

## Le climat en Wallonie en juin 2016 : moite et pluvieux.

## Observations climatiques

L'humidité du mois de juin 2016 est anormalement élevée. La succession de dépressions atmosphériques a amené des averses souvent localement intenses. Par exemple le 7 juin des extrêmes allant de 2,1 à 57,3 mm ont été relevés en 24 heures dans le réseau PAMESEB. Les précipitations localisées ont été présentes en Wallonie durant 24 jours de juin. La couverture nuageuse a réduit le réchauffement attendu, notamment au niveau du sol. Elle a aussi maintenu des températures minimales (nocturnes) élevées en beaucoup de situations. Du vent de faible intensité a conservé ces conditions météorologiques pluvieuses et orageuses.

*NB : Les données de la station d'Elsenborn sont indisponibles entre le 18 et le 30 juin 2016 suite à des failles du système de communication des données.*

## Indicateurs agro-climatiques

Le faible ensoleillement du mois de juin 2016 et la forte influence océanique ont généré des conditions climatiques à forte humidité atmosphérique qui a été peu dissipée par le vent. Les faibles pertes énergétiques nocturnes ont permis de maintenir de bonnes températures moyennes, nettement moins variables qu'un mois normal de juin. En conséquence, la chaleur latente a été élevée.

Les situations de stress hydriques sont peu fréquentes en juin 2016, par des valeurs très inférieures à la normale.

## 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 – juin 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).

| Jun   | T° Max            | T° Min                | T° Sol            | Précip.           | Vent        | Ens   |
|-------|-------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------|-------|
| 1-10  | 20,7              | 12,7 (0)              | 15,1 <sup>B</sup> | 46,2 <sup>H</sup> | <b>2,16</b> | 16,28 |
| 11-20 | 17,9 <sup>B</sup> | 12,4 (0)              | 15,5 <sup>B</sup> | 41,0 <sup>H</sup> | 2,37        | 16,68 |
| 21-30 | 21,1              | 14,3 <sup>H</sup> (0) | 16,6 <sup>B</sup> | 35,4              | 2,46        | 15,57 |
| 1-30  | 19,9              | 13,2 (0)              | 15,7 <sup>B</sup> | 122,6             | 2,33        | 46,53 |

| Jun   | T° Max                  | T° Min                      | T° Sol      | Précipit                | Vent              |
|-------|-------------------------|-----------------------------|-------------|-------------------------|-------------------|
| 1-10  | 21,0                    | 12,6 (0)                    | <b>17,4</b> | 17,0                    | 1,19 <sup>B</sup> |
| 11-20 | <b>18,5<sup>B</sup></b> | <b>12,7 (0)</b>             | <b>18,1</b> | 49,1 <sup>H</sup>       | 0,82 <sup>B</sup> |
| 21-30 | <b>24,1</b>             | <b>16,1<sup>H</sup> (0)</b> | <b>19,9</b> | <b>36,6<sup>H</sup></b> | 0,72 <sup>B</sup> |
| 1-30  | <b>21,2</b>             | <b>13,8 (0)</b>             | <b>18,8</b> | 102,7                   | 0,91 <sup>B</sup> |

| Jun   | T° Max | T° Min                      | Précipit. | Vent               |
|-------|--------|-----------------------------|-----------|--------------------|
| 1-10  | 21,1   | <b>13,8<sup>H</sup> (0)</b> | -         | 63,9 <sup>H</sup>  |
| 11-20 | 18,2   | 12,5 (0)                    | -         | 50,9 <sup>H</sup>  |
| 21-30 | 21,7   | 14,7 <sup>H</sup> (0)       | -         | 15,8               |
| 1-30  | 20,3   | 13,7 <sup>H</sup> (0)       | -         | 130,6 <sup>H</sup> |

| Jun   | T° Max | T° Min   | T° Sol | Précip.     | Vent |
|-------|--------|----------|--------|-------------|------|
| 1-10  | 19,5   | 11,8 (0) | 15,6   | <b>87,9</b> | 1,06 |
| 11-20 |        |          |        |             |      |
| 21-30 |        |          |        |             |      |
| 1-30  |        |          |        |             |      |

| Jun   | T° Max | T° Min   | Précip. | Vent |
|-------|--------|----------|---------|------|
| 1-10  | 21,7   | 12,8 (0) | -       | 21,4 |
| 11-20 | 18,3   | 11,6 (0) | -       | 37,7 |
| 21-30 | 21,6   | 13,9 (0) | -       | 15,4 |
| 1-30  | 20,5   | 12,8 (0) | -       | 74,5 |

| Jun   | T° Max | T° Min   | T° Sol | Précip. | Vent |
|-------|--------|----------|--------|---------|------|
| 1-10  | 20,5   | 11,3 (0) | 16,1   | 47,0    | 0,67 |
| 11-20 | 16,7   | 9,2 (0)  | 16,1   | 48,4    | 0,65 |
| 21-30 | 20,5   | 12,7 (0) | 17,2   | 26,1    | 0,63 |
| 1-30  | 19,2   | 11,1 (0) | 16,4   | 121,5   | 0,65 |

| Jun   | T° Max | T° Min                | T° Sol | Précip.           | Vent              | Ens   |
|-------|--------|-----------------------|--------|-------------------|-------------------|-------|
| 1-10  | 20,0   | 11,9 (0)              | 14,9   | 20,0              | 1,24 <sup>B</sup> | 14,18 |
| 11-20 | 17,7   | 11,5 (0)              | 15,9   | 55,6 <sup>H</sup> | 0,97 <sup>B</sup> | 12,29 |
| 21-30 | 21,2   | 13,4 <sup>H</sup> (0) | 17,1   | 23,5              | 1,01 <sup>B</sup> | 14,02 |
| 1-30  | 19,6   | 12,3 (0)              | 15,9   | 99,1              | 1,07 <sup>B</sup> | 40,49 |

| Jun   | T° Max | T° Min   | Précipit. | Vent  |
|-------|--------|----------|-----------|-------|
| 1-10  | 21,7   | 12,6 (0) | -         | 52,8  |
| 11-20 | 18,2   | 10,9 (0) | -         | 63,8  |
| 21-30 | 21,4   | 13,5 (0) | -         | 16,4  |
| 1-30  | 20,4   | 12,4 (0) | -         | 133,0 |

| Jun   | T° Max | T° Min   | T° Sol | Précip.           | Vent | Ens   |
|-------|--------|----------|--------|-------------------|------|-------|
| 1-10  | 20,1   | 12,3 (0) | 16,1   | 46,6 <sup>H</sup> | 1,81 | 6,65  |
| 11-20 | 16,6   | 9,7 (0)  | 15,4   | 41,2 <sup>H</sup> | 1,56 | 5,45  |
| 21-30 | 20,0   | 12,4 (0) | 16,6   | 18,6              | 1,55 | 5,81  |
| 1-30  | 18,9   | 11,4 (0) | 16,0   | 106,4             | 1,64 | 17,91 |

| Jun   | T° Max            | T° Min   | T° Sol | Précip.           | Vent              | Ens   |
|-------|-------------------|----------|--------|-------------------|-------------------|-------|
| 1-10  | 19,1              | 11,6 (0) | 13,7   | 75,4 <sup>H</sup> | 0,91 <sup>B</sup> | 13,46 |
| 11-20 | 15,1 <sup>B</sup> | 10,0 (0) | 13,9   | 83,3 <sup>H</sup> | 0,76 <sup>B</sup> | 10,74 |
| 21-30 | 18,9              | 12,0 (0) | 14,5   | 21,8              | 0,82 <sup>B</sup> | 12,03 |
| 1-30  | 17,7              | 11,2 (0) | 14,0   | 180,5             | 0,83 <sup>B</sup> | 36,23 |

| Jun 2016 | T° Max            | T° Min                | T° Sol <sup>2</sup> | Précipit.          | Vent              | Ens <sup>3</sup> |
|----------|-------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 1-10     | 20,8              | 12,5 <sup>H</sup> (0) | 15,5                | 43,2 <sup>H</sup>  | 1,33 <sup>B</sup> | 16,31            |
| 11-20    | 17,2 <sup>B</sup> | 11,0 (0)              | 15,6 <sup>B</sup>   | 53,2 <sup>H</sup>  | 1,46              | 13,65            |
| 21-30    | 21,2              | 13,7 <sup>H</sup> (0) | 16,8                | 22,0               | 1,50              | 15,23            |
| 1-30     | 19,8              | 12,5 <sup>H</sup> (0) | 16,0                | 115,3 <sup>H</sup> | 1,43              | 45,19            |

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

| Jun   | T° Max | T° Min                | T° Sol | Précip.           | Vent |
|-------|--------|-----------------------|--------|-------------------|------|
| 1-10  | 21,8   | 12,7 <sup>H</sup> (0) | 15,1   | 23,4              | 1,53 |
| 11-20 | 17,3   | 10,2 (0)              | 14,4   | 65,7 <sup>H</sup> | 1,39 |
| 21-30 | 20,9   | 13,2 <sup>H</sup> (0) | 15,5   | 17,2              | 1,56 |
| 1-30  | 20,0   | 12,0 (0)              | 15,0   | 106,3             | 1,49 |

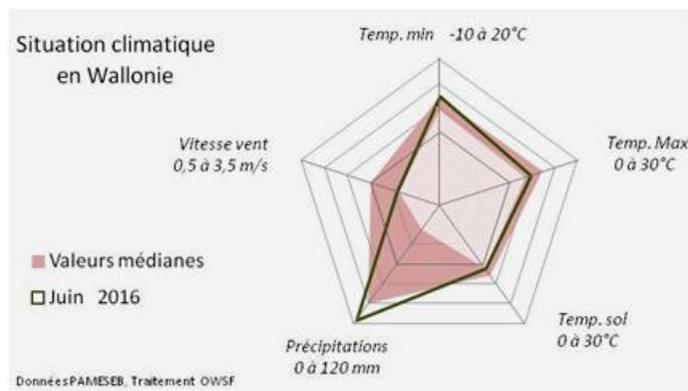
| Jun   | T° Max            | T° Min                | T° Sol            | Précip.           | Vent | Ens   |
|-------|-------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|------|-------|
| 1-10  | <b>22,2</b>       | 13,5 <sup>H</sup> (0) | 16,1              | 16,4              | 1,07 | 18,46 |
| 11-20 | 17,4 <sup>B</sup> | 11,3 (0)              | 15,8 <sup>B</sup> | 59,5 <sup>H</sup> | 1,48 | 13,99 |
| 21-30 | 21,5              | 14,5 <sup>H</sup> (0) | 16,7 <sup>B</sup> | 14,9              | 1,49 | 16,10 |
| 1-30  | 20,4              | 13,1 (0)              | 16,2              | 90,8              | 1,34 | 48,55 |



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

## Tendances thermiques

- En juin 2016, la température mensuelle maximale (19,8°C) se situe dans la bande des tendances médianes. La température minimale moyenne (12,5°C) est supérieure (+0,4°C) aux tendances médianes. Cette moyenne résulte de minimales élevées durant la première (1-10/06 : +0,4°C) et la dernière (21-30/06 : +1,4°C) décades, malgré la fraîcheur anormale (-0,9 °C) de la deuxième décade au niveau des maxima.
- La station de Feluy est la plus chaude au niveau des maxima (21,2°C) et des minima (13,8°C). A Willerzie, les maxima (17,7°C) et à Bergeval, les minima (11,1°C) sont les plus bas.
- La différence entre les maxima et minima mensuels est en moyenne 7,4°C. A Willerzie cette amplitude mensuelle est la plus basse (5,1 à 6,9°C). C'est à Bergeval que l'amplitude est la plus prononcée (8,1°C).
- Pas une seule nuit de gelée n'est enregistrée.
- En juin 2016, la température à 20 cm de profondeur dans le sol est en moyenne de 16,0°C. Cela correspond à un réchauffement moyen de 4,0°C en un mois. La température dans le sol se replace malgré tout en dessous de la bande médiane. Elle a été anormalement basse durant la deuxième décade (11-20/06/16). Le réchauffement le plus marqué s'est observé durant la première décade de juin.
- A Feluy, les moyennes de la température dans le sol sont régionalement les plus élevées (17,4 à 19,9 °C). A Willerzie, la température du sol est la plus faible (13,7 à 14,5°C). L'écart entre ces extrêmes décadaires varie de 3,7 à 5,4°C.
- Le rayonnement solaire de juin 2016 (45,2 kJ/cm<sup>2</sup>) est médian malgré la l'importante couverture nuageuse du mois. La deuxième décade a été moins ensoleillée. Trois jours correspondent aux faibles couvertures nuageuses et aux températures maximales élevées : 6, 10, 23/06/16.



## Tendances pluviales

- La moyenne régionale de précipitations cumulées de 115,3 mm de juin 2016 se situe au dessus de la limite supérieure (100 mm) de la tendance médiane. Elle a été particulièrement élevée durant les deux premières décades (1-20/06/16). Le cumul des précipitations de la deuxième décade est anormalement élevé par rapport aux tendances médianes des deux dernières décades. A l'Est de la Wallonie, les valeurs obtenues sont également anormalement élevées durant la première décade de juin.

- Ces précipitations sont tombées sous forme d'averses intenses et locales, parfois orageuses.
- La station de Willerzie est la plus pluvieuse (180,5 mm). A Ht-le-Wastia, les précipitations sont minimales (74,5 mm). Ailleurs, les précipitations sont intermédiaires, entre 90 et 133 mm. Ces valeurs correspondent à un mois de juin anormalement pluvieux (Figure centrale de la page).
- Il n'est pas possible de décrire la variation géographique de la tendance mensuelle tant la

variabilité des données journalières est élevée. Par exemple, les extrêmes entre stations proches sont de 2,1 et 57,3 mm pour le 7 juin, fort peu venteuse. La large bande médiane indique que les précipitations sont peu prévisibles en juin. En 2016, cette variabilité est encore plus importante.

## Tendances éoliennes

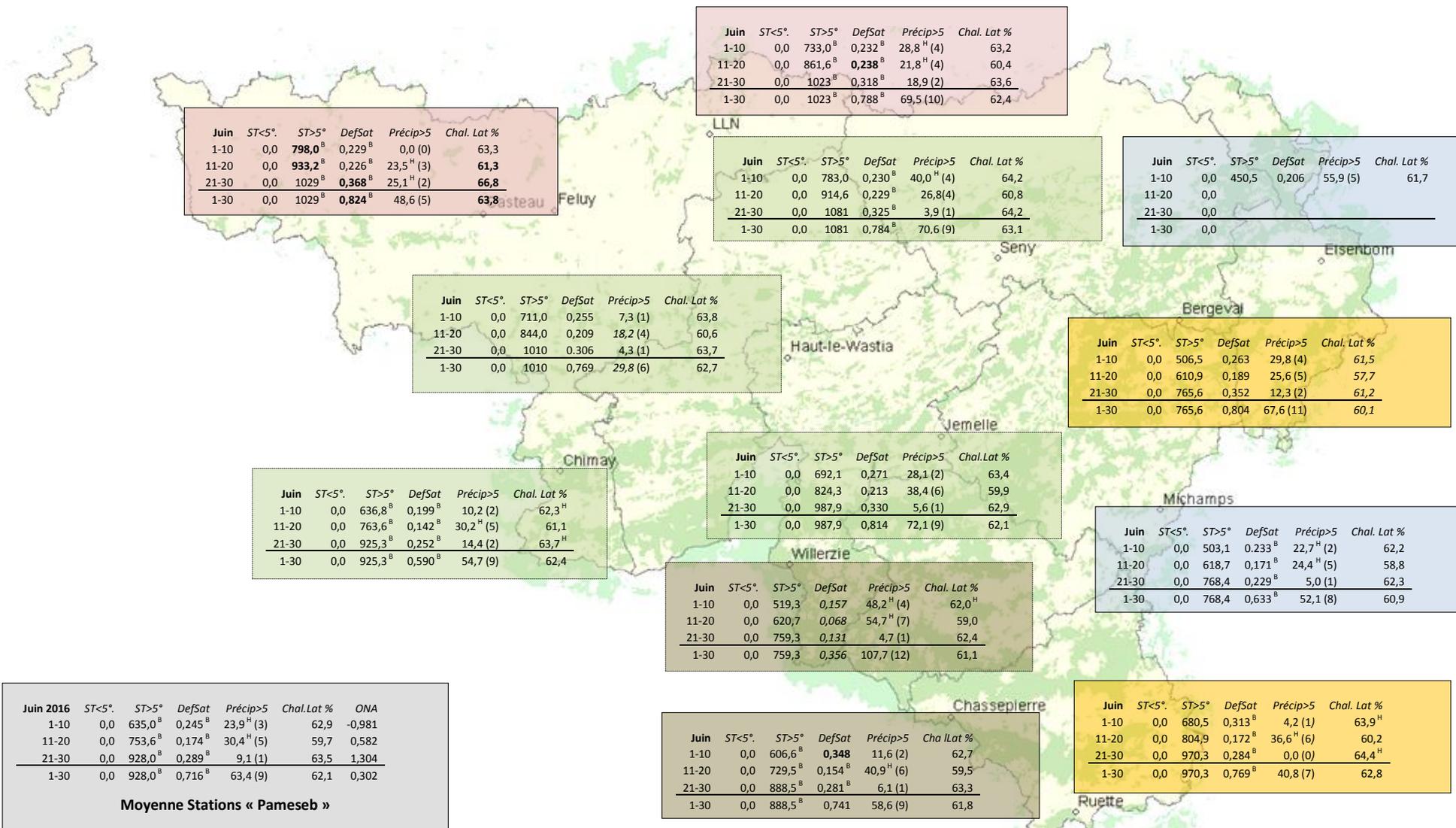
- La vitesse du vent (1,43 m/s) est médiane mais faible pour le mois de juin.
- La station la plus venteuse est Seny (2,36 m/s). A Bergeval, la vitesse du vent a été moindre (0,65 m/s).

## Tendances historiques

La situation climatique de juin 2016 s'éloigne des tendances pluviales médianes. Les températures minimales ont été anormalement élevées (-0,4°C). Les autres valeurs sont normales.

### Tableaux B : Indicateurs agro-climatiques en Wallonie – juin 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).



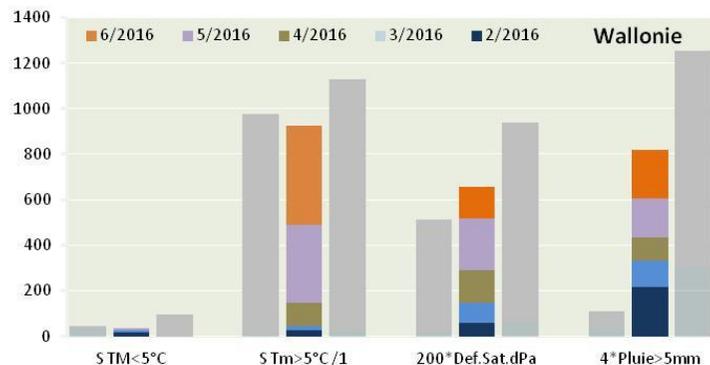
| Jun 2016 | ST<5° | ST>5°              | DefSat             | Précip>5              | Chal.Lat % | ONA    |
|----------|-------|--------------------|--------------------|-----------------------|------------|--------|
| 1-10     | 0,0   | 635,0 <sup>B</sup> | 0,245 <sup>B</sup> | 23,9 <sup>H</sup> (3) | 62,9       | -0,981 |
| 11-20    | 0,0   | 753,6 <sup>B</sup> | 0,174 <sup>B</sup> | 30,4 <sup>H</sup> (5) | 59,7       | 0,582  |
| 21-30    | 0,0   | 928,0 <sup>B</sup> | 0,289 <sup>B</sup> | 9,1 (1)               | 63,5       | 1,304  |
| 1-30     | 0,0   | 928,0 <sup>B</sup> | 0,716 <sup>B</sup> | 63,4 (9)              | 62,1       | 0,302  |

**Moyenne Stations « Pameseb »**

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

Les mois de mai et juin marquent visiblement l'entrée dans la période de végétation. Les jours rallongent encore pour attendre leur durée maximale. En fin mai, le jour dure approximativement 15h50' et en fin juin, 16h25'. Le rayonnement solaire est maximum dans sa verticalité, le sol continue à se réchauffer. Il a atteint en mai (rarement en avril) le seuil de température qui ne freine plus l'activité racinaire. L'évapotranspiration est souvent maximale et fréquemment alimentée par les réserves hydriques cumulées durant les six mois précédents. Le stress hydrique peut toutefois se manifester si les précipitations sont déficientes. En Ardennes, les risques de dégâts de gelées tardives persistent durant ces deux mois de pleines activités biologiques. L'éclosion des larves défoliatrices au début de la formation des feuilles et aiguilles constituent un risque biotique de mai et juin.

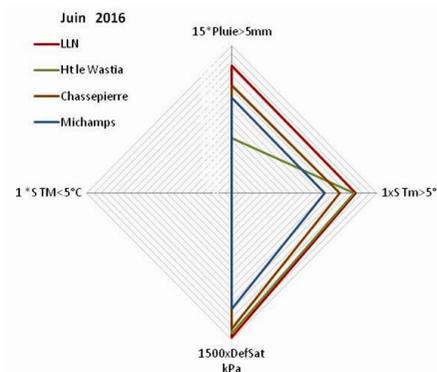
Compte tenu de ce qui est attendu pour cette période de l'année, l'analyse qui suit permet d'apprécier la situation de juin 2016.



### 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 juin 2016 est en moyenne de 928°C (12 stations). Par rapport aux tendances médianes des deux dernières décennies (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 (+445°C) s'est senti plus fortement durant la dernière décade (21-30/06) grâce aux températures minimales qui ont atteint un moyenne de 13,7°C, soit 2,7°C de plus en fin de la deuxième décade de juin.
- Ce réchauffement est en moyenne 15 à 20% inférieur en Ardenne froide et dans les vallées ardennaises. (Fig de la deuxième colonne.)
- Le réchauffement cumulé en juin 2016 varie de 759°C à Willerzie à 1081°C à Seny. Les augmentations correspondantes sont respectivement de +381°C et de +466°C.
- La chaleur latente de juin 2016 varie de 57,7 à 66,8 % au niveau décadaire. La moyenne mensuelle régionale est de 62,1% et dans la phase croissante de début de saison (de 49,8 à 59,1%).



### Tendances agro-hydriques

- La moyenne régionale mensuelle du **déficit de saturation hydrique (DefSat)** de juin 2016 de 0,716 kPa est anormalement basse (-0,2 kPa) pour cette période l'année. De telles valeurs révèlent un haut niveau d'humidité de l'air.
- Le déficit de saturation est le plus élevé à Feluy.
- 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 ≈ 61,1 mm) sont tombées durant tout le mois de juin mais de manière plus importante (89%)

durant les deux premières décades (1-20/06/16). L'intensité des précipitations a été très variable localement. Par exemple durant la première décade les précipitations varient en Wallonie de 0 à 56 mm.

- Elles sont mensuellement les plus importantes à Willerzie 107,7 mm en 12 jours et les moins importantes à Haut-le-Wastia avec 29,8 mm en 6 jours. Cette dernière station a été une exception par rapport à la tendance régionale (Fig. en toile de la page précédente). Ailleurs, elles varient de 48 à 72 mm. Les maxima et les minima par décade se dispersent partout en Wallonie. C'est la résultante du type « averse » parfois orageuses des précipitations anormalement élevées de juin 2016.
- Ce cumul des 5 derniers mois est médian.

### L'indice atmosphérique ONA

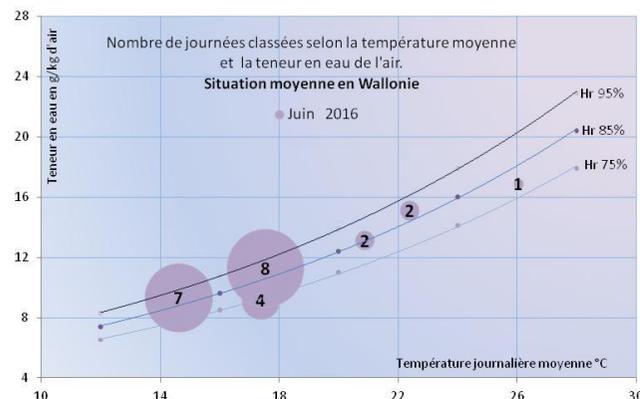
L'indice atmosphérique ONA reflète la grande variabilité de la situation atmosphérique de juin 2016. L'origine des masses d'air a eu peu d'impact sur la Wallonie où les déplacements de l'air ont été faibles à cause de la faible vitesse du vent. Ses valeurs supérieures ont permis de dissiper l'humidité atmosphérique de la dernière décade et homogénéiser le climat régional.

Les indices décadaires ONA se trouvent en dessous de la limite inférieure (première décade) ou fort au dessus de la limite supérieure (dernière décade) des situations historiques observées dans  $\frac{3}{4}$  des cas observés depuis 50 ans. En moyenne cet indice montre une très large influence océanique par rapport à l'influence continentale qui donne un temps plus ensoleillé (par exemple en 2012 (-1,214) et en 1998 (-1,355).

Le faible ensoleillement du mois de juin 2016 et la forte influence océanique ont généré des conditions climatiques à forte humidité atmosphérique qui a été peu dissipée par le vent. Les faibles pertes énergétiques nocturnes ont permis de maintenir de bonnes températures moyennes, nettement moins variables qu'un mois normal de juin. En conséquence, la chaleur latente a été élevée.

Les situations de stress hydriques sont peu fréquentes en juin 2016, par des valeurs très inférieures à la normale.

Durant ce premier mois de pleine période de végétation, le développement fongique a été favorisé.



La Figure à droite illustre la situation de fraîcheur du mois de juin avec en moyenne régionale 25 jours à moins de 20°C. Durant les cinq jours restants, les températures moyennes journalières ont atteint 20 à 26°C avec un taux élevé d'humidité de l'air.

Une journée chaude (>24°C en moyenne journalière) et humide (>14g vapeur/kg d'air) a été observée partout en Wallonie.

### 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.

### Rappel méthodologique

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 Ruette (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 KJ/cm<sup>2</sup> (col. 7). La variation hydrique est décrite par la somme des précipitations par décade et par mois en mm (ou l/m<sup>2</sup>) (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 :

- 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 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 B\*) ;

- Précip>5mm (ou l/m<sup>2</sup>) (Col. 5) : somme des précipitations journalières supérieures à 5 l/m<sup>2</sup> 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 (°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 ( $S_{Tm} > 5^{\circ}\text{C}$ ), et des jours dont le maxima est inférieur à 5°C ( $S_{TM} < 5^{\circ}\text{C}$ ) et de 70% des précipitations des jours à plus de 5 l/m<sup>2</sup>. 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 compte 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.