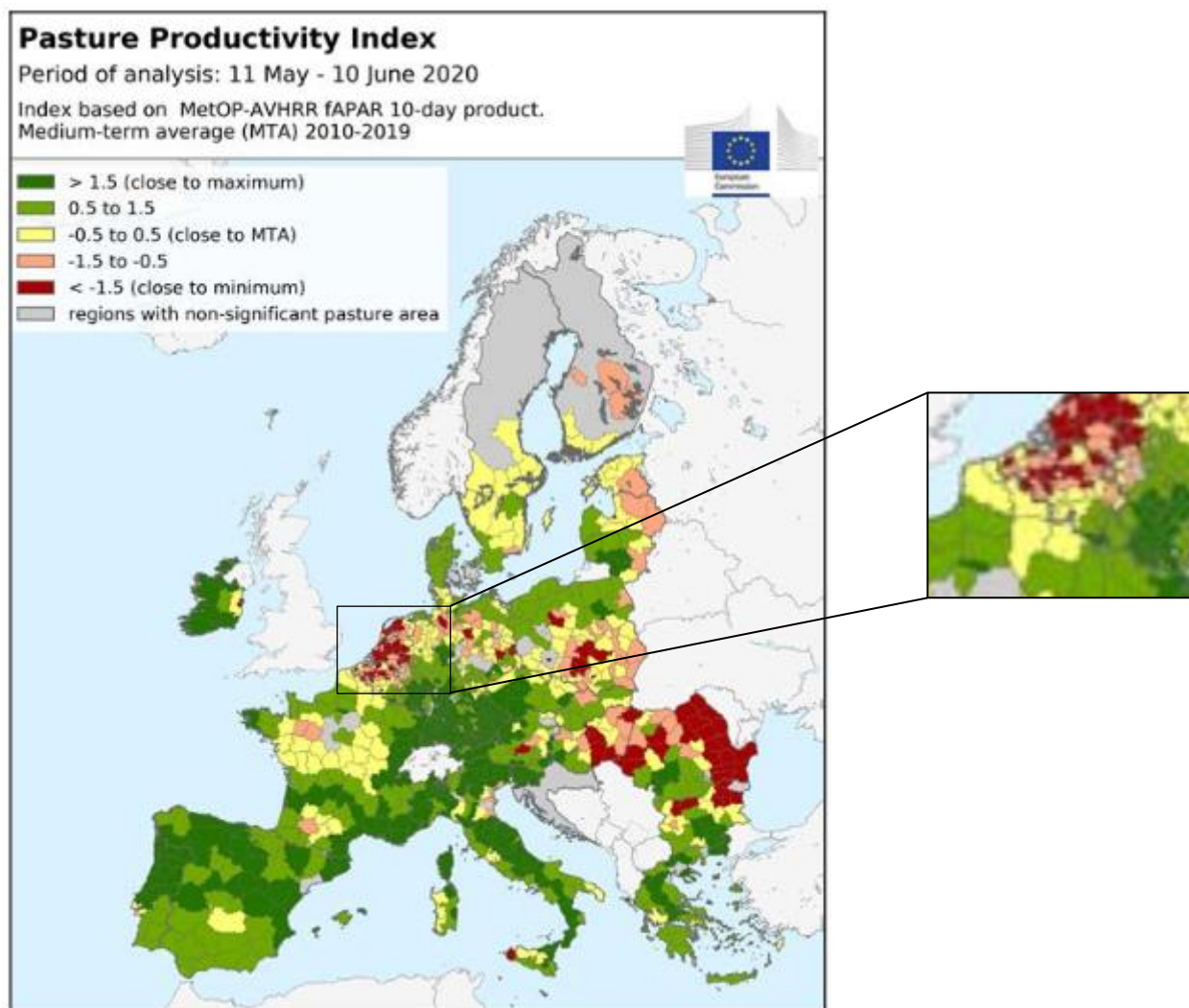


Figure 5. Indice de productivité des prairies au niveau de l'Union européenne calculée pour la période du 11 mai au 10 juin 2020 (source bulletin CCR).

La FAO propose également des cartes d'indices de stress hydrique par décade au niveau national (<http://www.fao.org/giews/earthobservation/country/index.jsp?lang=en&type=11111&code=BEL#>).

2. Méthodologie et données utilisées

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 présentée dans ce document. 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, **une analyse plus récente** (avec des images acquises jusqu'au **10 juillet 2020**) et par **périodes plus courtes** (analyse par quinzaine).

Depuis quelques années, l'Union Européenne a mis en place le programme COPENICUS qui fournit des données satellitaires en accès libre. Plusieurs satellites sont opérationnels, notamment Sentinel-1 (radar) et Sentinel-2 (optique), utiles pour le suivi de l'agriculture.

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.

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

- **le NDVI¹** (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 NDWI²** (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.

¹ 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 couleur verte 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 NDVI se calcule selon l'équation suivante: $[NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)]$

² 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: $[NDWI = (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)]$

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 Center³).

Notre analyse porte sur les prairies parce qu'elles représentent bien l'évolution d'un éventuel stress hydrique et, en même temps, les prairies représentent 46.5 % de la superficie des terres agricoles wallonnes déclarées en 2020.

Malgré le fait qu'il n'y a pas encore beaucoup de 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, 2018, 2019 et 2020** et moyennés par région agricole et par commune. En 2016, 53 images Sentinel-2 ont été utilisées, en 2017, 82 images, en 2018, 108 images, en 2019, 92 images et en 2020, 51 images. Les valeurs des indices NDWI et NDVI ont été calculées par parcelle en éliminant une zone tampon intérieure de 5 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), 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 10 juillet 2020**, des corrections ultérieures apportées par le SPW étant possible.

3. Résultats

La Figure 6 montre une comparaison des indices NDWI et de NDVI qui a été faite au niveau de la Wallonie pour 2020 avec la moyenne des quatre années précédentes (de 2016 à 2019). Attention, la moyenne des années 2016 à 2019 ne comprend pas suffisamment d'années pour pouvoir être considérée comme une normale. La variabilité des conditions climatiques et géographiques existante en Wallonie n'apparaît pas dans cette figure.

La Figure 6 fait ressortir clairement des valeurs de NDWI beaucoup plus petites en 2020 par rapport aux autres années pour les quinze 10 et 11. Il s'agit de la deuxième moitié du mois de mai et de la première moitié du mois de juin. Dès la quinzaine 12, la valeur NDWI de 2020 remonte et se rapproche de la moyenne des 4 années précédentes. Les conditions de stress hydriques étaient les plus accentuées durant la période du 1^{er} au 15 juin.

Les courbes d'évolution du NDVI pour 5 années montrent également un NDVI plus faible fin mai et début juin pour l'année 2020 par rapport à la moyenne des quatre années précédentes. La biomasse verte des prairies était plus faible et l'activité photosynthétique était moindre à ces périodes (fin mai et début juin) pour l'année 2020.

Les fauches en prairies perturbent aussi le signal. C'est ainsi que chaque année, les indices chutent entre les quinze 8 et 13 car la première fauche a généralement lieu au cours de cette période. Cependant, une partie des prairies permanentes (de l'ordre de la moitié) ne sont pas fauchées mais uniquement pâturées. Les prairies permanentes représentent la grande majorité des prairies, c-à-d, 88% des prairies.

³ http://www.droughtmanagement.info/literature/WMO-GWP_Manuel-des-indicateurs_2016.pdf.

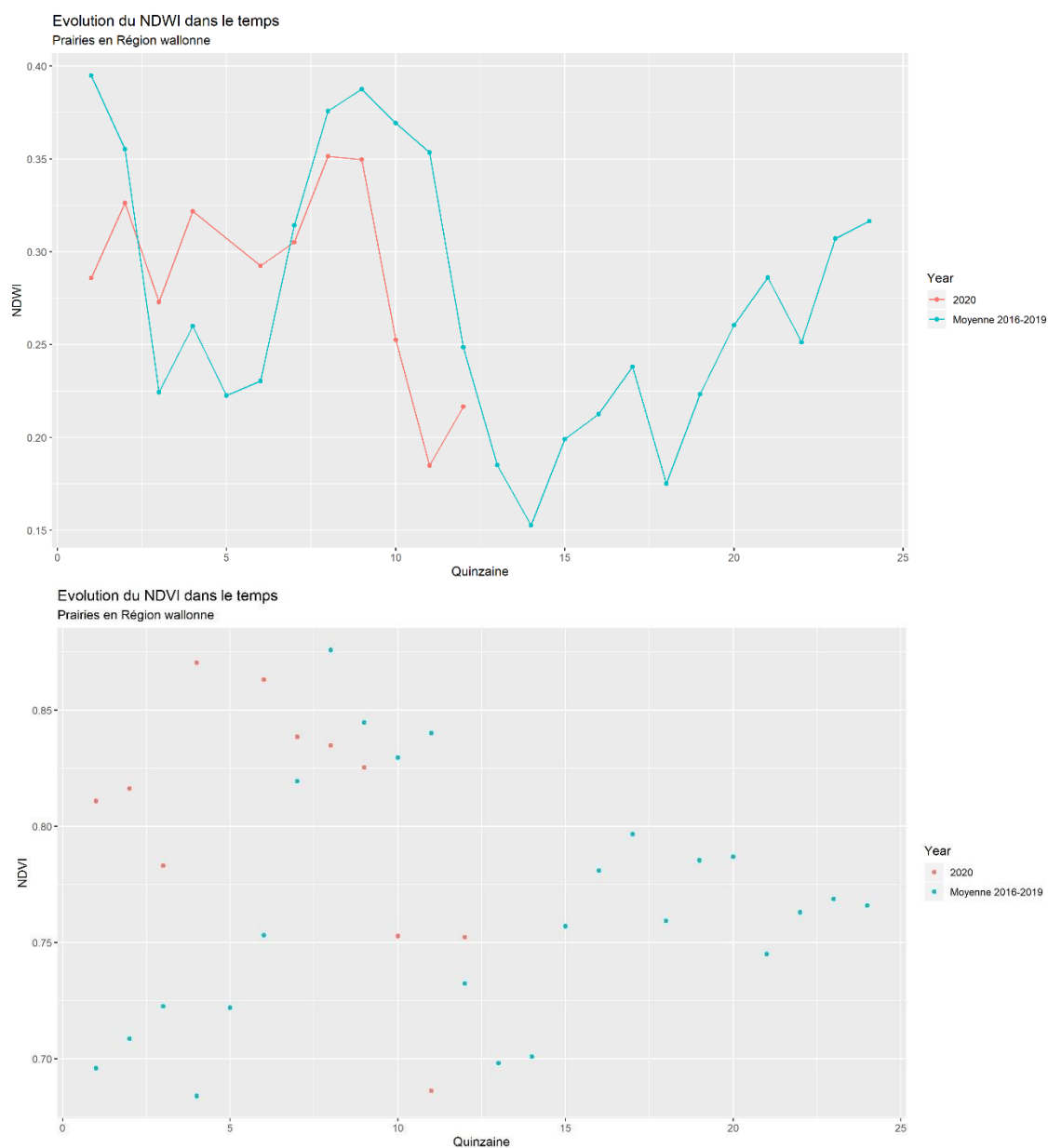


Figure 6. Comparaison de l'évolution temporelle (de janvier à juillet 2020) des deux indices NDWI (en haut) et NDVI (en bas) calculés pour les prairies en Wallonie, par rapport à la moyenne des indices pour les 4 années précédentes (2016 à 2019).

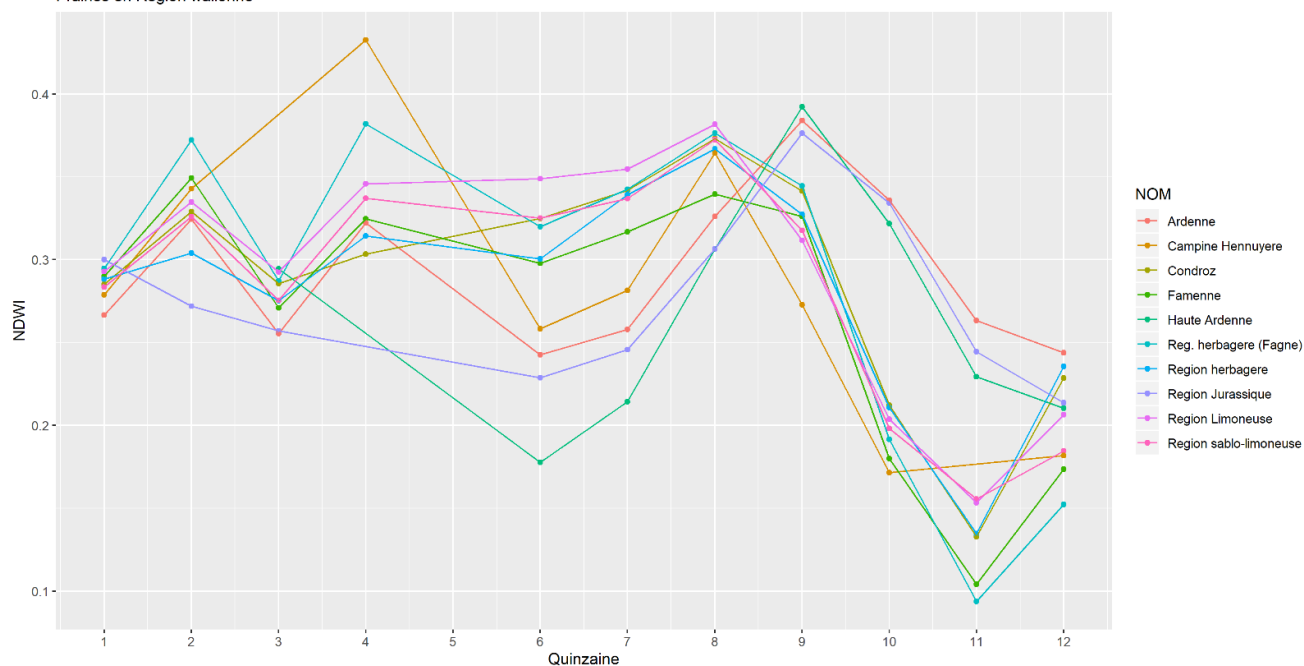
Une analyse plus fine, au niveau des régions agricoles, a été ensuite réalisée pour l'année 2020 et présentée à la Figure 7.

La moyenne du NDWI calculé par région agricole chute fortement à partir de la première quinzaine du mois de mai et atteint des valeurs très faibles, jusqu'à 0,09 en Région herbagère (Fagne), durant la première quinzaine de juin 2020. Cette diminution se marque dans chacune des régions agricoles wallonnes.

La Figure 7 met en évidence les différences de NDWI entre les régions agricoles avec une décroissance du NDWI nette dans chaque région agricole à partir du mois de mai.

Les valeurs de NDVI, 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.

Evolution du NDWI de janvier à juillet 2020
Prairies en Région wallonne



Evolution du NDVI de janvier à juillet 2020
Prairies en Région wallonne

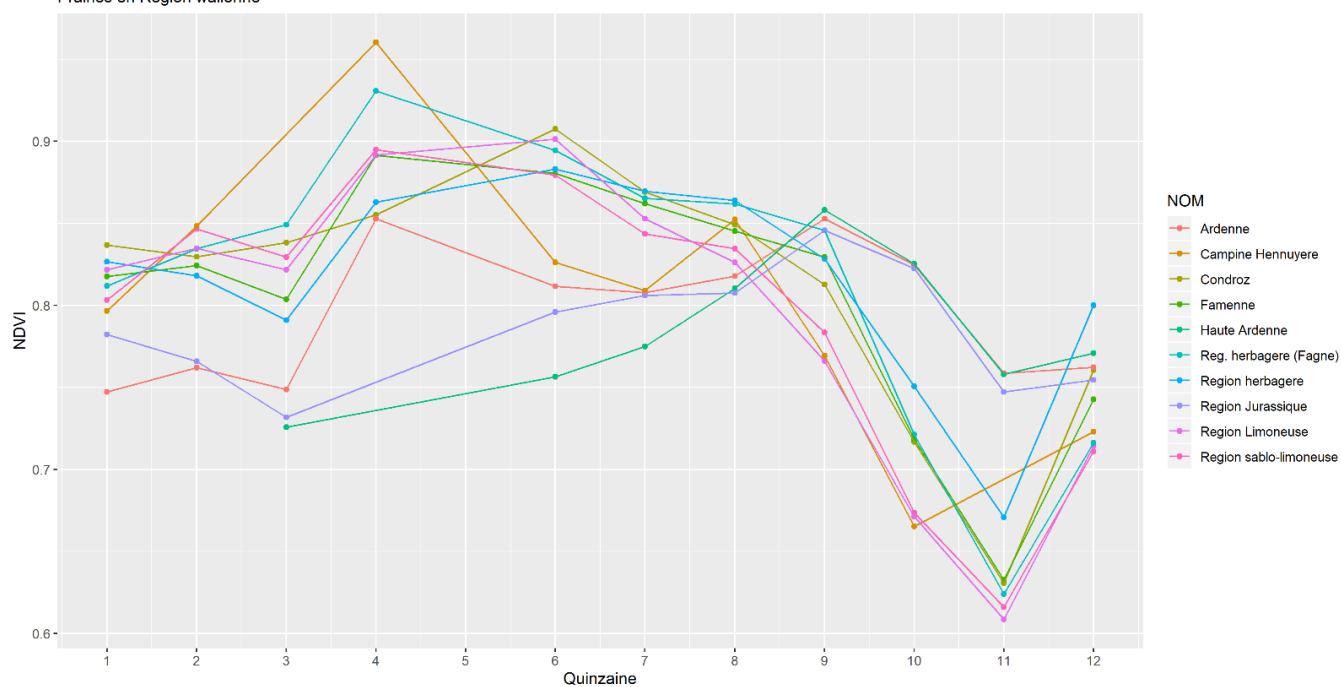


Figure 7. Evolution temporelle de la valeur du NDWI (au-dessus) et NDVI (en-dessous) des prairies par région agricole en Wallonie du 1er janvier à fin juin 2020.

Tenant compte de la variabilité visible sur la Figure 7 entre les régions agricoles, la distribution spatiale des indices NDWI et NDVI calculés pour la période la plus critique du 27 mai au 14 juin⁴ (pour représenter la première quinzaine du juin avec suffisamment d'images, les images de fin mai ont été nécessaires) a été cartographiée par commune et présentée sur la Figure 8 pour le NDWI et sur la Figure 9 pour le NDVI. Une analyse par région agricole a également été effectuée et présentée à l'annexe 1.

Les deux indices donnent des résultats relativement comparables, et montrent que les trois régions sous le sillon Sambre et Meuse sont les moins touchées par le stress hydrique et par la diminution de la biomasse.

La Figure 8 présente la distribution de la valeur NDWI par commune en Wallonie pour la première quinzaine du mois de juin 2020. La commune au sein de laquelle la valeur du NDWI en prairie est la plus faible est la commune de Somme-Leuze qui a une valeur de 0.06 ; 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 L'Eglise avec une valeur de 0.34. Ces chiffres sont à mettre en rapport avec la représentativité des prairies qui est différente au sein de chaque commune.

La Figure 9 présente la distribution de la valeur NDVI par commune en Wallonie pour la première quinzaine du mois de juin 2020. La commune de Rixensart est la commune au sein de laquelle la valeur du NDVI en prairie est la plus faible, soit 0.57 ; 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 la commune de Vielsam avec une valeur de 0.83.

Une étude plus fine devrait idéalement être réalisée pour tenir compte du mode de gestion des différentes parcelles en ce qui concerne les fauches (nombre et dates) et le pâturage. Sur une période de 15 jours, certaines communes ont pu présenter davantage de fauches que d'autres.

⁴ valeur des indices = moyenne sur la période considérée

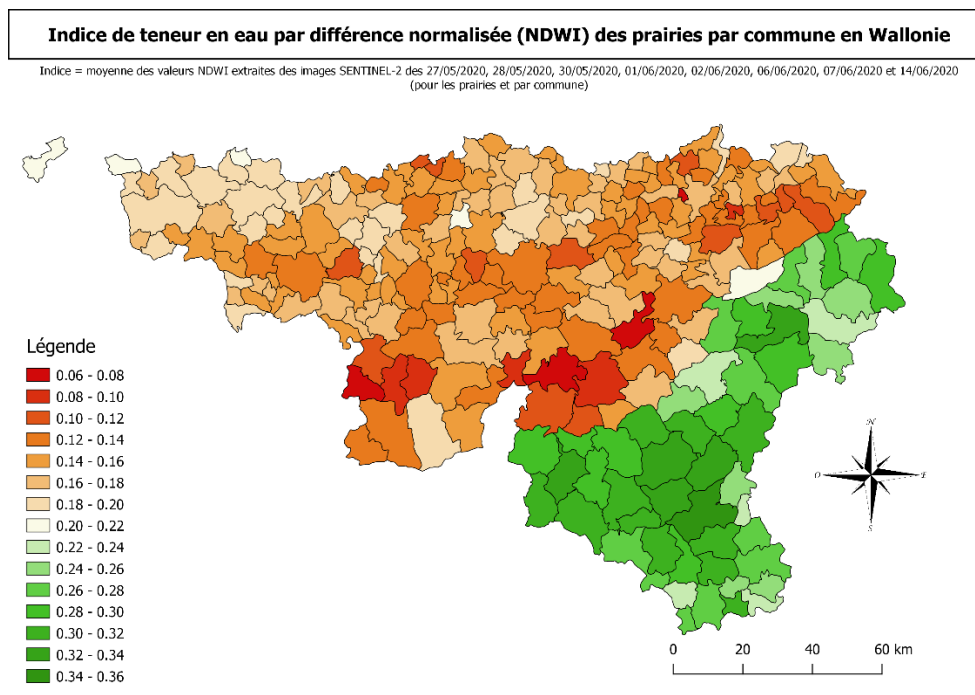


Figure 8. Distribution spatiale du NDWI des prairies par commune en Wallonie pour la période du 27 mai au 14 juin 2020.

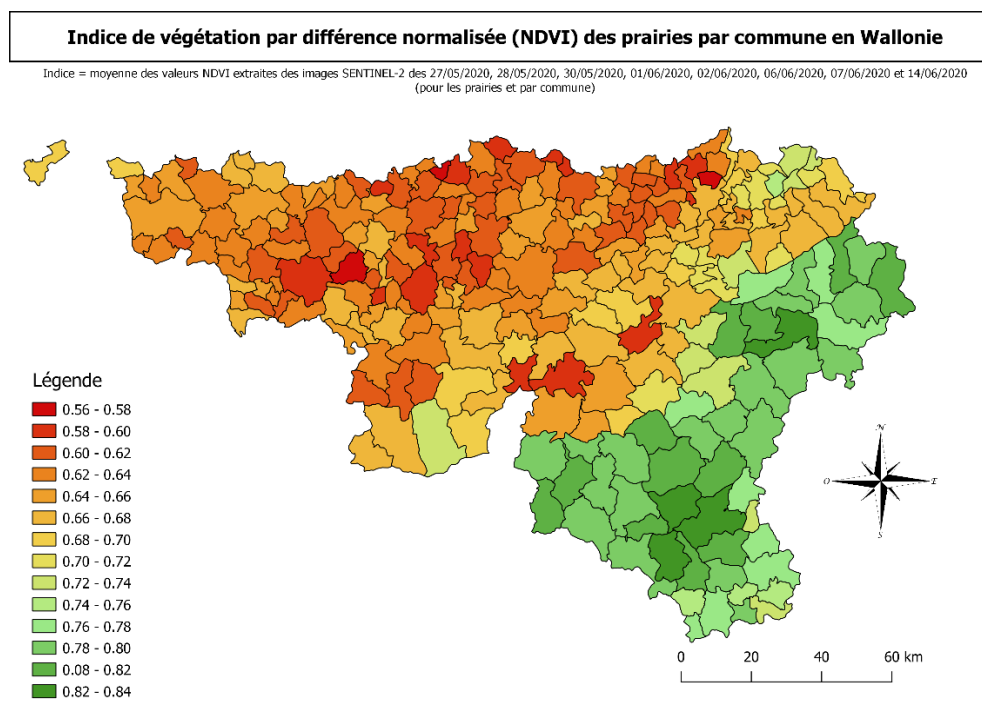


Figure 9. Distribution spatiale du NDVI des prairies par commune en Wallonie pour la période du 27 mai au 14 juin 2020.

La Figure 10 présente le nombre d'hectares de prairies rencontrés sur l'ensemble de la Wallonie par classe de valeurs de NDWI pour la première quinzaine de juin 2020 (moyenne pour 8 dates du 27/5 au 14/6). La majorité de la surface « prairie » a une valeur de NDWI comprise entre 0.05 et 0.3. Plus de 60000 hectares ont une valeur plus petite que 0.05 et sont les parcelles qui semblent être les plus touchées par le stress hydrique en Wallonie. Ces 60000 hectares sont répartis dans l'ensemble de la région wallonne.

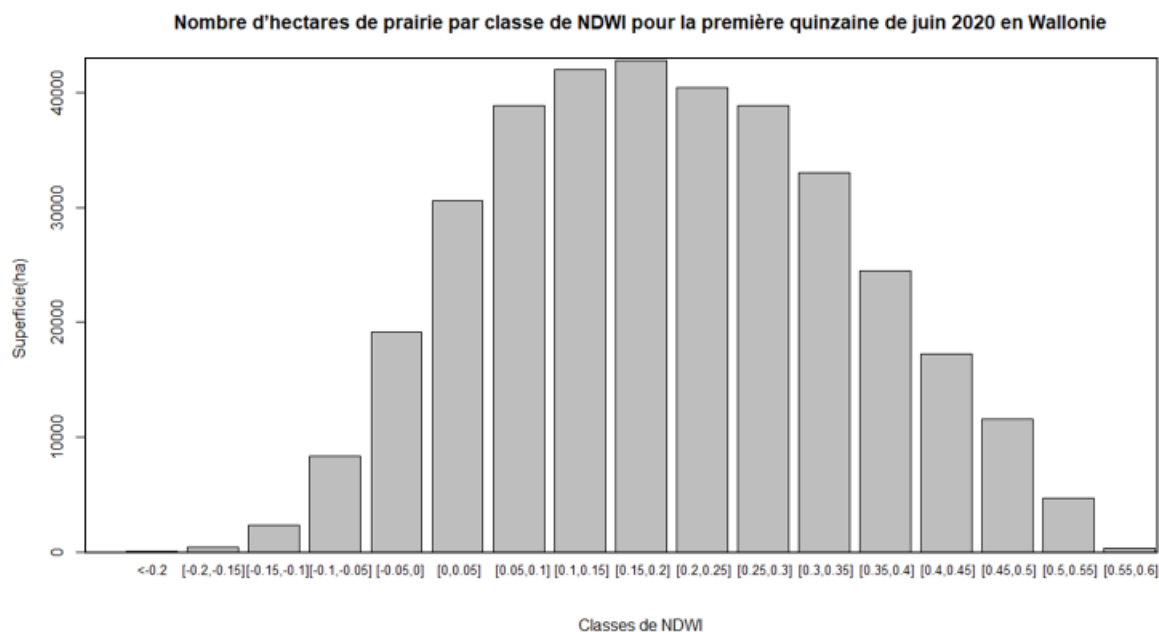


Figure 10. Nombre d'hectares de prairie par classe de NDWI pour la première quinzaine de juin 2020 en Wallonie.

Afin de comparer ces chiffres avec les années antérieures, l'analyse suivante expose le pourcentage de la valeur des deux indices par rapport à la moyenne des mêmes indices pour les quatre années précédentes. De plus, pour cibler l'ensemble de la période qui caractérise le début de saison en prairie, l'analyse suivante cible la période du 15 mars au 30 juin. Effectivement, la première fauche a lieu au cours de cet intervalle. Les indices moyens compilés sur l'ensemble de cette période incluront donc des valeurs avant et après la première fauche pour les prairies ayant été fauchées en début de saison. La Figure 11 indique le pourcentage de la valeur du NDWI moyen sur cette période par rapport à la moyenne des quatre années précédentes.

Sur la Figure 11, il ressort qu'une grande partie de l'Est et du centre de la Wallonie a été plus sec par rapport aux années précédentes pour l'ensemble du début de la saison, alors que le Sud et l'Ouest de la Région ont été globalement plus humides. En effet, la partie Est de la Wallonie présente des valeurs de NDWI plus faibles que la moyenne des quatre autres années sur cette période alors que le contraire est constaté dans le Sud et l'Ouest de la Wallonie.

Pourcentage de la valeur du NDWI moyen sur la période dur 15 mars au 30 juin 2020 par rapport à la moyenne des quatres années précédentes

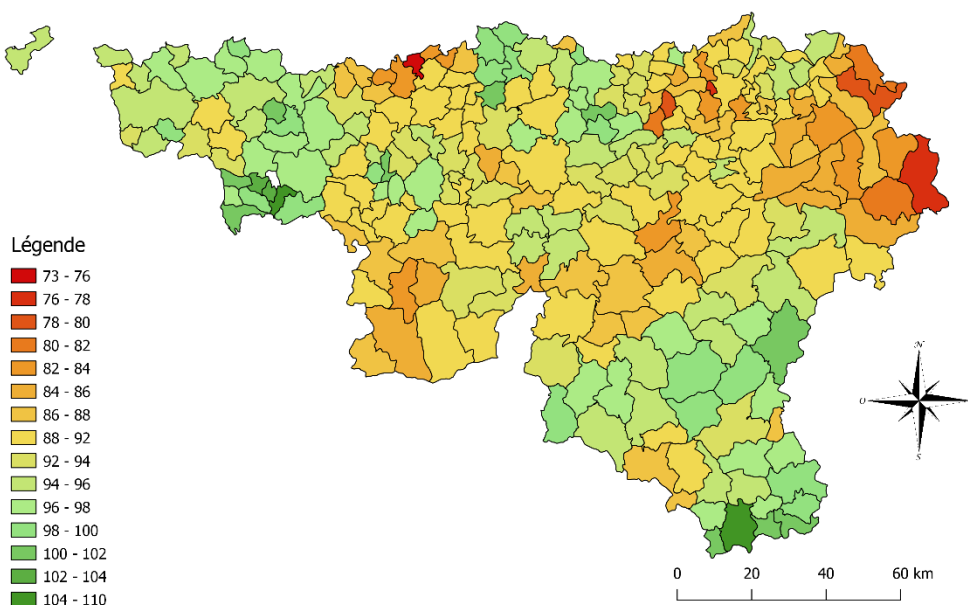


Figure 11. Pourcentage du NDWI moyen du 15 mars au 30 juin 2020 par rapport à la moyenne des quatre années précédentes par commune.

La Figure 12 indique le pourcentage de la valeur du NDVI moyen sur cette période par rapport à la moyenne des quatre années précédentes.

Sur la Figure 12, il ressort que c'est au Nord de la Wallonie que la quantité de biomasse verte était plus faible par rapport à la moyenne des quatre années précédentes pour l'ensemble du début de la saison, alors que la biomasse verte du Sud de la Région a été globalement plus élevée que pour les années précédentes. En effet, la partie Est de la Wallonie présente des valeurs de NDVI plus faibles que la moyenne des quatre autres années sur cette période alors que le contraire est constaté dans le Sud de la Wallonie.

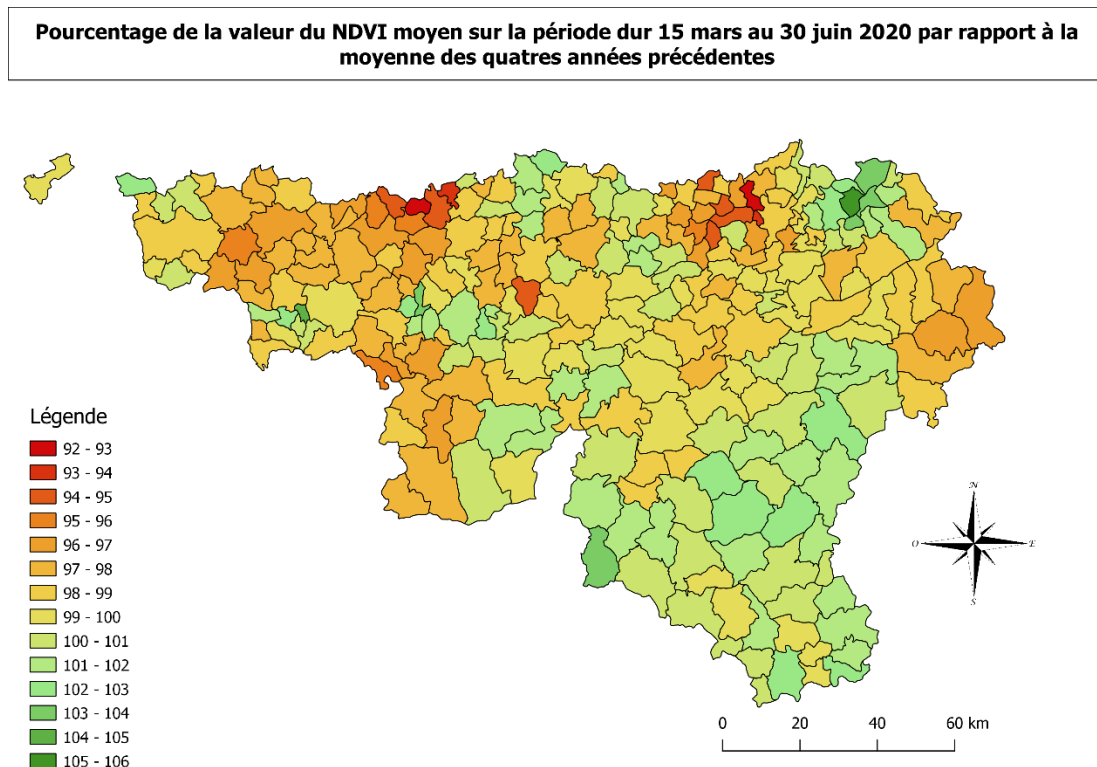


Figure 12. Pourcentage du NDVI moyen du 15 mars au 30 juin 2020 par rapport à la moyenne des quatre années précédentes par commune.

4. Conclusions

La sécheresse agricole de 2020 a été suivie sur base de deux indices (NDWI et NDVI) issus des images satellitaires SENTINEL-2 du programme européen COPERNICUS pour prairies qui représentent 46.5% 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 2020 est une année qui s'est démarquée des années précédentes de fin mai à début juin en prairie. 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 au cours du début de la saison en prairie.

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. Aussi, la prise en compte des fauches dans l'analyse renforcerait la compréhension de l'évolution des indices. 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.

ANNEXE 1 : analyse de la distribution spatiale des indices NDWI et NDVI calculés pour la première quinzaine de juin par Régions agricoles.

Tenant compte de la variabilité visible sur la Figure 8 entre les régions agricoles, la distribution spatiale des indices NDWI et NDVI calculés pour la période du 27 mai au 14 juin (pour représenter la première quinzaine du juin avec suffisamment d'images, les images de fin mai ont été nécessaires) a été cartographiée et présentée sur la Figure 13 pour le NDWI et sur la Figure 14 pour le NDVI.

Les deux indices donnent des résultats relativement comparables, et montrent que les trois régions « Ardenne », « région jurassique » 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 Fagne.

La Fagne est la région au sein de laquelle la valeur du NDWI en prairies est la plus faible et atteint 0,09; ce qui se traduit par une teneur en eau dans les plantes plus faible. La sécheresse est donc plus marquée dans cette région. La Région limoneuse est la région au sein de laquelle la valeur du NDVI est la plus faible et atteint 0.609 ; ce qui se traduit par une quantité de biomasse verte plus faible.

A l'opposé, les régions au sein desquelles les valeurs de NDWI et de NDVI sont les plus élevées sont les régions « Ardenne », « Région jurassique » et « Haute-Ardenne » avec des valeurs au-delà de 0.22 pour le NDWI et de 0,74 pour le NDVI, ce qui corrobore les observations faites à l'échelle européenne.

Les Figures 13 et 14 présentent les mêmes tendances qu'au niveau des Communes.

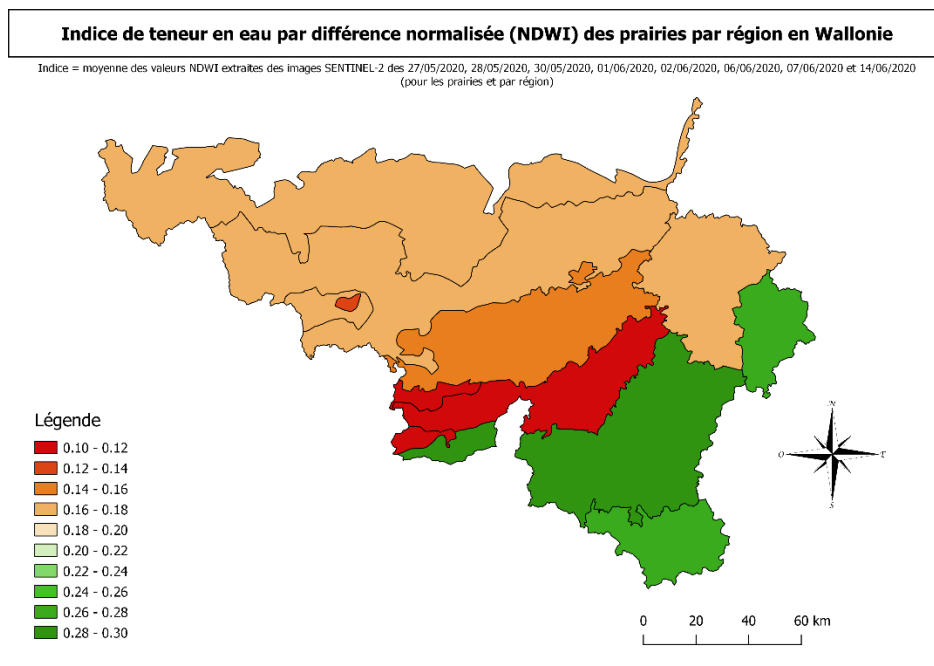


Figure 13. Distribution spatiale du NDWI des prairies par région agricole en Wallonie pour la période du 27 mai au 14 juin 2020.

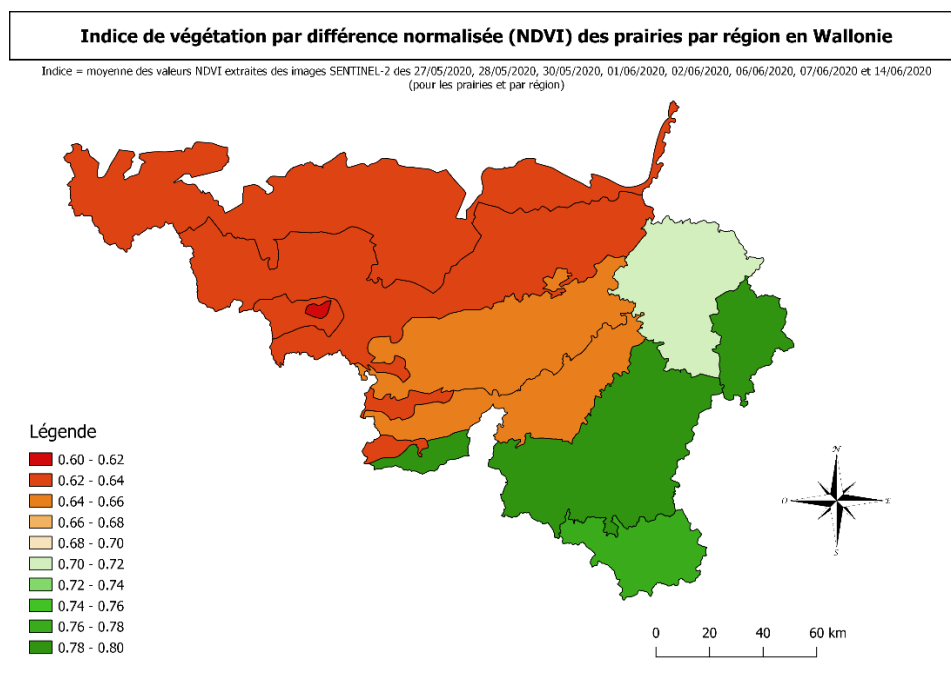


Figure 14. Distribution spatiale du NDVI des prairies par région agricole en Wallonie pour la période du 27 mai au 14 juin 2020.

D'après les différentes sources de données consultées (JRC, European Drought Observatory, IRM, etc.) et les Figure 13 et Figure 14 obtenues à partir des données Sentinel 2, les régions les plus affectées par la sécheresse sont situées Nord du sillon Sambre et Meuse.

En même temps, comme le montre le tableau 1, la région présentant la plus grande part des prairies (permanentes et temporaires) est située dans la partie Sud de la Wallonie (Ardenne).

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 première quinzaine du mois de juin 2020 au sein de la région agricole ,
- le NDVI moyen calculé pour les prairies à partir des images Sentinel 2 de la première quinzaine du mois de juin 2020 au sein de la région agricole.

Les Régions limoneuse et sablo-limoneuse au sein desquelles les valeurs du NDVI en prairies sont les plus faibles représentent 16,5 % 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 17,1% en Région Limoneuse et 26,8% en Région Sablo-limoneuse (pourcentages de la surface agricole utile).

Tableau 1. Répartition des prairies en Wallonie et valeur moyenne des indices NDWI et NDVI calculés pour la période du 27 mai au 14 juin 2020 par région agricole.

Région Agricole	Superficie des prairies au sein de la région agricole (ha)	% prairies permanentes	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 (27/05-14/06)	NDVI moyen pour les prairies (27/05-14/06)
Ardenne	89004.5	81%	80.5	25.0	0,2914	0,7909
Campine Hennuyère	276.2	84%	48.0	0.1	0,1231	0,6127
Condroz	43651.8	87%	33.8	12.3	0,1489	0,6549
Fagne	11622.7	91%	67.9	3.3	0,1017	0,6343
Famenne	44734.8	90%	67.0	12.6	0,1147	0,6559
Haute Ardenne	29023.4	97%	92.5	8.2	0,2621	0,7902
Région herbagère	50198.4	95%	86.2	14.1	0,1718	0,7176
Région Jurassique	29031.4	88%	76.9	8.2	0,2769	0,7789
Région Limoneuse	45440.8	83%	17.1	12.8	0,1717	0,6325
Région sablo-limoneuse	13054.9	85%	26.8	3.7	0,1603	0,6277