

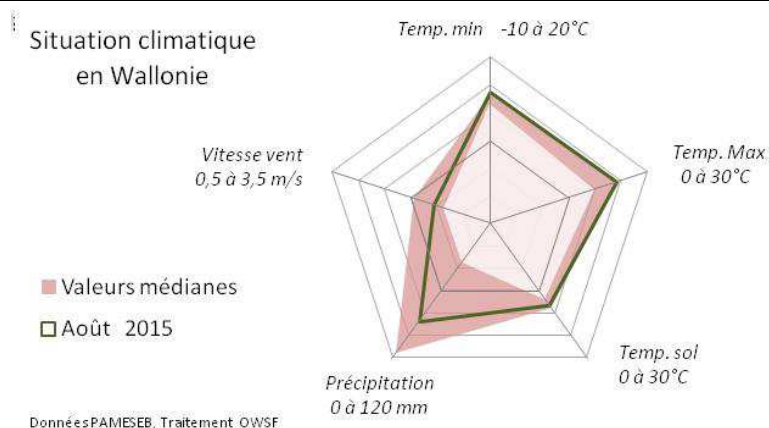
Août 2015 : chaud et régulièrement pluvieux.

Résumé des observations climatiques en Wallonie

Le mois d'août 2015 a été chaud et régulièrement pluvieux.

Les températures maximales et minimales de la dernière décade (21-31/08/15) sont supérieures aux valeurs médianes des deux dernières décennies (1995-2014). Les maxima sont aussi élevés pendant la première décade (1-10/08). Ces chaleurs estivales ont amené les moyennes mensuelles à légèrement dépasser les limites médianes supérieures par rapport à celles observées durant les deux dernières décennies.

Les précipitations de la dernière décade ont été aussi anormalement élevées. Le total mensuel n'a pas été affecté, compte tenu de la faible précipitation de la première décade. Durant la dernière décade d'août, la vitesse du vent a été localement élevée dans les sites exposés.



Résumé des indicateurs agro-climatiques en Wallonie

Pour le mois d'août 2015, la demande évaporative (ou le déficit de saturation) a été élevée. Durant la première (1-10/08) et la dernière (21-31/08) décades, elle passe légèrement au dessus des limites supérieures de la bande des valeurs médianes de deux dernières décennies (1995-2014). Le cumul en août de la demande évaporative indique un large dépassement des valeurs atteintes par rapport à la tendance médiane.

En Moyenne Ardenne, les précipitations effectives arrivant au sol ont été élevées durant la dernière décade. Les moyennes mensuelles et leur cumul sont médians.

La somme du réchauffement dépasse légèrement la limite supérieure de la médiane des deux dernières décennies.

Les hautes valeurs relatives (%) de la chaleur latente, supérieures à celles de juillet 2015, indiquent une activité intense de la transpiration et très probablement de l'activité végétale.

Sommaire

Tableaux A : Observations climatiques en Wallonie	2
Analyse des observations climatiques en Wallonie	3
Tableaux B : Indicateurs agro-climatiques en Wallonie	4
Analyse des indicateurs agro-climatiques en Wallonie	5
Rappels méthodologiques	6

Tableaux A : Observations climatiques en Wallonie – août 2015

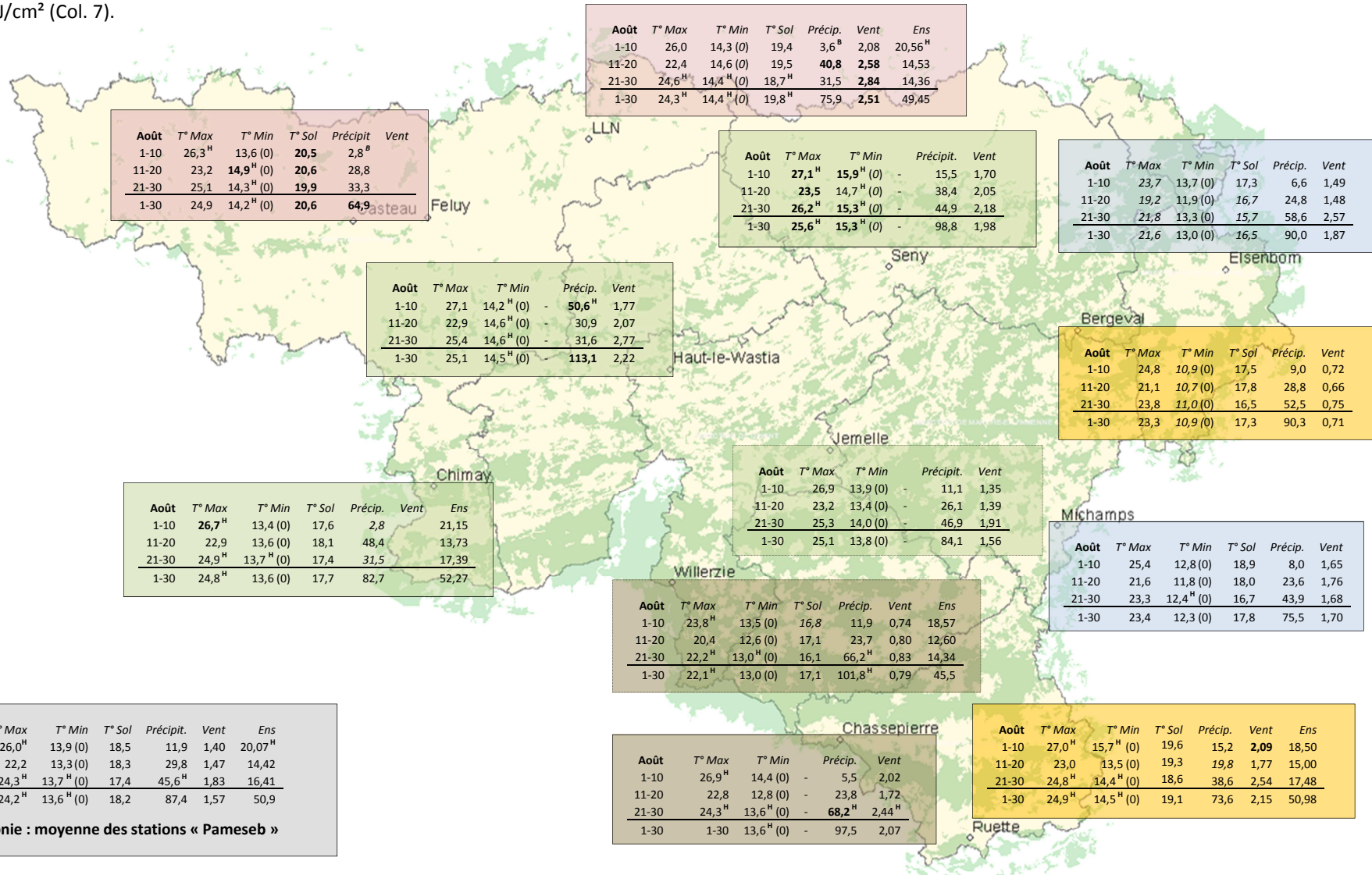
Tableaux A par décades (Col. 1) pour douze stations agro-météorologiques du Pameseb : Moyenne de températures maximales °C (Col. 2) et minimales °C et du nombre de nuits de gelées entre parenthèses (Col. 3), moyenne de températures à 20 cm de profondeur (Col. 4) et de somme de précipitation mm (ou l/m²) (Col. 5), de vitesse du vent m/s (Col. 6) et somme d'ensoleillement KJ/cm² (Col. 7).



Wallonie



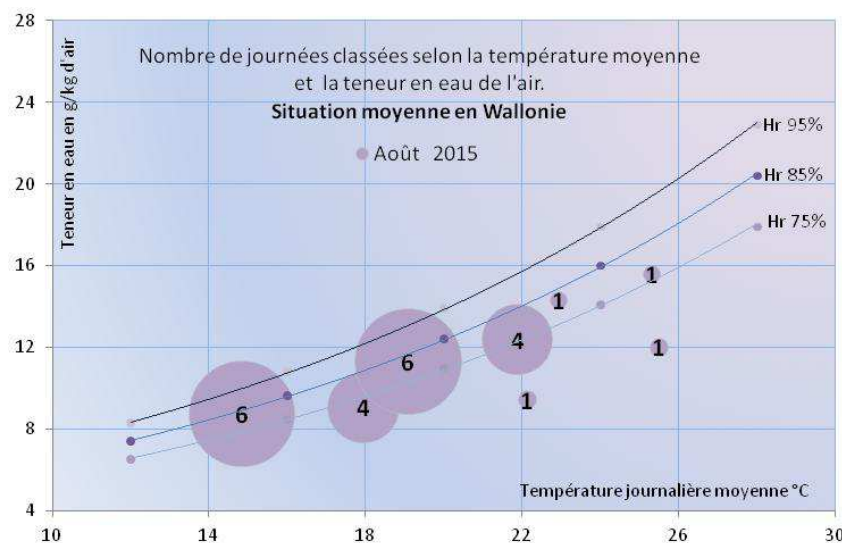
Service public de Wallonie



Analyse des observations climatiques en Wallonie - août 2015

Tendances thermiques

- En août 2015, les températures mensuelles maximales (24,2°C) sont légèrement supérieures à la limite supérieure de la bande médiane (+0,1°C) tout comme les minimales (13,6°C) de +0,25°C. Durant la dernière décennie (21-30/08), les températures ont été plus chaude de 1,4°C pour les minima et de 2,7°C pour les maxima, par rapport à la limite supérieure des tendances médianes. Durant la première décennie (1-10/08), les maxima moyens de Wallonie sont supérieurs de 0,7°C par rapport à la médiane bi-décennale.
- La station de Seny a été la plus chaude au niveau des maxima (23,5 à 27,1°C) et minima (14,9 à 15,9°C). A Elsenborn, les températures maximales ont été les plus basses (19,2 à 23,7°C). A Bergeval, les minima ont été les plus bas (10,7 à 11,0°C). La différence mensuelle entre les maxima et minima est en moyenne de 10,1°C.
- A Bergeval l'amplitude entre maxima et minima décennales est la plus élevée (10,4 à 13,9°C). C'est à Elsenborn que l'amplitude est la moins prononcée (7,3 à 10,0°C).
- Les nuits de gelée sont absentes.
- En août 2015, la température à 20 cm de profondeur dans le sol est en moyenne de 17,4 à 18,5°C. Cela correspond à la limite chaude pour juillet. Il faut toutefois souligner la température légèrement supérieure à la médiane (19,8°C) de la dernière décennie (21-31/08) à LLN. Les valeurs atteintes se sont maintenues au niveau médian supérieur des dernières décennies.
- A Feluy, la moyenne mensuelle de la température dans le sol est régionalement la plus élevée (20,6°C). A Elsenborn, la température du sol est la plus faible (16,5°C).
- Le rayonnement solaire durant la première décennie (20,7 kJ/cm²) a été faiblement plus élevé que la limite supérieure de la médiane.



- Les précipitations totales d'août 2015 (en moyenne de 87,4 mm) sont médianes. La dernière décennie (21-31/08) a été anormalement humide (31,5 à 68,2 mm).
- La station de Haut-le-Wastia ont été les plus pluvieuses (>113 mm). A Feluy, elle est minimale (<65 mm).
- Ailleurs, la précipitation est intermédiaire, entre 75 et 102 mm. Ces valeurs correspondent à un mois d'août humide.

Le graphique au centre de cette page qui correspond à la situation moyenne de Wallonie montre que 8 jours d'août 2015 ont présenté une température moyenne d'au moins 22°C. Ces journées chaudes ont été sèches avec une faible teneur en vapeur d'eau dans l'air (<85% d'humidité relative). Cette situation est proche de celle observée 2012 avec 6 Journées à au moins 22°C de température moyenne.

Tendances éoliennes

- La vitesse du vent (1,57 m/s) est médiane en août 2015. Durant la dernière décennie (21-31/08), la vitesse du vent a été la plus élevée.
- La station la plus venteuse est LLN (2,51 m/s). A Bergeval, la vitesse du vent a été moindre (0,71 m/s). La vitesse du vent des stations plus venteuses est en moyenne supérieure de 1,8 m/s par rapport aux stations moins venteuses.

Tendances historiques

Les écarts majeurs de tendances d'août 2015 par rapport aux valeurs observées durant les deux dernières décennies (1995-2014) s'observent durant la première décennie (1-10/08) pour les températures maximales. De manière prononcées, les températures minimales et maximales et la précipitation de la dernière décennie (21-31/08) ont également été supérieures à la limite supérieure de la tendance médiane. Globalement, les moyennes mensuelles de températures sont également supérieures à cette limite.

Tendances pluviales

Tableaux B : Indicateurs agro-climatiques en Wallonie - juillet 2015

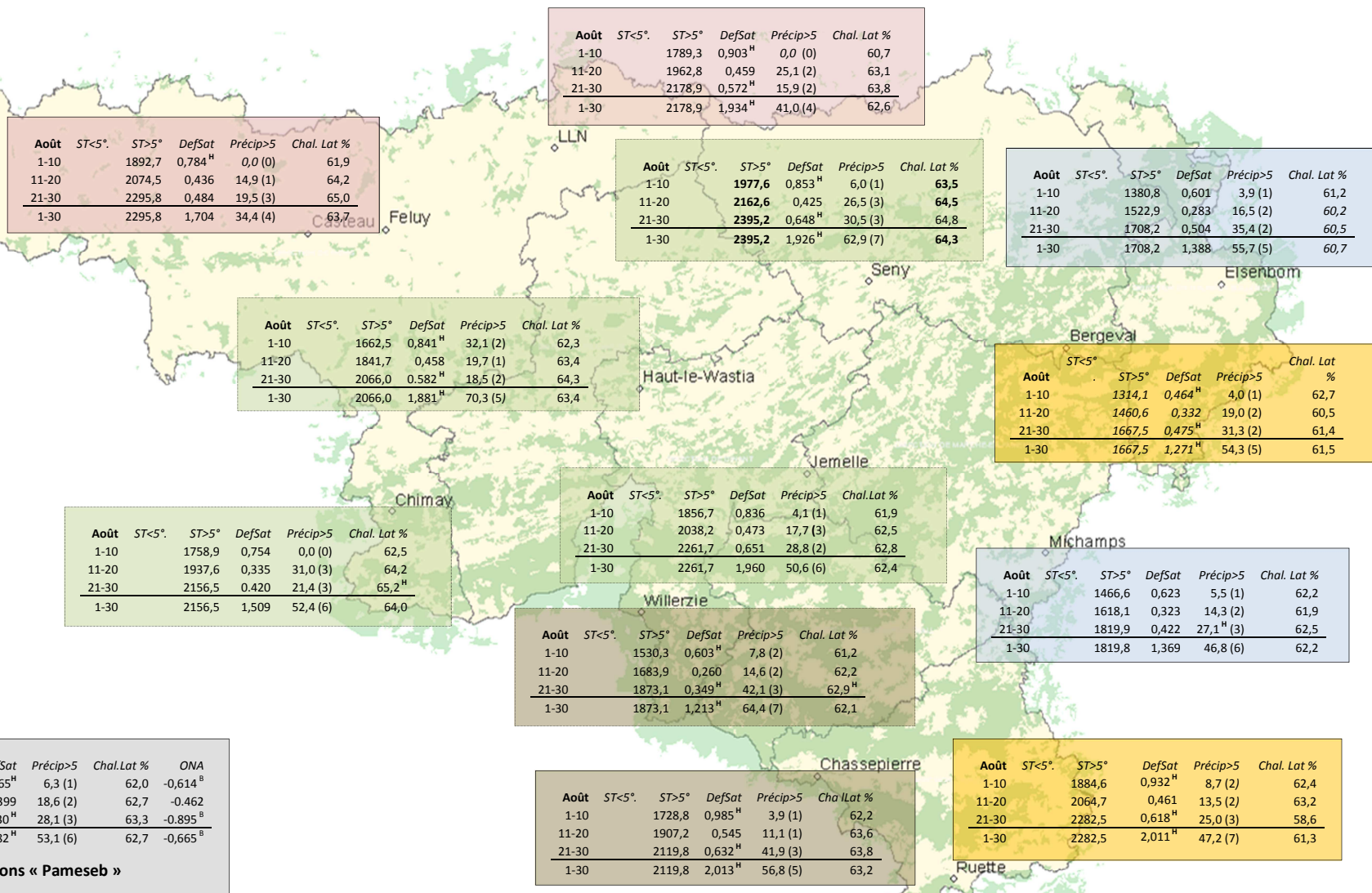
Tableaux B par décades (Col. 1) pour douze stations agro-météorologiques du Pameseb : Sommes des degré-jour par décade de températures <5°C (Col. 2) et >5°C (Col. 3), du déficit de saturation en kPa (Col. 4) et des précipitations journalières >5 mm (ou l/m²) (Col. 5) et de % moyen de la chaleur sensible (Col. 6).



Wallonie



Service public de Wallonie

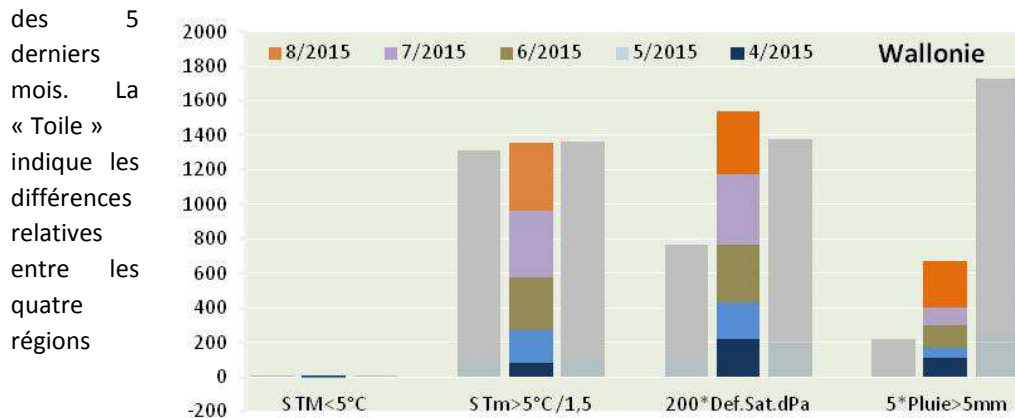


Analyse des indicateurs agro-climatiques en Wallonie – août 2015

Juillet et août sont les mois centraux de la pleine saison de végétation. Les températures y sont très rarement critiques pour la croissance et le développement. Les jours sont longs, même si leur durée diminue de 15h20' en fin juillet à 13h35' en fin août. Un équilibre s'établit rapidement entre température du sol et de l'atmosphère. Par contre, la sécheresse estivale ou les excès d'humidité constituent des risques abiotiques récurrents. Les pluies par orages permettent rarement de reconstituer une réserve importante d'eau dans le sol. Les hautes températures saisonnières et le manque d'eau augmentent l'évapotranspiration à un niveau qui est le plus souvent au dessus de l'apport des précipitations. Si l'humidité ambiante se maintient par des précipitations répétées et de faible intensité, les conditions de propagation des pathogènes deviennent aussi favorables.

Cette analyse vise à évaluer la situation d'août 2015 par rapport à l'état attendu d'avancement du cycle agroclimatique décrit dans le paragraphe précédent.

L'histogramme moyen des quatre paramètres évalués est explicite pour évaluer l'évolution



bioclimatiques principales de Wallonie pour le mois analysé. (Les échelles ont été adaptées pour visualiser des tendances qui ont des limites importantes de variations).

Tendances agro-thermiques

- De juin à août, l'analyse du refroidissement ($S_{TM} < 5^{\circ}\text{C}$) n'est pas pertinente. Il est resté inchangé depuis mai 2015.
- Le réchauffement ($S_{TM} > 5^{\circ}\text{C}$) culmine pour atteindre la borne supérieure de la médiane pour les valeurs cumulées. Le réchauffement de juillet et août ont compensé le retard observé depuis avril 2015. Le réchauffement de juillet varie selon la localisation de 514

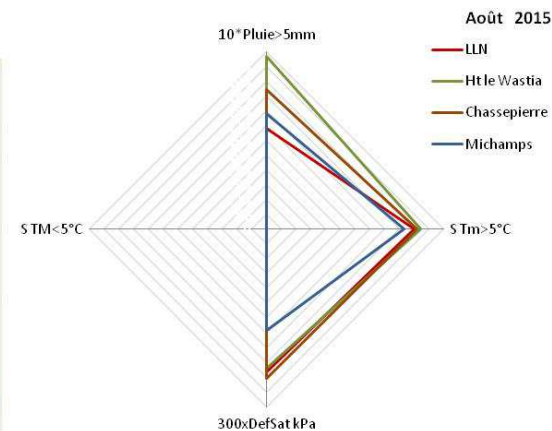
à 639°C (respectivement à Elsenborn et à Seny). A Seny, le réchauffement cumulé est maximum ($2\,395,2^{\circ}\text{C}$) et à Bergeval, il est minimum ($1\,667,5^{\circ}\text{C}$).

- Le réchauffement de juillet est moins important à Michamps et LLN, sans avoir une différence importante par rapport aux deux autres stations. (Voir « Toile » ci-dessous).
- La chaleur latente de juillet varie de 60,7% à Elsenborn à 64,3 % à Seny. La moyenne régionale est proche de celle de juillet 2015. La valeur maximale annuelle est atteinte.

Tendances agro-hydriques

- Les valeurs cumulées de déficit de saturation sont supérieures à la limite supérieure des tendances médianes depuis juillet 2015. Par contre, les précipitations au sol en fin juillet et août 2015 sont médianes.

- La moyenne régionale du déficit de saturation hydrique (Def. Sat) de juillet 2015 est très élevée (1,682 kPa, en orange) ; de valeur supérieure à la limite médiane des deux



dernières décennies. Ce déficit s'est accentué durant la première (1-10/08) et la dernière (21-31/08) décade suite au niveau élevé de températures.

- Le déficit de saturation est élevé à Chassepierre (2,013 kPa) et bas à Wilerzie avec 1,213 kPa.

- Sur le graphique en toile ci-à côté, la plus faible valeur de déficit de saturation de Michamps (Ardenne froide) est notoire.

- Les pluies arrivant au sol (Pluie > 5mm, moyenne ≈ 53 mm) sont

tombées pour plus de moitié durant la dernière décade (21-31/08). Cela représente un total moyen de 6 jours (4-7 jours) de pluies importantes en Wallonie.

- Elles sont les plus importantes à Haut-le-Wastia 70,3 mm et les moins importantes à Feluy 34,4 mm.
- En relation au graphique en toile ci-dessus, la station de Haut-le-Wastia a été la plus arrosée et celle de LLN la moins pluvieuse.
- Il est intéressant de constater que les valeurs mensuelles de déficit de saturation de 1,5 à 2 hPa sont accompagnées d'un maximum de chaleur latente de plus de 64%.

L'indice atmosphérique ONA

L'indice atmosphérique journalier ONA est le plus souvent négatif durant le mois d'août 2015. Deux périodes, du 2 au 4 (ONA<-1,5) et du 23 au 25/08/15 (<-1,8) indique des situations climatiques peu fréquentes. Elles correspondent à une influence continentale marquée (<-1,1) et à la forte précipitation de la dernière décennie (21-31/08). De manière globale, les vents sont venus entre les directions du Sud et de l'Est de l'Europe.

Réseau d'observations climatiques 2015

L'ensemble des observations climatiques 2015 provient de 12 stations du réseau agrométéorologique Pameseb. Leur localisation est donnée sur le fond de carte des tableaux A (Page suivante). Cette carte représente en vert les principaux massifs boisés de Wallonie et les limites des Directions Forestières du DGO3-SPW.

Au moins deux stations représentent chacune des quatre principales classes du climat régional : l'*Ardenne dite froide* est représentée par les stations d'Elsborn et de Michamps (fond bleu des tableaux), l'*Ardenne dite chaude* (fond brun) par les stations de Chassepierre et Willerzie, le climat du *Nord du sillon Sambre-et-Meuse* par les stations de Feluy et de Louvain-la-Neuve (fond rosé) et la région de *Transition* par les stations de Haut-le-Wastia, de Jemelle, de Seny et de Chimay (fond vert). Les deux autres stations sont particulières, d'une part des conditions de climat de fonds de vallée à Bergeval et d'autre part des côtes chaudes de Gaume, à Ruelle (fond jaune).

Variables décrites dans l'analyse des observations météorologiques (Tableau A).

Les variations thermiques (col. 2 à 4) sont décrites par les moyennes par décennie et par mois des températures maximales et minimales de l'air et la température à 20 cm de profondeur dans le sol. Le rayonnement est aussi donné pour quatre stations en KJ/cm² (col. 7). La variation hydrique est décrite par la somme de précipitation par décennie et par mois en mm (ou l/m²) (col. 5). La situation éolienne moyenne est décrite par la vitesse du vent en m/s (col. 6 à multiplier par 3,6 pour la conversion en Km/h).

Dans le tableau de la situation moyenne pour la Wallonie (fond gris), les températures aériennes (maximales et minimales), la précipitation et la vitesse du vent sont les moyennes de 12 stations. Le rayonnement est la moyenne du total des quatre stations et la température du sol la moyenne de sept stations.

Indicateurs décrivant les variations agro-climatiques (Tableau B).

Tendances historiques

Les valeurs (négatives) de -0,614 pour la première décennie de -0,895 pour la dernière décennie et de -0,665 pour la moyenne mensuelle sont systématiquement moins élevées que la médiane des deux dernières décennies d'août 2015.

Rappel méthodologique

Les variations agro-climatiques sont décrites pour évaluer l'impact du climat courant sur les processus écophysologiques du biotope végétal. Ces variables doivent permettre de comprendre les activités saisonnières de croissance et de développement.

Les variables *agro-thermiques* calculées sont :

- ST<5°(Col. 2) : somme des températures des jours dont le maximum est inférieur à 5°C pour la période allant de début juin à fin mai. Cette valeur est indicatrice pour les réactions de vernalisation et de levée de dormance. Les mois essentiels de lecture de cet indicateur de froid vont de septembre à décembre (ou janvier) ;
- ST>5°(Col. 3) : somme des températures des jours dont le minimum est supérieur à 5°C pour la période allant de début janvier à fin décembre. Cette valeur est indicatrice pour l'activation de la croissance notamment pour le débourrement des bourgeons. Les mois essentiels de lecture de cet indicateur de chaleur vont de février à juin ;
- Chal. Lat % (Col. 6) A* : pourcentage de l'énergie de vaporisation par rapport à l'énergie globale du système (enthalpie) ; elle mesure la part du rayonnement transformée dans les processus d'évapotranspiration (Voir calcul A*).

Les variables *agro-hydriques* sont :

- Def Sat (Col. 4) : déficit de saturation moyen par décennie qui mesure la différence de pression de vapeur entre l'état actuel d'humidité et l'état de saturation. Cette variable indique l'état de stress hydrique de l'environnement (Voir calcul B*) ;
- Précip>5mm (ou l/m²) (Col. 5) : somme des précipitations journalières supérieures à 5 l/m² multipliée par 0,7 pour évaluer la précipitation qui arrive effectivement au niveau du sol lorsqu'il y a un couvert végétal.

Graphique mensuel de synthèse des observations climatiques

Le graphique mensuel est constitué d'une toile à cinq axes pour situer les moyennes mensuelles de températures aériennes minimales et maximales, la température du sol, la somme des précipitations et de la vitesse du vent, en valeurs relatives par rapport aux tendances médianes(*) des deux dernières décennies. Les échelles sont identiques pour toute l'année et décomposées en six graduations. Les valeurs minimales et maximales sont

spécifiques à chaque axe et sont indiquées en dessous de la variable. La droite montre les valeurs mensuelles et les zones colorées indiquent les tendances mensuelles médianes(*) pour la Wallonie. Lorsque la droite mensuelle s'écarte de la zone colorée, les observations sont considérées comme basses, hautes ou très haute (si le point mensuel se trouve en dehors des limites du graphique).

Le nombre moyens de jours correspondant à la relation température-humidité fait l'objet d'un graphique spécifique pour les mois estivaux. Il est constitué d'un axe horizontal de température moyenne journalière (°C) et d'un axe vertical de teneur en vapeur d'eau de l'air (g/kg d'air).

- La gamme de la température journalière moyenne va de 12 à 32°C, en cinq classes de 4°C. Les lignes verticales du graphique les moyennes par classes (14, 18, 22, 26 et 30°C) ;
- La gamme d'humidité de l'air exprimée en g de vapeur d'eau par kg d'air va de 8 à 24 g/kg, en cinq classes d'intervalle de 4g/kg d'air. Les lignes horizontales du graphique ci-après indiquent les moyennes par classes (8, 10, 16, 20, 24 g/kg).
- Afin de prendre référence par rapport à la variable traditionnelle d'humidité relative de l'air (Hr), trois courbes sont représentées, du bas vers le haut ; celles de 75%, de 85% et de 95% d'humidité relative.
- Le diamètre des cercles représentés sont proportionnels au nombre de jours correspondant aux situations mensuelles observées. La valeur est lue au centre du cercle.

Graphiques mensuels des indices agro-climatiques.

Deux graphiques décrivent la situation agro-climatique. Le premier représente sous la forme de barres cumulées pour les cinq derniers mois, les sommes mensuelles de déficit de saturation (Def.Sat) en kPa, la somme des températures des jours dont le minima est supérieur à 5°C (S Tm>5°C), et des jours dont le maxima est inférieur à 5°C (S TM<5°C) et de 70% de la précipitation des jours à plus de 5 l/m². Il visualise les effets des cinq derniers mois, le plus récent se situe dans le haut des barres cumulées. De chaque côté en couleurs éclaircies de la barre centrale se réfèrent les valeurs respectives correspondantes à 25% et 75% des observations 1995-2014.

Le deuxième graphique illustre les variations régionales de ces mêmes variables pour le dernier mois d'observations, sur base des stations de LLN (rouge), Ht-le Wastia (vert), Chassepierre (brun) et Michamps (bleu). Il visualise les différences agro-climatiques régionales.

Situation atmosphérique générale

La situation atmosphérique générale est donnée par l'indice ONA qui est un facteur climatique déterminant à l'échelle régionale car il dépend de la trajectoire des anticyclones et dépressions qui touchent l'Europe de l'Ouest. Cette influence est particulièrement significative en Wallonie par temps turbulent, permettant au vent continentaux (ONA <- 1,1) ou maritime (ONA>1,1) d'arriver sur cette région. L'indice ONA est particulièrement pertinent entre la fin de l'automne et la fin du printemps.

Les valeurs décennales et mensuelles moyennes sont indiquées dans le tableau moyen de Wallonie (Col.7). (source : <ftp://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/cwlinks/norm.daily.nao.index.b500101.current.ascii>)

(*)Tendances médianes

Les tendances médianes sont calculées sur base d'une période de 20 ans (1995-2014). La tendance modale ou médiane correspond à la variation de 50 % de la série croissante des 20 valeurs, en prenant comme limites les 5 et 15 valeurs (deuxième et troisième quartiles). Une observation au dessus de la 15^{ième} valeur sera considérée comme haute^H et en dessous de la 5^{ième} comme basse^B.

A* Calcul de la *chaleur latente* (et sensible)

Le rayonnement net arrivant dans la couche atmosphérique augmente la température de l'air qui peut être plus ou moins humide. Par définition, ce changement de température permet d'évaluer la *chaleur sensible*. Pour chauffer de l'air sec entre 0 et 50°C en conditions atmosphériques normales, il faut 1,009 kJ par kg d'air et par degré d'élévation d'un degré de température

L'air ambiant contient de la vapeur d'eau. Une part importante du rayonnement net est aussi utilisée pour augmenter la teneur en vapeur d'eau dans l'air. L'augmentation de température de l'air accroît en effet sa capacité de rétention de vapeur d'eau. Par exemple à 90 % d'humidité relative, cette capacité double entre 10 et 20°C. Cette vaporisation d'eau correspond à la *chaleur latente* du rayonnement. La vaporisation d'eau dans l'air est très énergivore, 2 501,6 kJ par kg de vapeur d'eau.

Les valeurs utilisées pour le calcul des équations d'évaluation de la pression de saturation ont été lues dans le tableau présenté sur le site : http://www.devatec.com/pdf/Bases_de_lhumidification.pdf. La équations appliquées sont (Eq 1°) :

$$z = 3,98 \exp(0.064 \text{ Temp}); \text{ pression de saturation} = -0,0028 z^2 + 1,1004 z - 0,541;$$

pression réelle = pression de saturation/100*humidité relative-0,0048 exp(0,1236 Temp).
Ces équations ont été validées pour les températures allant de 1 à 40 °C

Les variables de vitesse du vent et de pression atmosphérique ne seront pas pris en compte dans le calcul par décade, compte tenu du fait qu'ils sont déjà pris en comptes indirectement dans les mesures physiques d'humidité relative moyenne et de températures et qu'entre-décades ces moyennes sont comparables.

B* Calcul du *déficit de saturation*

La pression de saturation en vapeur d'eau de l'air est calculée selon les équations (Eq 1) ci-dessus. Après avoir validé la méthode, la procédure de calcul adoptée tient compte des valeurs moyennes décadaires de températures minimales et maximales et de l'humidité relative. La différence de saturation entre la pression maximale possible et la valeur réelle est calculée pour la température maximale que minimale. La valeur retenue est la moyenne de ces deux situations thermiques. Ces valeurs décadaires sont ensuite cumulées au niveau du mois.