

Synthèse des observations du troisième quadrimestre 2015 : un très long automne.

Ce troisième quadrimestre 2015 se caractérise synthétiquement par un maintien de hautes températures pour une fin de saison. Les précipitations se rapprochent de la médiane des deux dernières décades (1995-2014).

En résumé, le troisième quadrimestre (septembre à novembre) 2015 se singularise, par :

- Un mois de septembre frais et pluvieux, un mois d'octobre frais et sec, un mois de novembre chaud et pluvieux et un mois de décembre chaud et normalement pluvieux.
- Des températures de l'air et du sol qui n'ont pas baissé en fin d'année et qui dépassent les valeurs attendues surtout en décembre 2015.
- La somme de froid pour les besoins physiologiques des végétaux qui a été réduite mais pas nulle.
- Les précipitations effectives ont été surtout importantes en septembre et en novembre 2015, permettant de maintenir le cumul à un niveau médian.
- La situation atmosphérique de novembre et décembre 2015 s'est rarement observées dans le passé. Elle se caractérise par une circulation d'air maritime doux anormale pour cette période de l'année.

1

Dans la tendance relativement constante observée depuis 2003, le troisième quadrimestre 2015 se rapproche, sans l'atteindre, aux observations de 2007.

Sommaire

Résumé climatique du troisième quadrimestre 2015	1
Tableaux A : Comparaisons des données climatiques du premier quadrimestre 2014-15	2
Figures 1 à 4 : Evolution mensuelle des variables climatiques principales	3
Analyse des données climatiques du troisième quadrimestre 2015	4-5
Tableaux B : Comparaisons des indicateurs agro-climatiques du troisième quadrimestre 2014-15	6
Analyse des indicateurs agroclimatiques du troisième quadrimestre 2015	7-8
Rappels méthodologiques	8-10

Tableaux A : Données climatiques du troisième quadrimestre 2014-15 de 12 stations PAMESEB

9-12/2015	T° Max	T° Min	T° Sol	Précipit	Vent	Ens
2014	13,44	7,74 (6)	11,50	174,1	2,71	67,48
2015	13,24	7,82 (2)	11,25	229,9	3,02	56,13
Médiane	12,93	6,74 ()	10,84	277,6	2,07	63,72

9-12/2015	T° Max	T° Min	Précipit	Vent
2014	13,98	7,82 (1)	- 216,5	1,43
2015	13,75	8,07 (1)	- 267,8	2,54
Médiane	12,68	6,34 ()	- 282,1	1,73

9-12/2015	T° Max	T° Min	Précipit.	Vent
2014	13,69	8,14 (0)	- 255,4	2,18
2015	13,48	8,09 (1)	- 203,0	2,34
Médiane	11,51	5,64 ()	- 231,3	2,21

9-12/2015	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent
2014	10,24	5,41 (19)	-	239,1	2,60
2015	9,94	5,28 (11)	8,47	380,4	2,93

9-12/2015	T° Max	T° Min	Précip.	Vent
2014	12,24	6,07 (13)	- 294,2	2,71
2015	13,40	7,54 (3)	- 218,9	2,99
Médiane	12,06	5,29 ()	- 289,4	2,49

9-12/2015	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent
2014	11,56	4,59 (17)	-	315,0	1,00
2015	11,60	5,29 (9)	10,51	347,2	0,87

9-12/2015	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent	Ens
2014	13,28	6,83 (6)	10,93	248,7	1,24	63,50
2015	13,01	7,03 (1)	11,10	238,3	1,10	62,01
Médiane	11,71	5,19 ()	10,05	336,2	1,59	61,37

9-12/2015	T° Max	T° Min	Précipit.	Vent
2014	12,93	6,22 (10)	- 207,2	1,60
2015	13,19	7,24 (3)	- 286,3	1,81

9-12/2015	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent
2014	11,10	5,37 (12)	9,46	247,3	1,65
2015	10,90	5,56 (6)	9,04	291,0	1,83
Médiane	10,05	3,93 ()	-	292,8	2,16

9-12/2015	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent	Ens
2014	10,62	5,93 (13)	10,03	300,0	1,02	46,90
2015	10,36	5,78 (5)	9,78	453,6	0,96	42,93
Médiane	9,78	5,31 ()	9,65	472,1	1,22	48,66

9-12/2015	T° Max	T° Min	T° Sol	Précipit.	Vent
2014	12,28	6,40 (9)	7,66 st	259,39	1,76
2015	12,23	6,72 (4)	10,23 st	303,70	2,03
Médiane	11,37	5,39 ()	5,95	274,38	1,94

Wallonie : moyenne des stations « Pameseb »

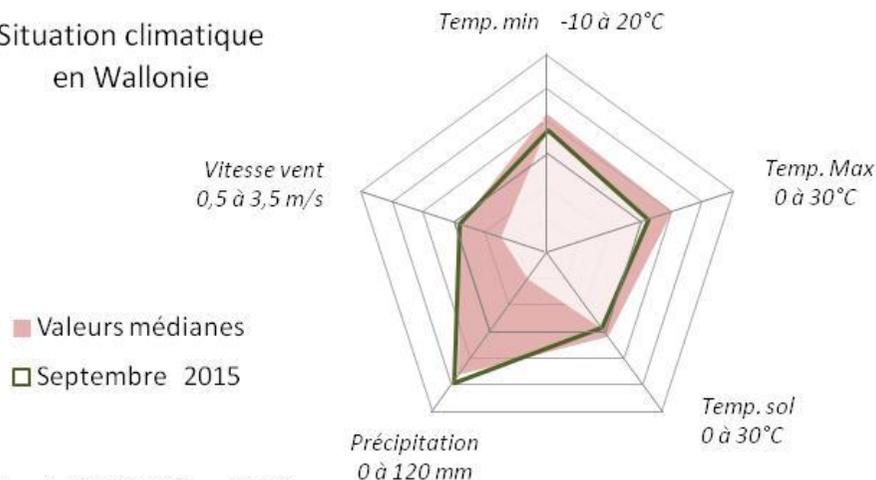
9-12/2015	T° Max	T° Min	Précip.	Vent
2014	12,01	6,12 (7)	- 317,5	1,74
2015	11,54	6,03 (5)	- 379,5	2,25
Médiane	10,97	4,71 ()	- 334,9	2,56

9-12/2015	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent	Ens
2014	12,27	6,60 (5)	11,71	297,7	1,23	56,60
2015	12,41	6,87 (3)	11,46	348,5	1,78	49,31
Médiane	11,39	5,38 ()	9,92	362,2	1,34	67,48

Comparaison 2014-2015 (Col. 1) des moyennes du troisième quadrimestre (mois de septembre à décembre) de douze stations agro-météorologiques Pameseb : des moyennes de températures journalières (°C) maximales (Col. 2) et minimales (Col. 3) de l'air et moyenne du sol (Col. 4) et du nombre de jours de gelée nocturne (mis entre parenthèse à droite de la température minimale), des totaux de précipitations en mm (ou l/m²)(Col. 5) ainsi que de la vitesse moyenne du vent (m s⁻¹) (Col. 6). Les variations stationnelles extrêmes sont mises en évidence par un caractère italique pour *les plus faibles* et par un caractère gras pour **les plus élevés**.

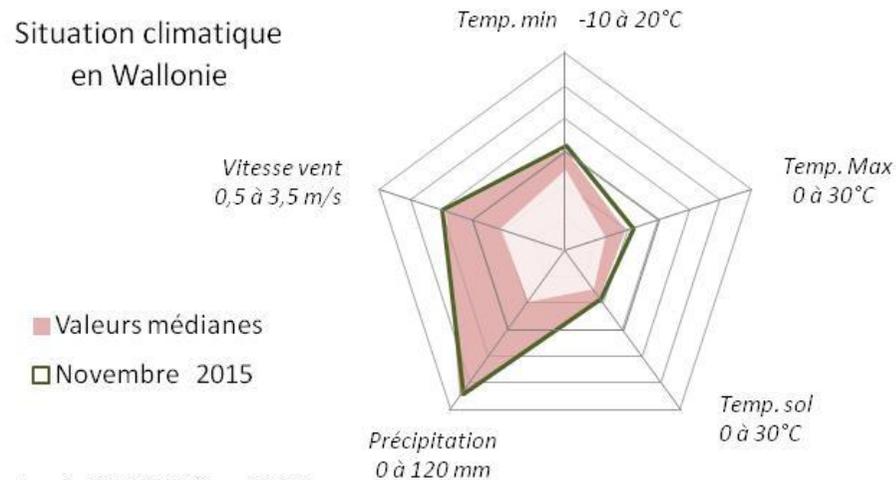
Figures 1 à 4 : Evolution mensuelle des variables climatiques principales

Situation climatique en Wallonie



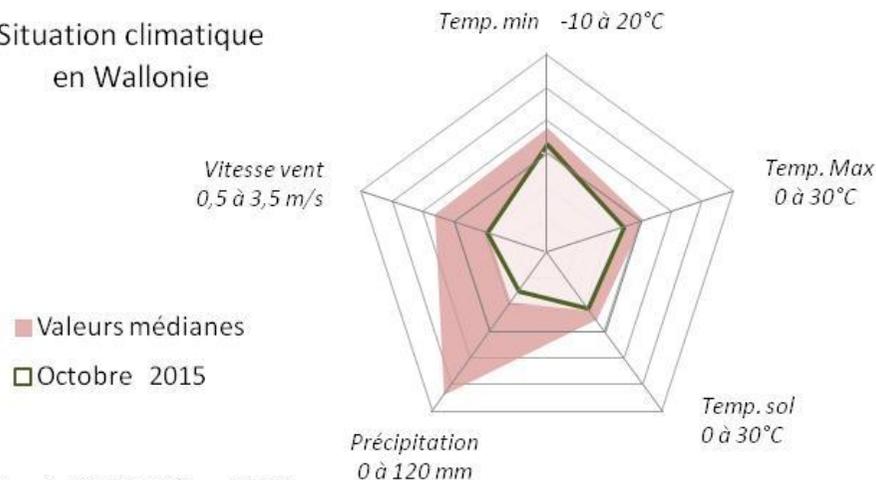
DonnéesPAMESEB, Traitement OWSF

Situation climatique en Wallonie



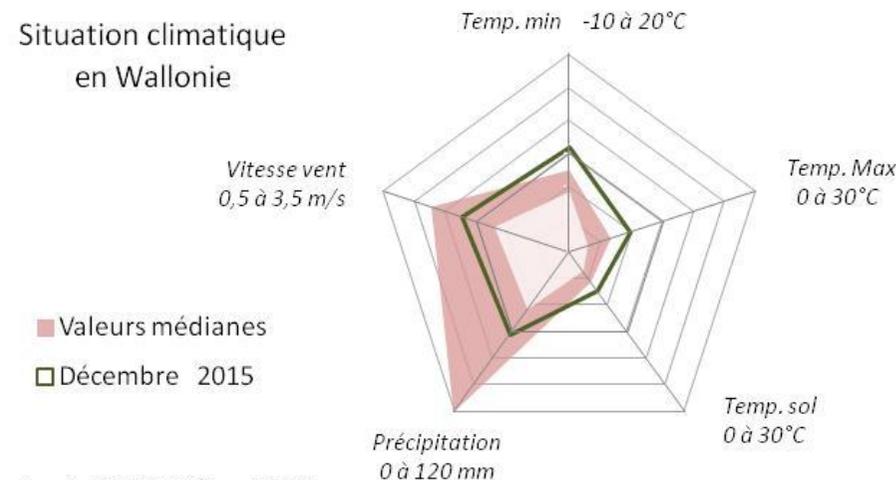
DonnéesPAMESEB, Traitement OWSF

Situation climatique en Wallonie



DonnéesPAMESEB, Traitement OWSF

Situation climatique en Wallonie



DonnéesPAMESEB, Traitement OWSF

Les diagrammes présentent les moyennes des 12 stations PAMESEB pour les variables de températures minimales et maximales, la précipitation et la vitesse du vent. Pour la température du sol (-20 cm), les stations de LLN, Chimay, Elsenborn, Willerzie, Michamp et Ruette sont considérées.

Analyses des données climatiques du troisième quadrimestre 2015

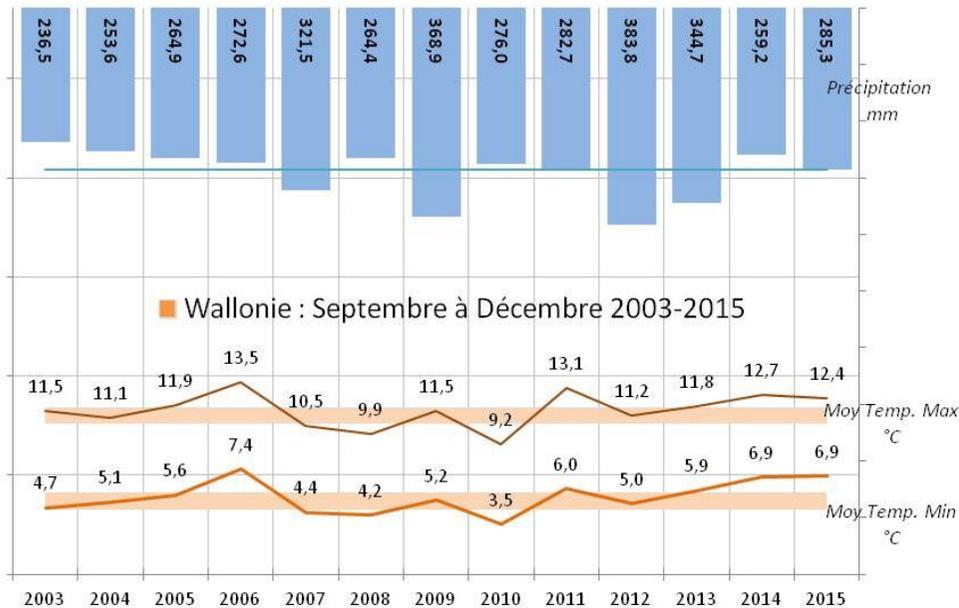


Figure 5 : Tendances des principales variables climatiques durant le troisième quadrimestre (septembre à décembre) de 2003 à 2015 pour les stations de référence de Feluy, Seny, Chassepierre et Michamps.

Tendances thermiques

- La température maximale moyenne en Wallonie du troisième quadrimestre 2015 (11,4°C pour l'ensemble des stations des tableaux A et 12,4°C en moyenne des quatre stations de référence Figure 5) sont élevées pour cette période de l'année.
- La température minimale moyenne en Wallonie du troisième quadrimestre 2015 (6,7°C pour l'ensemble des stations des tableaux A et 6,9°C en moyenne des quatre stations de référence Figure 5) sont aussi élevées pour cette période de l'année.
- La fréquence des gelées nocturnes (1 à 11) est faible durant le dernier quadrimestre 2015 (Tableaux A). Elles ont été quasi absentes en décembre.
- Les Figures 1 à 4 montrent que les températures mensuelles minimales et

maximales se situent à la limite inférieure de la bande des tendances médianes pour septembre et octobre. Par contre, la limite supérieure de la tendance médiane est atteinte en novembre et dépassée en décembre 2015. La baisse attendue des températures maximales et minimales a été ralentie en novembre et décembre.



Fig. 6 : Moyenne des températures à 20 cm de profondeur dans le sol des stations de LLN, Chimay, Willerzie et Rulette.

- L'impact de ce faible refroidissement des deux derniers mois de 2015 se constate sur l'évolution de la température à 20 cm de profondeur dans le sol. La limite supérieure est atteinte dès novembre 2015. Durant le mois d'octobre la température du sol était anormalement basse (Fig. 6).
- L'axe de température du sol des Figures 1 à 4 exprime ce même résultat.
- Les valeurs observées sont les plus chaudes au niveau des maxima à Feluy (13,75°C) et pour les minima à Seny (8,09°C). A Elsenborn, les maxima sont les plus bas (9,94°C) et à Bergeval, les minima sont les plus bas (5,29°C).
- L'ensoleillement direct du troisième quadrimestre est normal.

Tendances hydriques

- La précipitation du troisième quadrimestre 2015 (274 mm dans les Tableaux A et 285 mm à la Figure 5) est médiane. Les mois de septembre et novembre 2015 ont été pluvieux ; en octobre, les précipitations sont anormalement basses et en décembre, proche de la médiane (Figures 1 à 4).

- A Willerzie le niveau maximum est atteint (454 mm) et le minimum est observé à Seny (203 mm) (Tableaux A).

Tendances éoliennes et atmosphériques

- La vitesse moyenne du vent du troisième quadrimestre 2015 (2,03 m/s) est médiane (Fig. 7). Les mois de septembre (1,93 m/s) et novembre (2,49 m/s) 2015 ont été venteux ; en octobre (1,46 m/s), le temps a été anormalement calme et en décembre 2,23 m/s), proche de la médiane (Figures 1 à 4). Cela correspond à la tendance observée pour les précipitations.
- Globalement, le vent est venu de l'Ouest et du Sud en novembre et décembre 2015 ; amenant de l'air maritime chaud et humide.
- L'indice atmosphérique ONA a été très anormalement élevé en novembre et décembre et souvent faible en septembre et octobre 2015. Cette évolution est à mettre en relation avec les tendances thermiques relativement froides de septembre et « douces » de novembre et décembre. En octobre, la faible vitesse du vent a peu favorisé le brassage des masses d'air et l'apport d'air des zones voisines.

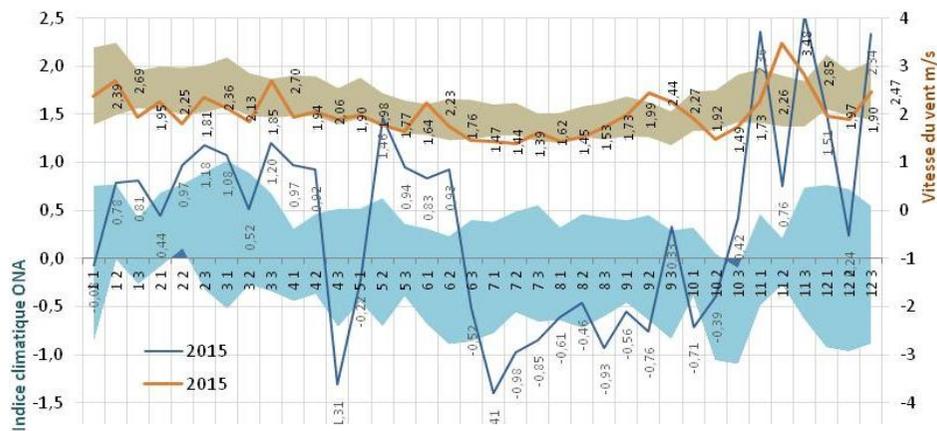
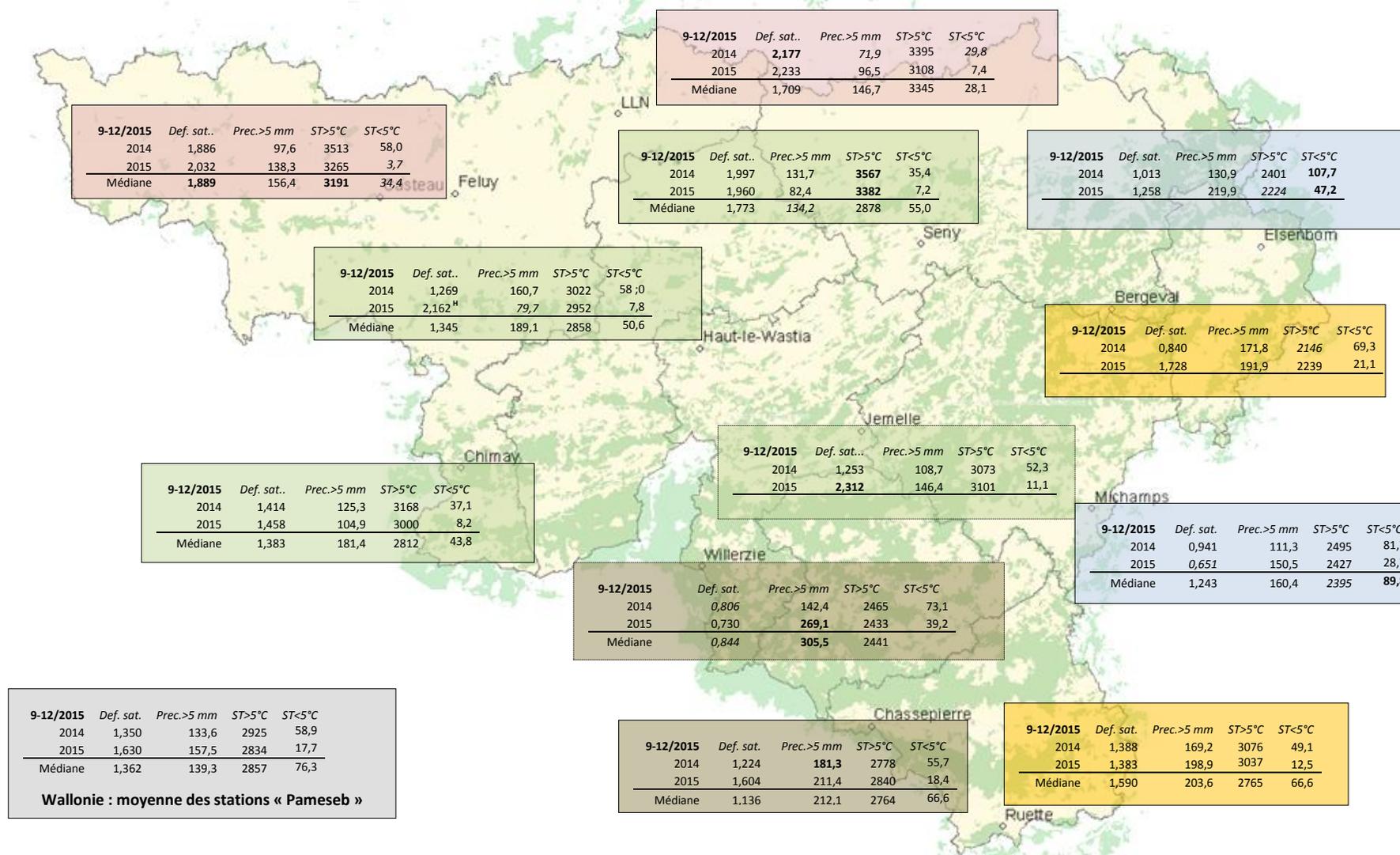


Figure 7 : Evolution décadaire en 2015 et tendances médianes de la vitesse du vent (Feluy, Seny, Chassepierre et Michamps) et de l'indice climatique ONA.

Tendances historiques

- La Fig. 5 permet de placer les moyennes du dernier quadrimestre 2015 aux niveaux hydrique et thermiques assez proches de la situation de 2014 pour cette même période de l'année.
- En 2006, les moyennes de températures maximales (13,5°C) et minimales (7,4°C) du dernier quadrimestre ont été supérieures à celles observées en 2015. Le premier quadrimestre 2007 a aussi été anormalement chaud. Cet automne-hiver 2006-2007 est causé par le phénomène océanique connu sous le nom de « El Niño ».
- C'est également ce phénomène océanique qui a provoqué en fin 2015 une intense influence maritime d'air chaud du climat wallon, sans pour autant atteindre le niveau observé en 2006-07. L'indice ONA anormalement élevé de novembre et décembre 2015 l'exprime nettement.
- La température du sol de décembre 2015 a été très anormalement élevée, dépassant les hautes valeurs observée en 2014. Le faible refroidissement de l'air a réduit l'importance du rayonnement terrestre et en conséquence limité le refroidissement du sol.

Tableaux B : indicateurs agro-climatiques du troisième quadrimestre 2014-15 de 12 stations PAMESEB



Tableaux B : Comparaison 2014-2015 par année (Col. 1) des indices calculés pour les mois de septembre à décembre 2015 pour douze stations agro-météorologiques du Pameseb : du déficit de saturation en kPa (Def.sat.) (Col. 2) des précipitations journalières >5 mm (l/m²) (Col. 3), Sommes des valeurs journalières par décade de températures >5°C (Col. 4) et <5°C (Col. 5). Les variations stationnelles extrêmes sont mises en évidence par un caractère italique pour *les plus faibles* et par un caractère gras pour *les plus élevées*.

Analyses des indicateurs agro-climatiques du deuxième quadrimestre 2015

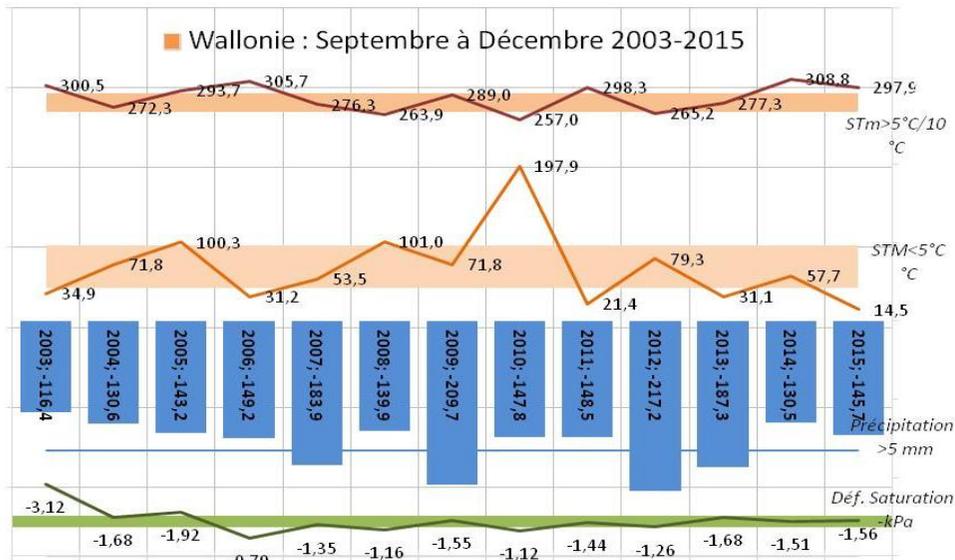


Fig. 8 : Evolution des indicateurs agro-climatiques thermiques et hydriques du troisième quadrimestre 2015.

Tendances agro-thermiques

- La somme du rafraîchissement (STM<5°C) de 17,7°C est anormalement faible durant le dernier quadrimestre 2015. Selon les stations prises en compte, il varie en moyenne de 17,7°C (Tableaux B) à 14,5°C (Fig. 8). Les refroidissements attendus en décembre ne se sont pas observés, limitant les effets du froid aux quelques jours d'octobre et de novembre.
- La somme du réchauffement (STm>5°C) est élevée en 2015. Selon les stations prises en compte, il varie en moyenne de 2 834°C (Tableaux B) à 2 979°C (Fig. 8). Elle dépasse la limite supérieure de la bande de la tendance médiane. Les valeurs obtenues en 2014 et en 2006 ont été supérieures à ce niveau (>3 000°C).
- La chaleur latente de l'air (52 à 58%) est relativement élevée sans être exceptionnelle. La transpiration est en effet peut influencée par le climat végétale, seulement par les végétaux sempervirents.

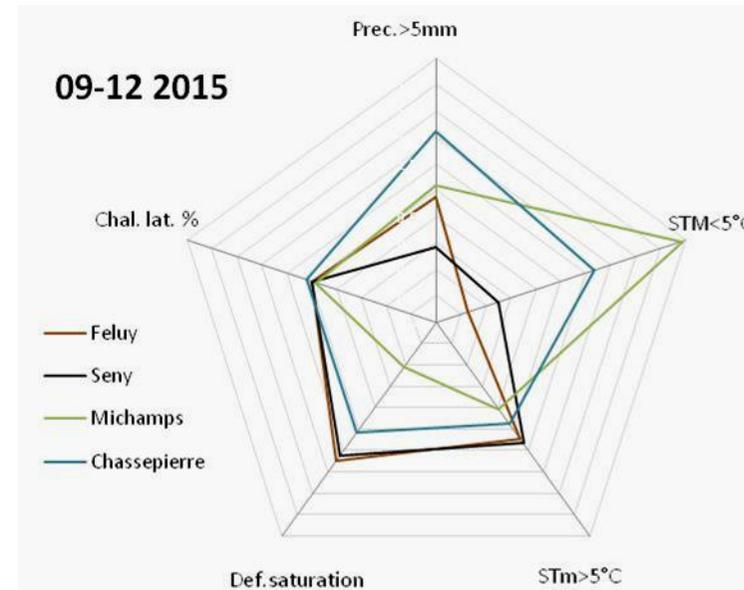


Fig. 9 Différences agro-climatiques en valeurs relatives des quatre régions bioclimatiques principales de Wallonie pour le troisième quadrimestre 2015.

- La Figure 9 illustre les différences agro-thermiques régionales qui se sont manifestées principalement au niveau de la somme du froid (STM<5°C). La gradation attendue va effectivement du Sud-Est vers l'Ouest. Les différences régionales de somme de chaleur et de chaleur latente sont peu marquées.

Tendances agro-hydriques

- Les précipitations effectives (Prec.>5 mm) sont estimées en moyenne à 157,5 mm en Wallonie durant le dernier quadrimestre 2015, avec des variations entre 134 et 212 mm (Tableaux B). En limitant la référence aux quatre stations de référence, la moyenne est de 145,7 mm. Des valeurs proches ont été observées en 2011, 2010, 2006 et 2005. Elles ne sont pas exceptionnelles.
- Les précipitations sont surtout tombées en septembre et en novembre 2015 (Fig. 10).
- Le Sud-Ouest a été plus « arrosé » que le Nord-Ouest, le centre et l'Est de la Wallonie ayant des valeurs intermédiaires entre ces extrêmes (Fig. 9).

- Le déficit de saturation en vapeur d'eau (Def. Saturation) est médian, ce qui indique une situation normale pour cette période malgré les hautes températures observées. Les masses d'air maritime qui ont circulé surtout en novembre en décembre ont maintenu une bonne humidité atmosphérique.
- En Ardenne dite froide (stations de Michamps et d'Elsenborn), ce déficit est quasi de moitié inférieur aux autres régions climatiques de Wallonie. Ce sont les températures plus basses du Sud-Est qui expliquent cette différence. La station plus ventueuse d'Elsenborn présente un déficit de saturation plus élevé que Michamps.



Fig. 10 Evolution des indicateurs agroclimatiques en valeur moyenne pour la Wallonie d'août à décembre 2015.

Damien Rosillon,

Responsable du réseau de mesure

CRA-W PAMESEB

Patrick Mertens,

Analyse des données et rédaction du bilan

OWSF DGO3

Rappels méthodologiques

Réseau d'observations climatiques 2015

L'ensemble des observations climatiques 2015 provient de 12 stations du réseau agro-météorologique Pameseb. Leur localisation est donnée sur le fond de carte des tableaux A et B. 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 Ruette (fond jaune).

Variables décrites dans l'analyse des observations climatiques (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/cm^2 (col. 7). La variation hydrique est décrite par la somme de précipitation par décennie et par mois en l/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), 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).

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°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°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 ;

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*) ;
- $\text{Précip}>5\text{l}/\text{m}^2$ (Col. 5) : somme des précipitations journalières supérieures à $5\text{l}/\text{m}^2$ multipliée par 0,7 pour évaluer la précipitation qui arrive effectivement au niveau du sol lorsqu'il y a un couvert végétal.

Graphique synthétique du quadrimestre

Les tendances historiques sont calculées sur base de la période 1995-2014 et sont représentées sur un diagramme (Fig. 1) composites de 2003 à 2015 pour le premier quadrimestre. Chaque diagramme est composé du haut vers le bas :

- de l'histogramme en couleur **bleu** des *précipitations totales* par quadrimestre dont les valeurs sont indiquées sur la première ligne de chiffres ; la ligne bleu traversant cet histogramme indique la médiane des précipitations durant les deux dernières décennies ;
- de la courbe **brune** de *température maximale* moyenne traversée par la bande des tendances médianes ;
- de la courbe **orange** de *température minimale* moyenne traversée par la bande des tendances médianes ;

Les tendances historiques sont présentées pour les stations agrométéorologiques PAMSEB Feluy, Seny, Chassepierre et Michamps. Ces quatre stations couvrent l'ensemble de la Wallonie pour ses principales régions climatiques.

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 (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 $24\text{g}/\text{kg}$, 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 65% , 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.

Les graphiques mensuels sont constitués 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).

La variation décadaire de température du sol durant le quadrimestre fait l'objet d'un graphique spécifique. A l'instar des autres figures, il situe les valeurs observées par rapport à la bande des valeurs médianes.

Graphiques quadrimestriels 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 valeurs obtenues cette année et celle des 12 précédentes, suivant la même méthode que pour celui des principales données climatiques.

Le deuxième graphique illustre les variations régionales de ces mêmes variables pour le dernier mois d'observations, sur base des stations de Feluy, Seny, Chassepierre et Michamps. Il visualise les différences agro-climatiques régionales.

Graphique des tendances de atmosphériques

Un seul graphique représente les variations décennales de l'année en cours de l'indice ONA et de la vitesse moyenne du vent. Comme dans les autres graphiques, les valeurs de l'année peuvent être comparées à la tendance médiane.

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.

Pour les stations de LLN, Chimay, Willerzie et Ruelle, les années de référence vont de 2000 à 2014.

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. Les équations appliquées sont (Eq 1°) :

$$z = 3,98 \exp(0,064 \text{ Temp}); \text{ pression de saturation} = -0,0028 z^2 + 1,1004 z - 0,541;$$

$$\text{pression réelle} = \text{pression de saturation} / 100 * \text{humidité relative} - 0,0048 \exp(0,1236 \text{ Temp}).$$

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.