

Sécheresse 2018 en prairies :
Utilisation des données satellites du programme COPERNICUS
 (pour chaque quinzaine de février à juillet 2018)

27 juillet 2018

Emilie BERIAUX – CRAW/U11 – e.beriaux@cra.wallonie.be - Tél : +32(0)81 62 65 78
 Cozmin LUCAU – CRAW/U11 – c.lucau-danila@cra.wallonie.be – Tél : +32(0)81 62 77 32
 Yannick CURNEL - CRAW/U11 – y.curnel@cra.wallonie.be – Tél : +32(0)81 62 65 61
 Viviane PLANCHON – CRAW/U11 – v.planchon@cra.wallonie.be - +32(0)81 62 65 74

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).

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

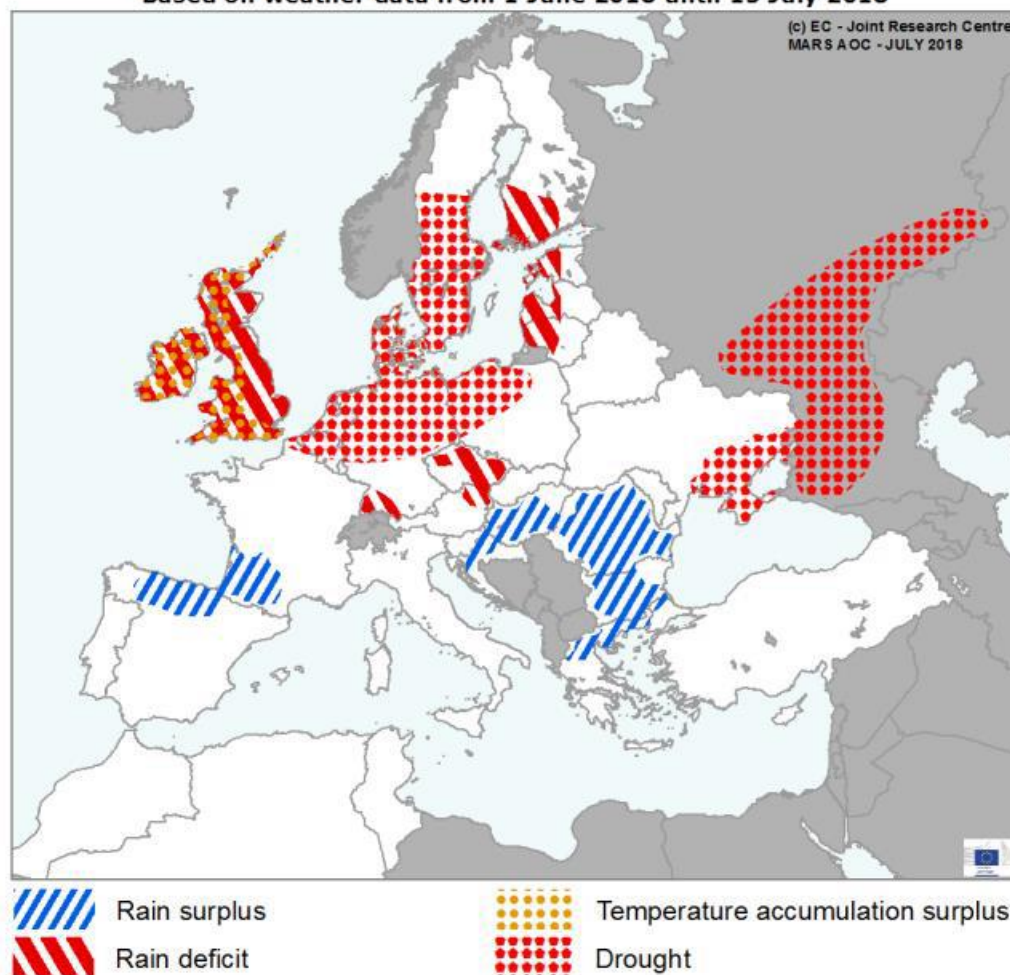
Figure 1.- Définition des niveaux d'anormalité définis par l'IRM.

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 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 la vague de chaleur qui a touché notre région durant les mois de juin et juillet 2018.

AREAS OF CONCERN - EXTREME WEATHER EVENTS

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



Areas definition takes into account the weather forecast until 25 July

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

Les conditions de sécheresse exceptionnelle durant la dernière période ont un impact sur toutes les cultures agricoles (d'hiver, printemps et été) et sur les prairies (Figure 3) (source bulletin CCR).

Relative index of pasture productivity

Period of analysis: 1 June - 10 July 2018

Index based on Copernicus GEOV2 fAPAR 10-day product.

Historical archive (LTA) from 1999 to 2017

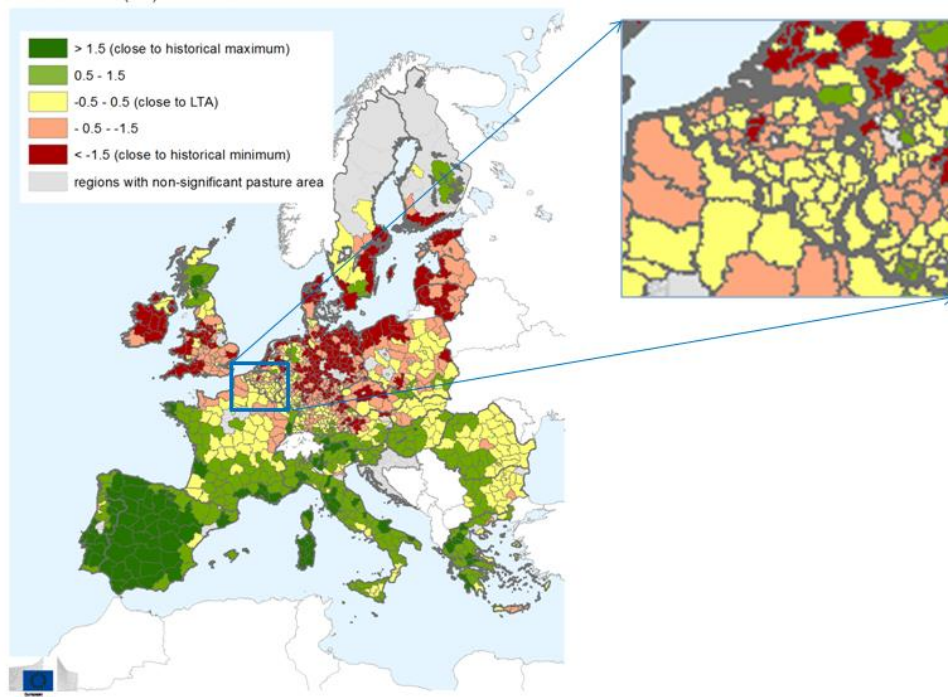


Figure 3.- Productivité relative des prairies au niveau de l'Union européenne calculée pour la période du 1^{er} juin au 10 juillet 2018 (source bulletin CCR).

Pour avoir une estimation rapide et cohérente de la situation en Wallonie et donc de l'impact sur l'agriculture wallonne au niveau des communes, une approche basée sur l'utilisation des **données satellites du programme Copernicus** est présenté dans ce document. L'utilisation des images Sentinel (du programme Copernicus) **permet une meilleure estimation en termes de distribution spatiale et permet une analyse plus récente** (avec des images acquises jusqu'au **19 juillet 2018**) et par période 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 acquises par le satellite Proba-V et les produits qui en sont dérivés (NDVI, fAPAR, etc ...) sont également disponibles en séries temporelles.

Des indices de végétation peuvent être extraits sur base des images optiques (Sentinel-2) et caractérisent l'état de la végétation en Wallonie. 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 la différence de teneur en eau de la végétation d'une parcelle à l'autre et d'une commune à l'autre. De plus, ces images sont acquises pour une même zone tous les 5 jours.

Centre wallon de Recherches agronomiques

Utilisation de l'indice NDWI pour suivre l'état des prairies en Wallonie en 2018

Une première analyse a été réalisée par le CRA-W qui a calculé un indice sensible au contenu d'eau présente dans la végétation appelé le *NDWI*¹. Cet indice, variant de -1 à 1, augmente avec une élévation du contenu en eau de la plante et il est plus pertinent lorsque les couverts végétaux recouvrent le sol (donc pas trop indiqué pour les cultures en rang pour lesquelles le sol est partiellement visible). Les prairies ont été choisies parce qu'elles représentent bien l'évolution d'un éventuel stress hydrique et en même temps, la majorité des parcelles présentes en Région wallonne sont des prairies. Les prairies représentent 47 % de la superficie des terres agricoles déclarées en 2018.

En vue de **visualiser l'impact des conditions sèches rencontrées durant le premier semestre 2018 sur les prairies en Wallonie**, l'indice NDWI a été calculé sur base d'images Sentinel-2 **pour chaque quinzaine de février à juillet 2018** et moyenné par région agricole pour les prairies.

Méthodologie :

Sur base de 29 images Sentinel-2, le NDWI a été calculé pour chaque parcelle de prairie et moyenné sur l'ensemble des parcelles de prairie par région agricole pour chaque quinzaine de février à juillet 2018. Cet indice a également été moyenné par commune pour la dernière quinzaine du mois de juillet.

Certaines communes n'ont pas pu faire l'objet de l'analyse car les données satellitaires étaient manquantes en raison de la couverture nuageuse. Effectivement, les communes pour lesquelles des données satellitaires n'étaient disponibles que pour moins de 10 parcelles de prairie n'ont pas fait l'objet de l'analyse. Par contre, ce manque de données n'a pas été rencontré à l'échelle de la région agricole et toutes les régions agricoles ont pu faire l'objet de l'étude.

¹ 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: $NDWI = (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)$

Centre wallon de Recherches agronomiques

Résultats :

La Figure 4 présente l'évolution des valeurs du NDWI pour les prairies par région agricole en Wallonie par quinzaine de février à juillet 2018.

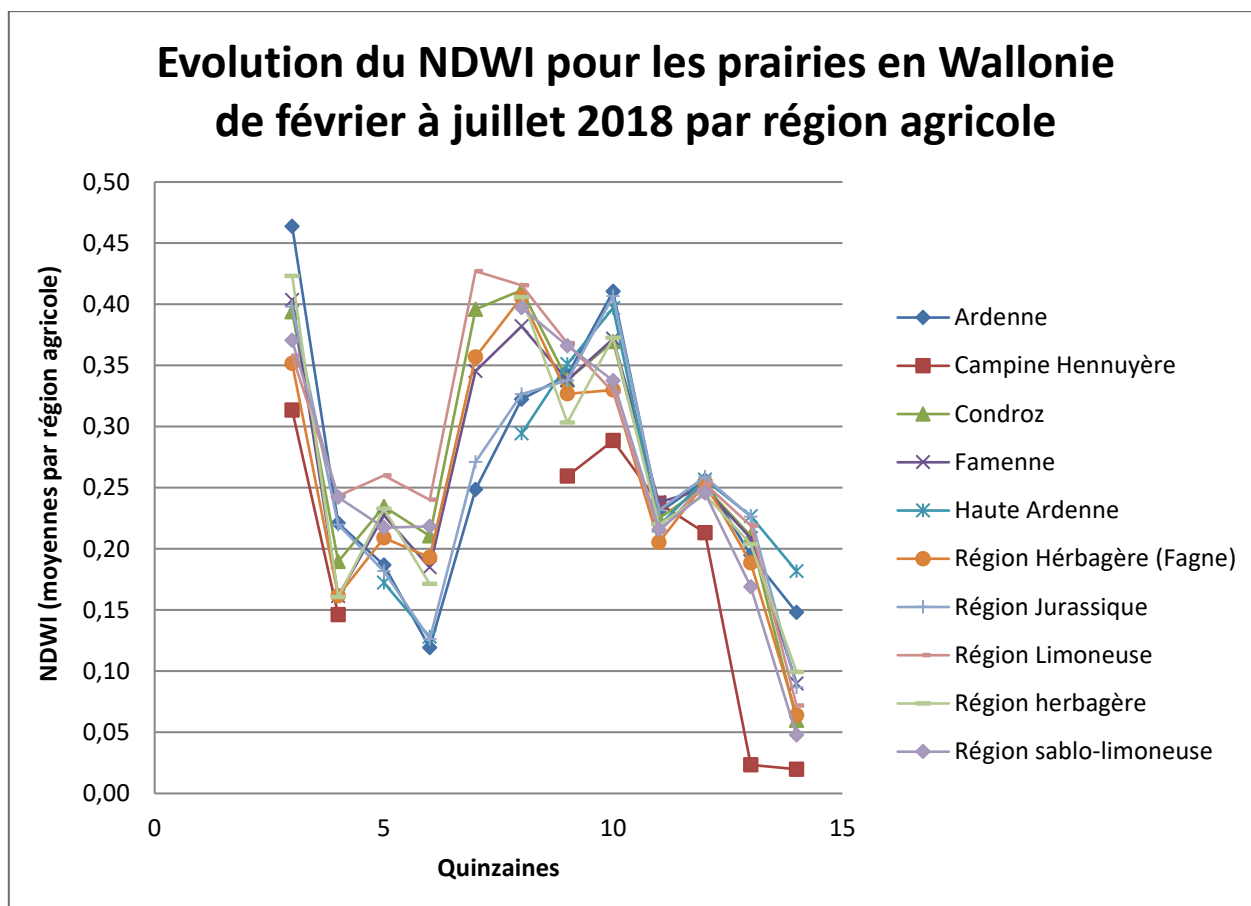


Figure 4.- Evolution temporelle de la valeur du NDWI des prairies par région agricole en Wallonie de février à juillet 2018 (moyennes par 15 jours)

La moyenne du NDWI calculé par région agricole chute fortement à partir du mois de juin et atteint des valeurs très faibles, jusqu'à 0,02 en Campine Hennuyère, durant la deuxième quinzaine de juillet 2018. La diminution entre la deuxième quinzaine de juin et les deux quinzaines de juillet se marque dans chacune des régions agricoles wallonnes.

La valeur moyenne du NDWI pour l'ensemble de la Wallonie passe de 0,36 à 0,09 ; soit 4 fois moins, entre la dernière quinzaine de mai et la dernière quinzaine de juillet (Figure 5).

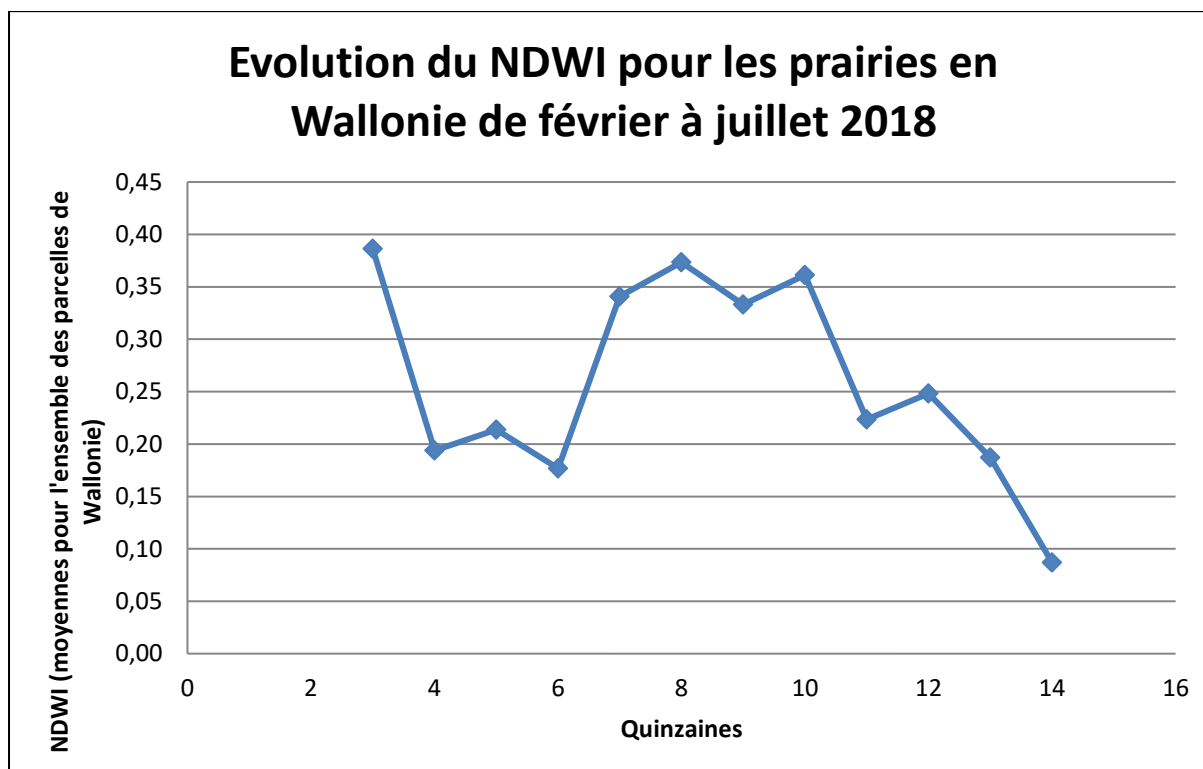


Figure 5.- Evolution temporelle de la valeur du NDWI des prairies en Wallonie de février à juillet 2018 (moyennes par 15 jours)

Centre wallon de Recherches agronomiques

La Figure 6 présente la distribution de la valeur NDWI **par région agricole en Wallonie pour la deuxième quinzaine du mois de juillet 2018**. Les régions de Campine Hennuyères et Sablo-limoneuses sont les régions au sein desquelles les valeurs du NDWI en prairie sont les plus faibles, respectivement 0,020 et 0,048 ; ce qui se traduit par une teneur en eau dans les plantes plus faible. La sécheresse est donc plus marquée dans ces deux régions.

A l'opposé, la région au sein de laquelle la valeur de NDWI est la plus élevée est la région de Haute Ardenne avec une valeur de 0,182.

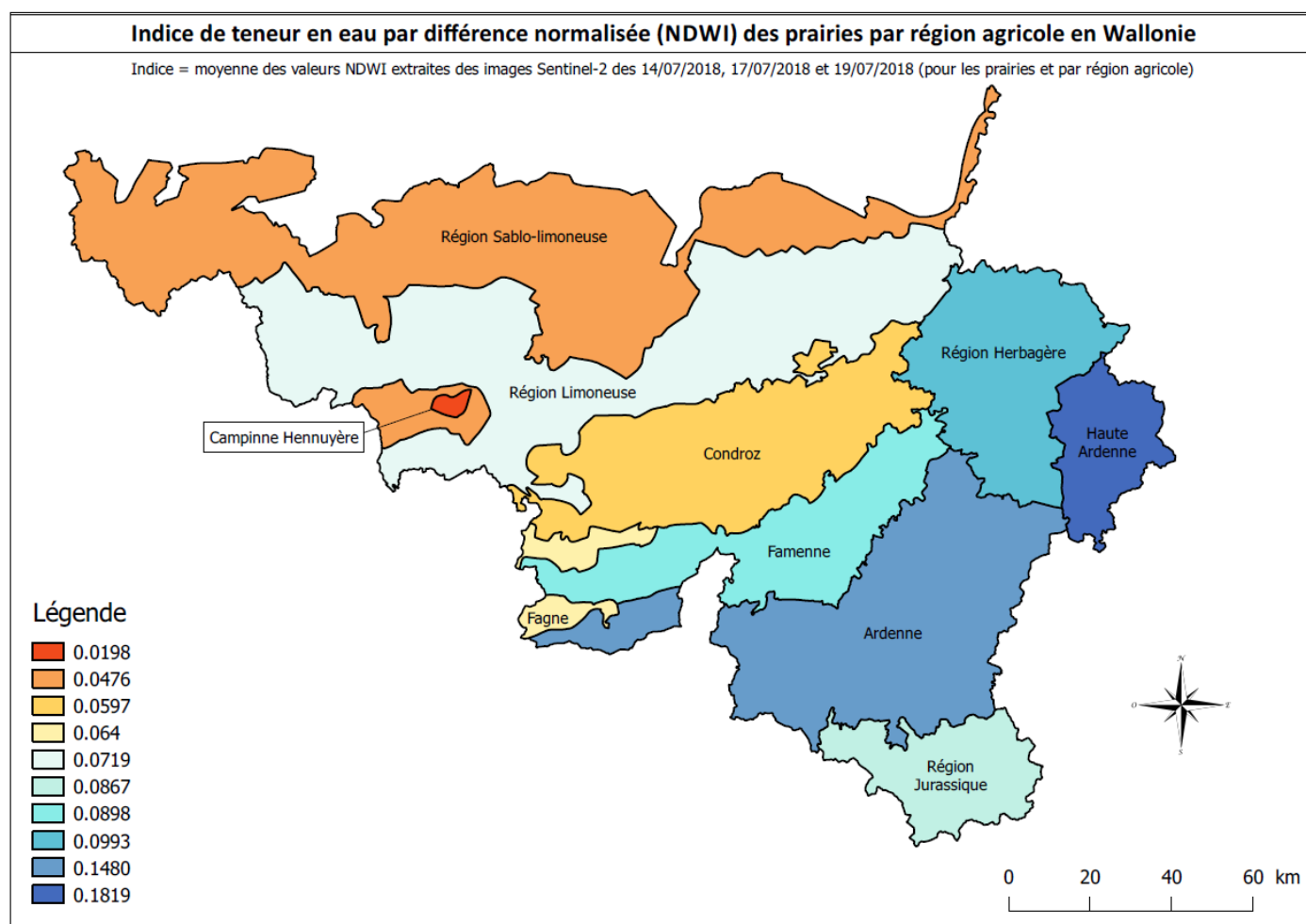


Figure 6.- Distribution de la valeur NDWI par région agricole en Wallonie pour la deuxième quinzaine du mois de juillet 2018.

Centre wallon de Recherches agronomiques

La Figure 7 présente la distribution de la valeur NDWI **par commune en Wallonie pour la deuxième quinzaine du mois de juillet 2018**. La commune de Farciennes est la commune au sein de laquelle la valeur du NDWI en prairie est la plus faible, soit -0,058 ; 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 Paliseul avec une valeur de 0,255.

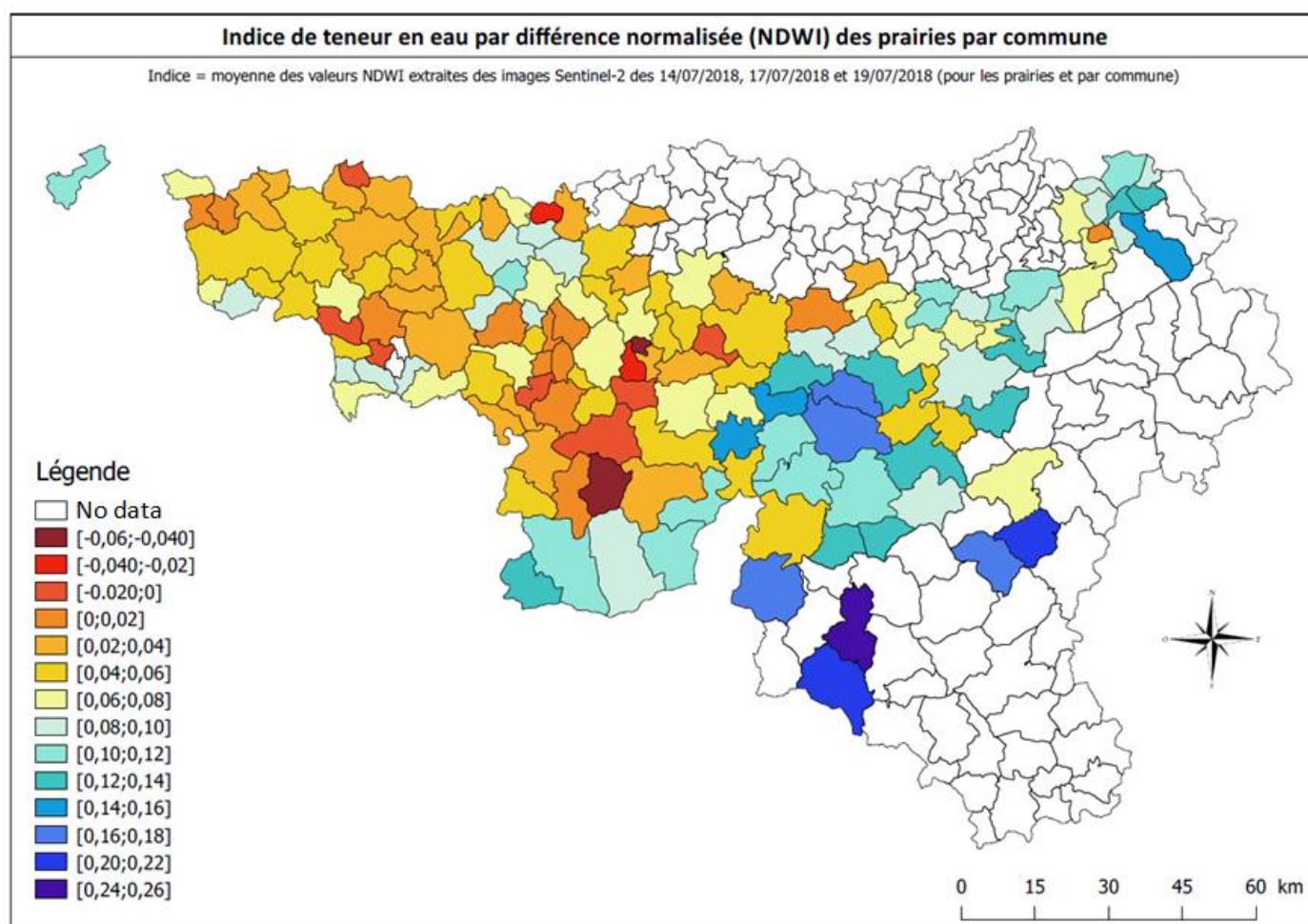


Figure 7.- Distribution de la valeur NDWI par commune en Wallonie pour la deuxième quinzaine du mois de juillet 2018.