

## Le climat en Wallonie en juillet 2016 : retour aux conditions climatiques « normales ».

## Observations climatiques

Par rapport aux conditions attendues, le mois de juillet 2016 a été peu venteux et la température minimale a été assez élevée, mais dans les limites des tendances médianes des deux dernières décennies. Le début du mois est sec et la fin est pluvieuse. Le retour au temps sec de la première décade (1-10/07/16) a mis fin à la « moiteur » de juin 2016.

## Indicateurs agro-climatiques

Juillet 2016 est « normal » du point de vue agroclimatique. La chaleur et l'humidité rentrent dans les limites « normales » de variations pour la pleine période de croissance. En ce sens, ce mois correspond à un retour aux situations attendues après le mois de juin qui était humide et chaud.

## Sommaire

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

Patrick MERTENS – DGO3/DEMNA – Observatoire wallon de la Santé des Forêts – [patrick.mertens@spw.wallonie.be](mailto:patrick.mertens@spw.wallonie.be) - Tél : +32(0)81 626 448

Damien ROSILLON – CRAW/U11 – Réseau Pameseb – [d.rosillon@cra.wallonie.be](mailto:d.rosillon@cra.wallonie.be) - Tél : +32(0)61 23 10 10

### Tableaux A : Observations climatiques en Wallonie – juillet 2016

Tableaux A par décades (Col. 1) pour douze stations agro-météorologiques du réseau 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<sup>2</sup> (Col. 4, stations de LLN, Bergeval, Chimay, Michamps, Willerzie et Ruelle) et de somme des précipitations mm (ou l/m<sup>2</sup>) (Col. 5), de vitesse du vent m/s (Col. 6) et somme d'ensoleillement<sup>3</sup> kJ/cm<sup>2</sup> (Col. 7 Stations de LLN, Chimay, Willerzie, Ruelle et Michamps).

Observatoire Wallon de la Santé des Forêts

Juillet	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent	Ens
1-10	21,8	13,8 (0)	16,7	7,8	<b>2,52</b>	19,34
11-20	23,7	14,3 (0)	17,5	9,0	<b>2,38</b>	20,03
21-31	24,4	14,3 (0)	20,7	26,4	<b>2,33</b>	19,36
1-31	22,9	15,8 (0)	18,9	43,2	<b>2,41</b>	58,72

Juillet	T° Max	T° Min	T° Sol	Précipit	Vent
1-10	22,6	14,2 (0)	<b>19,7</b>	8,3	0,76
11-20	24,4	14,3 (0)	<b>20,6</b>	11,3	0,71
21-31	23,6	15,5 (0)	<b>21,8</b>	21,0	0,76
1-31	23,5	14,8 (0)	<b>20,5</b>	40,6	0,74

Juillet	T° Max	T° Min	Précipit.	Vent
1-10	22,3	<b>14,3</b> (0)	-	6,6
11-20	24,1	<b>14,7</b> (0)	-	13,1
21-31	23,2	16,5 (0)	41,5	2,04
1-31	23,2	<b>15,2</b> (0)	61,2	2,21

Juillet	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent
1-10	19,7	11,3 (0)	-	6,3	2,24
11-20	21,0	12,7 (0)	-	7,8	1,97
21-31	<b>20,5</b>	14,0 (0)	-	46,3	1,95
1-31	20,4	12,7 (0)	-	60,4	2,05

Juillet	T° Max	T° Min	Précip.	Vent
1-10	22,8	13,5 (0)	-	5,2
11-20	24,8	13,7 (0)	-	5,7
21-31	24,3	15,7 (0)	33,7	1,67
1-31	24,0	14,4 (0)	44,6	1,85

Juillet	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent
1-10	21,1	10,9 (0)	17,5	6,2	0,70
11-20	22,0	11,2 (0)	18,0	14,8	0,53
21-31	22,0	14,1 (0)	19,2	37,0	0,52
1-31	21,7	12,1 (0)	18,2	58,0	0,58

Juillet	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent	Ens
1-10	22,1	13,0 (0)	17,7	5,6	1,09	19,49
11-20	23,6	13,1 (0)	18,2	6,5	0,89	18,81
21-31	22,7	14,6 (0)	18,9	16,6	0,94	17,69
1-31	22,8	13,6 (0)	18,3	28,7	0,97	55,99

Juillet	T° Max	T° Min	Précipit.	Vent
1-10	22,4	13,1 (0)	-	8,2
11-20	23,5	13,1 (0)	-	17,0
21-31	23,2	15,4 (0)	68,5	1,20
1-31	23,1	13,9 (0)	93,7	1,36

Juillet	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent	Ens
1-10	20,7	11,3 (0)	16,8	5,1	1,45	6,99
11-20	22,0	12,3 (0)	17,1	5,0	1,55	6,97
21-31	22,1	14,5 (0)	18,7	36,7	1,60	6,54
1-31	21,6	12,7 (0)	17,6	46,8	1,53	20,49

Juillet	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent	Ens
1-10	19,8	11,9 (0)	14,8	<b>12,9</b>	0,86	16,81
11-20	21,0	12,6 (0)	15,4	17,0	0,67	15,34
21-31	20,1	13,7 (0)	16,5	33,1	0,68	12,72
1-31	20,3	12,8 (0)	15,6	63,0	0,73	44,87

Juillet 2016	T° Max	T° Min	T° Sol <sup>2</sup>	Précipit.	Vent	Ens <sup>3</sup>
1-10	21,7	12,7 (0)	17,0 <sup>B</sup>	7,3 <sup>B</sup>	1,59	19,19
11-20	23,2	13,3 (0)	17,9	11,2	1,31 <sup>B</sup>	19,66
21-31	22,8	15,2 <sup>H</sup> (0)	19,2	38,1	1,32	18,26
1-31	22,6	13,7 (0)	18,0	56,6	1,40	57,11

**Wallonie : moyenne des stations « Pameseb »**

Juillet	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent
1-10	21,9	11,7 (0)	16,3	6,1	1,31
11-20	23,6	12,7 (0)	17,7	7,8	1,17
21-31	23,6	14,7 (0)	19,1	25,2	1,21
1-31	23,0	13,1 (0)	17,7	39,1	1,23

Juillet	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent	Ens
1-10	<b>23,0</b>	13,8 (0)	16,6	8,8	1,54	18,74
11-20	<b>24,9</b>	14,2 (0)	18,3	<b>19,8</b>	1,03	20,14
21-31	<b>25,3</b>	<b>17,0</b> (0)	20,5	<b>71,1</b>	1,00	17,74
1-31	<b>24,4</b>	15,1 (0)	18,6	<b>99,7</b>	1,18	56,62

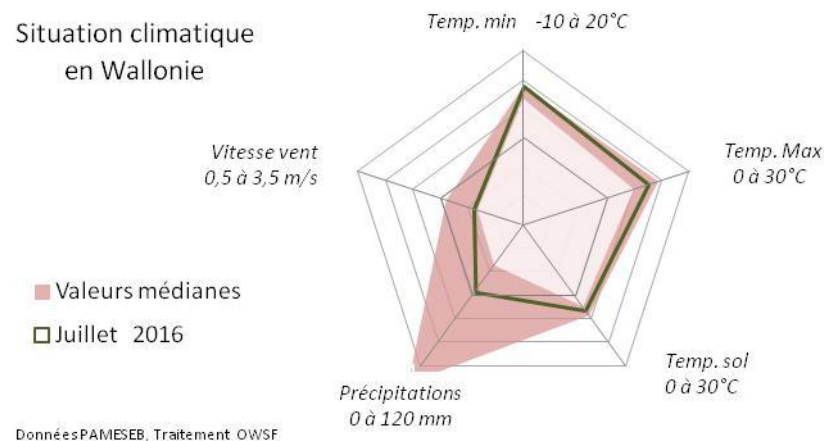


## Analyse des observations climatiques en Wallonie – juillet 2016 :

## Tendances thermiques

- En juillet 2016, la température mensuelle maximale (22,6°C) se situe dans la bande des tendances médianes. La température minimale moyenne (13,8°C) se situe à la limite supérieure de la tendance médiane. Cette moyenne résulte de minimales élevées (+1,06°C) durant la dernière (21-31/07) décade.
- La station de Ruelle est la plus chaude au niveau des maxima (24,4°C) et de Seny au niveau des minima (15,2°C), très proche de ceux de Ruelle (15,1°C). A Elsenborn, les maxima (20,4°C) et à Bergeval, les minima (12,1°C) sont les plus bas.
- La différence entre les maxima et minima mensuels est en moyenne 8,8°C. A Willerzie cette amplitude mensuelle est la plus basse (7,5°C). C'est à Chassepierre que l'amplitude est la plus prononcée (9,9°C).
- Pas une seule nuit de gelée n'est enregistrée.
- En juillet 2016, la température à 20 cm de profondeur dans le sol est en moyenne de 18,0°C. Cela correspond à un réchauffement moyen de 2,0°C en un mois. La température dans le sol se replace malgré tout à la limite inférieure de la bande médiane. Elle a été anormalement basse durant la première décade (1-10/07/16). Le réchauffement du sol passe de +1,0°C à +0,4°C entre la première et la dernière décade.
- A Feluy, les moyennes de la température dans le sol sont régionalement les plus élevées (19,7 à 21,8 °C). A Elsenborn, la température du sol est la plus faible (17,5 à 19,2°C). L'écart entre ces extrêmes décennaires varie de 2,3°C.
- Le rayonnement solaire de juillet 2016 (57,1 kJ/cm<sup>2</sup>) est médian malgré la rareté des journées à couverture nuageuse réduite.

Situation climatique en Wallonie



## Tendances pluviales

- La moyenne régionale de précipitations cumulées de 56,6 mm de juillet 2016 se situe dans la tendance médiane. Elle a été nettement la plus élevée durant la dernière décade (21-31/07/16). Les faibles précipitations de la première décade (1-10/07) est anormale.
- Les valeurs élevées observées aux stations de Jemelle et de Ruelle durant la dernière décade sont dues aux averses locales de la journée du 22 juillet.
  - La station de Ruelle est la plus pluvieuse (99,7 mm). A Chimay, les précipitations sont minimales (28,7 mm). Ailleurs, les précipitations sont intermédiaires, entre 40 et 63 mm. Ces valeurs correspondent à un mois de juillet normalement pluvieux (Figure centrale de la page).

## Tendances éoliennes

- La vitesse du vent (1,40 m/s) est médiane mais faible pour le mois de juillet.
- La station la plus venteuse est LLN (2,41 m/s). A Bergeval, la vitesse du vent a été moindre (1,25 m/s).

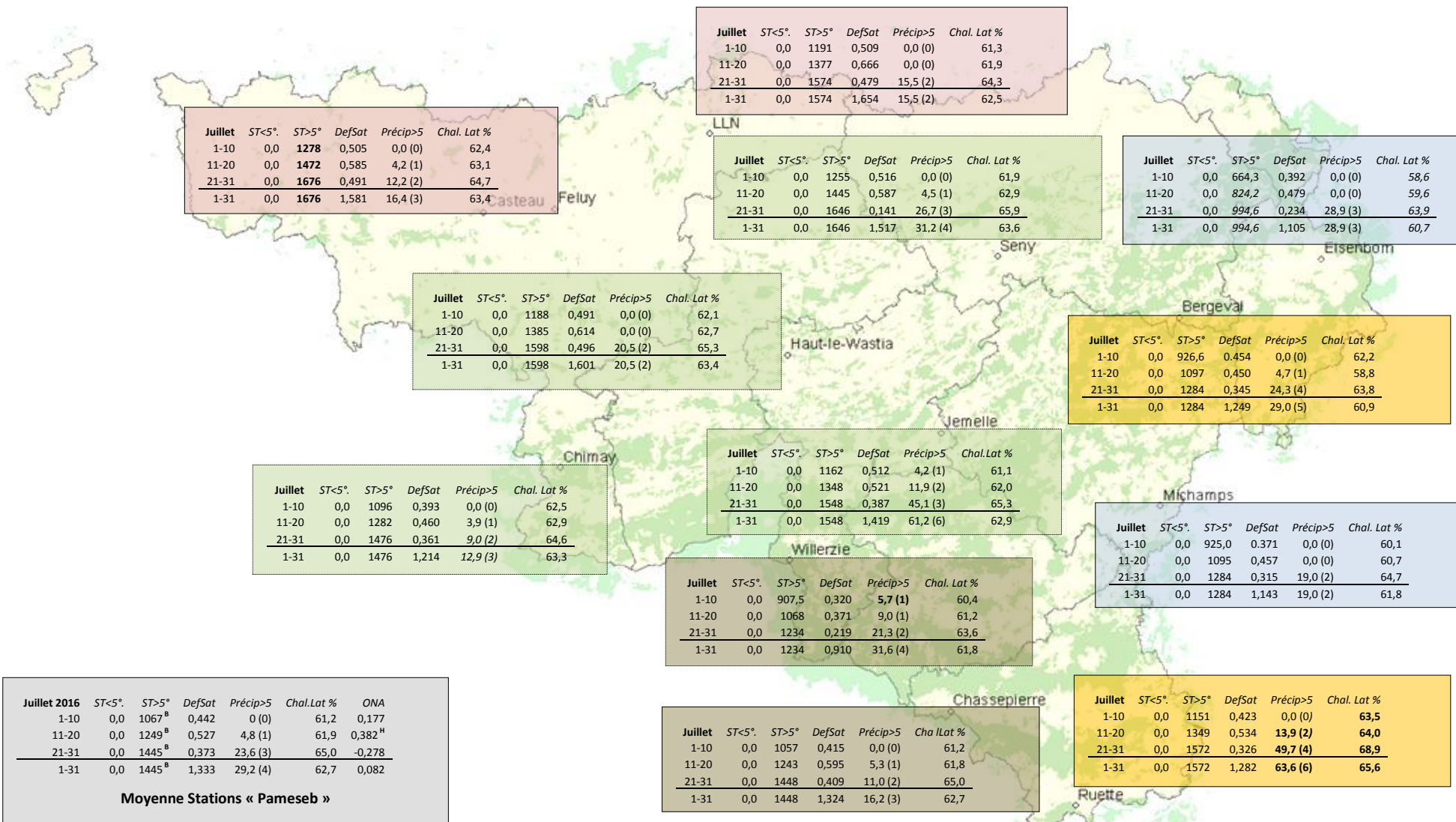
## Tendances historiques

La situation climatique de juillet 2016 s'insère dans des tendances médianes des deux dernières décennies.

### Tableaux B : Indicateurs agro-climatiques en Wallonie – juillet 2016

Tableaux B par décades (Col. 1) pour douze stations agro-météorologiques du réseau 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).

4



Jullet 2016	ST<5°	ST>5°	DefSat	Précip>5	Chal.Lat %	ONa
1-10	0,0	1067 <sup>B</sup>	0,442	0 (0)	61,2	0,177
11-20	0,0	1249 <sup>B</sup>	0,527	4,8 (1)	61,9	0,382 <sup>H</sup>
21-31	0,0	1445 <sup>B</sup>	0,373	23,6 (3)	65,0	-0,278
1-31	0,0	1445 <sup>B</sup>	1,333	29,2 (4)	62,7	0,082

**Moyenne Stations « Pameseb »**

Observatoire Wallon de la Santé des Forêts



DIRECTION GÉNÉRALE OPÉRATIONNELLE DE L'AGRICULTURE, DES RESSOURCES NATURELLES ET DE L'ENVIRONNEMENT

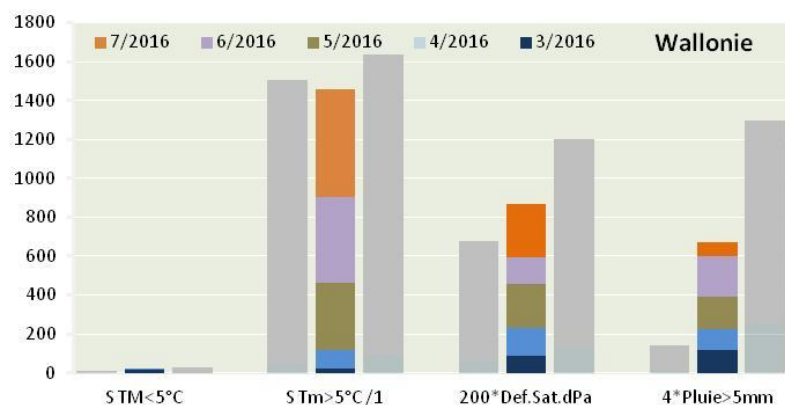




## Analyse des indicateurs agro-climatiques en Wallonie – juillet 2016 :

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 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 à vérifier. 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 favorables.

Compte tenu de ce qui est attendu pour cette période de l'année, l'analyse qui suit permet d'apprécier la situation de juillet 2016.



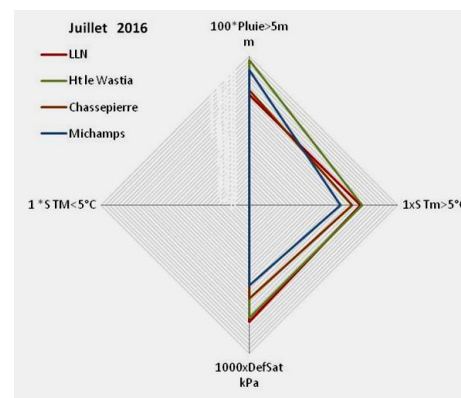
### Tendances agro-thermiques

- Le **refroidissement cumulé (S TM < 5°C)** moyen n'a pas changé depuis avril 2016. Les températures maximales sont toujours supérieures à 5°C, même en Ardenne froide. Cet indicateur n'est normalement pas pertinent sous nos latitudes pour décrire la situation agroclimatique des mois allant de mai à septembre.
- Le cumul du **réchauffement (S Tm > 5°C)** en juillet 2016 est en moyenne de

1446°C (moyenne de 12 stations). Par rapport aux tendances historiques (9 stations sur la Fig. de la première colonne), le cumul de réchauffement des 5 derniers mois est insuffisant pour atteindre le niveau minimum de la tendance médiane des deux dernières décennies.

- Ce réchauffement (+517°C) s'est senti plus fortement (+350°C) durant la première décennie (1-10/07) grâce à la faible couverture nuageuse qui s'est maintenue 7 jours sur 10.

- Ce réchauffement est en moyenne 10 à 15% inférieur en Ardenne par rapport au reste de la Région (Fig de la deuxième colonne).



- Le réchauffement cumulé en juillet 2016 varie de 995°C à Elzenborn à 1676°C à Feluy. Les augmentations correspondantes sont respectivement de +477°C et de +574°C.

- La moyenne décadaire de la chaleur latente de juillet 2016 varie de 58,6 à 68,9 % au niveau décadaire. La moyenne mensuelle régionale est de

62,7% et dans la phase de stabilisation de la saison de végétation.

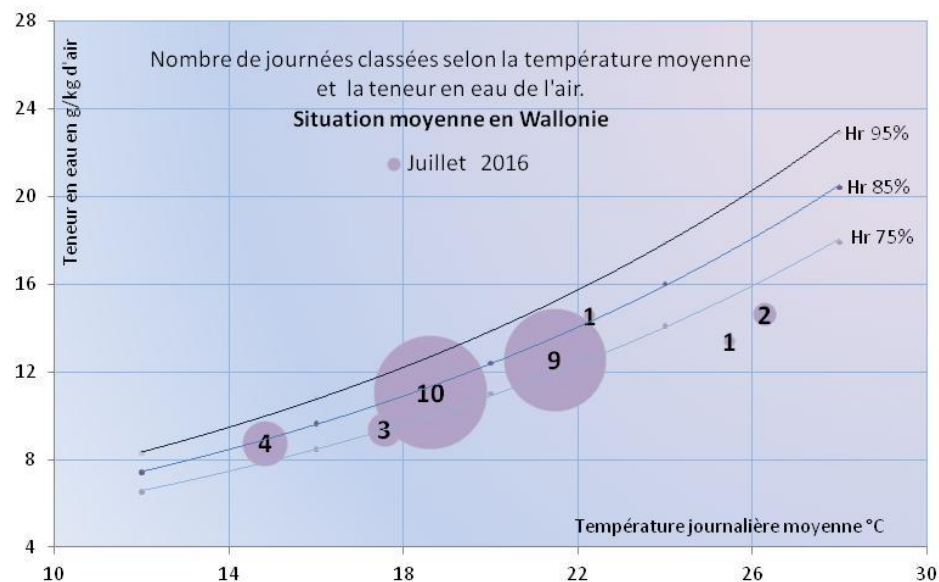
- La Chaleur latente minimale mensuelle est observée à Elsenborn (60,7%) et maximale à Ruette (65,6 %).

### Tendances agro-hydriques

- La moyenne régionale mensuelle du **déficit de saturation hydrique (DefSat)** de juillet 2016 est de 1,333 kPa, valeur normale pour cette période l'année.
- Le déficit de saturation est le plus élevé à LLN.
- La somme du déficit de saturation des cinq derniers mois se situe dans la tendance médiane des 20 dernières années (1995-2014).
- Les **précipitations arrivant au sol** (Pluie > 5mm, moyenne ≈ 29,2 mm) sont

tombées durant une moyenne de quatre jours, majoritairement durant la dernière décade (20-31/07/16). L'intensité des précipitations a été très variable localement.

- Elles sont mensuellement les plus importantes à Rulette 63,6 mm en 6 jours et les moins importantes à Chimay avec 12,9 mm en 3 jours. Ailleurs, elles varient



de 15 à 61 mm. Les maxima et les minima par décade se répartissent sur toute

la Wallonie. C'est la résultante du type « averses » parfois orageuses des précipitations de juillet 2016.

- Ce cumul des 5 derniers mois est médian.

La Figure à droite illustre la situation moyenne du mois de juillet avec en moyenne régionale 17 jours entre 14 et 20°C. Durant les treize jours restants, les températures moyennes journalières ont atteint 20 à 26°C avec un taux élevé d'humidité de l'air. Trois journées chaudes (>24°C en moyenne journalière) et humides (>12g vapeur/kg d'air) a été observée partout en Wallonie.

### L'indice atmosphérique ONA

L'indice atmosphérique ONA reflète une « normalisation » de la situation atmosphérique en juillet 2016. Les indices décadaires ONA varient dans les limites de valeurs normales pour un mois de juillet. Aucune valeur journalière n'atteint un niveau historique.

Les masses d'air ont été faiblement plus continentales durant la dernière décade.

Juillet 2016 est « normal » du point de vue agroclimatique. La chaleur et l'humidité rentrent dans les limites « normales » de variations pour la pleine période de croissance. En ce sens, ce mois correspond à un retour aux situations attendues après le mois de juin qui était humide et chaud.

### Rappel méthodologique

#### Réseau d'observations climatiques 2016

L'ensemble des observations climatiques 2016 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'Elsenborn 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 Rulette (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 décade 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  $\text{KJ}/\text{cm}^2$  (col. 7). La variation hydrique est décrite par la somme des précipitations par décade et par mois en mm (ou  $\text{l}/\text{m}^2$ ) (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), les précipitations et la vitesse du vent sont les moyennes de 12 stations. Le rayonnement est la moyenne du total des cinq stations et la température du sol la moyenne de sept stations. Ces deux dernières variables ne nécessitent pas autant de stations de mesure. Elles sont géographiquement moins variables que la précipitation, les températures de l'air et de la vitesse du vent.

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

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 :

- $\text{ST}<5^\circ$  (Col. 2) : somme des températures des jours dont le maximum est inférieur à  $5^\circ\text{C}$  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) ;
- $\text{ST}>5^\circ$  (Col. 3) : somme des températures des jours dont le minimum est supérieur à  $5^\circ\text{C}$  pour la période allant de début janvier à fin décembre. Cette valeur est indicatrice pour l'activation de la croissance notamment pour le débournement des bourgeons. Les mois essentiels de lecture de cet indicateur de chaleur vont de février à juin ;
- Chal. Lat % (Col. 6)  $\text{A}^*$  : 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  $\text{A}^*$ ).

Les variables *agro-hydriques* sont :

- Def Sat (Col. 4) : déficit de saturation moyen par décade 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  $\text{B}^*$ ) ;
- Précip $>5\text{mm}$  (ou  $\text{l}/\text{m}^2$ ) (Col. 5) : somme des précipitations journalières supérieures à  $5 \text{ l}/\text{m}^2$  multipliée par 0,7 pour évaluer les précipitations qui arrivent 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 ( $^\circ\text{C}$ ) et d'un axe vertical de teneur en vapeur d'eau de l'air ( $\text{g}/\text{kg}$  d'air).

- La gamme de la température journalière moyenne va de  $12$  à  $32^\circ\text{C}$ , en cinq classes de  $4^\circ\text{C}$ . Les lignes verticales du graphique les moyennes par classes ( $14$ ,  $18$ ,  $22$ ,  $26$  et  $30^\circ\text{C}$ ) ;
- La gamme d'humidité de l'air exprimée en g de vapeur d'eau par kg d'air va de  $8$  à  $24 \text{ g}/\text{kg}$ , en cinq classes d'intervalle de  $4 \text{ g}/\text{kg}$  d'air. Les lignes horizontales du graphique ci-après indiquent les moyennes par classes ( $8$ ,  $10$ ,  $16$ ,  $20$ ,  $24 \text{ g}/\text{kg}$ ).
- 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  $5^\circ\text{C}$  ( $\text{S Tm}>5^\circ\text{C}$ ), et des jours dont le maxima est inférieur à  $5^\circ\text{C}$  ( $\text{S TM}<5^\circ\text{C}$ ) et de  $70\%$  des précipitations des jours à plus de  $5 \text{ l}/\text{m}^2$ . 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<sup>ième</sup> valeur sera considérée comme haute<sup>H</sup> et en dessous de la 5<sup>ième</sup> comme basse<sup>B</sup>.

#### 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](http://www.devatec.com/pdf/Bases_de_lhumidification.pdf). Les équations appliquées sont (Eq 1°) :

$z = 3,98 \exp(0.064 \text{ Temp})$ ; pression de saturation =  $-0,0028 z^2 + 1,1004 z - 0,541$  ;  
pression réelle = pression de saturation / 100 \* humidité relative -  $0,0048 \exp(0,1236 \text{ Temp})$ .  
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 décennales 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 décennales sont ensuite cumulées au niveau du mois.