

Le climat en Wallonie en avril 2016 : . Encore sous l'influence du froid continental sec et nordique humide.

Observations climatiques

Avril 2016 a été froid. Le vent d'Est et du Nord a fortement rafraîchi l'atmosphère durant la dernière décade (21-30/04). Le niveau atteint est anormalement bas.

Même dans le sol, le réchauffement printanier a été retardé. Les faibles températures mensuelles observées se rapprochent des tendances normales d'un mois de mars.

Les précipitations ont été normales et régulièrement réparties durant le mois.

Indicateurs agro-climatiques

En avril 2016, la chaleur permettant un réchauffement printanier a été réduite. Le froid marqué la dernière décade a retardé les premiers signes du printemps. Quelques dégâts de gelées tardives ont été constatés.

Les valeurs des indicateurs hydriques s'incèrent dans les amples limites normales d'un mois d'avril.

1

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

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

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

Tableaux A : Observations climatiques en Wallonie – avril 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 profondeur² (Col. 4, stations de LLN, Bergeval, Chimay, Michamps, Willerzie et Ruelle) et de somme des précipitations mm (ou l/m²) (Col. 5), de vitesse du vent m/s (Col. 6) et somme d'ensoleillement³ kJ/cm² (Col. 7 Stations de LLN, Chimay, Willerzie, Ruelle et Michamps).

Avril	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent	Ens
1-10	13,2	6,3 (0)	9,2	3,8	2,91	13,97
11-20	13,5	5,1 (0)	9,7	14,1	2,82	15,47
21-30	9,3 ^B	2,7 ^B (0)	8,2 ^B	30,5	3,15	11,76
1-30	12,0	4,7 (0)	9,0	48,4	2,96	41,2

Avril	T° Max	T° Min	T° Sol	Précipit	Vent
1-10	14,1	6,5 (0)	9,5	10,2	1,12
11-20	10,0	5,6 (0)	10,4	16,0	1,10
21-30	11,0^B	3,3^B (0)	9,0	44,0	1,28
1-30	12,8	5,1 (0)	9,4	70,2	1,17

Avril	T° Max	T° Min	Précipit.	Vent
1-10	14,4	6,8 (0)	-	7,4
11-20	14,3	5,5 (0)	-	11,4
21-30	9,7 ^B	3,0 ^B (0)	-	35,9
1-30	12,8	5,1 (0)	-	54,7

Avril	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent
1-10	10,1	3,7 (0)	5,9	17,1	2,78
11-20	10,9	2,6 (0)	6,9	14,1	2,38
21-30	6,1	0,3 (5)	4,9	37,4	3,73
1-30	9,0	2,2 (5)	5,9	68,6	2,63

Avril	T° Max	T° Min	Précip.	Vent
1-10	13,8	6,1 (0)	-	10,4
11-20	14,0	4,4 (1)	-	15,5
21-30	10,0 ^B	2,3 ^B (1)	-	42,2
1-30	12,6	4,3 (2)	-	68,1

Avril	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent
1-10	12,7	3,7 (2)	8,0	10,0	1,02
11-20	13,2	2,6 (2)	9,2	15,8	0,94
21-30	8,7	0,7 (4)	8,5	43,9	1,00
1-30	11,5	2,3 (8)	8,6	69,7	0,99

Avril	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent	Ens
1-10	13,5	5,2 (0)	8,2	11,1	1,11	12,41
11-20	13,5	4,0 (1)	9,0	15,6	1,17	14,18
21-30	10,1 ^B	2,0 ^B (1)	8,6 ^B	37,6	1,60	11,82
1-30	12,4	3,8 (2)	8,6	64,3	1,29	38,40

Avril	T° Max	T° Min	Précipit.	Vent
1-10	13,6	5,6 (0)	-	11,0
11-20	14,2	3,9 (1)	-	9,0
21-30	10,0	1,8 (2)	-	42,7
1-30	12,6	3,8 (3)	-	62,7

Avril	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent	Ens
1-10	11,3	3,8 (1)	7,0	14,8	1,97	
11-20	12,3	2,8 (1)	7,9	13,7	1,88	
21-30	8,5 ^B	1,3 ^B (3)	6,6 ^B	35,0	2,08	
1-30	10,7	2,6 (5)	7,2	63,5	1,98	

Avril	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent	Ens
1-10	11,2	4,0 (0)	6,9 ^B	19,4	0,92	8,99
11-20	11,8	3,5 (0)	7,8	15,3	0,97	12,44
21-30	8,4 ^B	1,2 ^B (5)	7,2 ^B	45,9	1,21	9,64
1-30	10,5	2,9 (5)	7,3 ^B	80,6	1,03	31,08

Avril 2016	T° Max	T° Min	T° Sol ²	Précipit.	Vent	Ens ³
1-10	12,7	5,1 (0)	7,8	12,0	1,84	12,57
11-20	13,3	4,0 (1)	8,7	14,6	1,73	14,48
21-30	9,3 ^B	1,9 ^B (2)	7,5 ^B	38,8	1,98	12,14
1-30	11,8	3,7 ^B (3)	8,0	65,4	1,85	39,18

Wallonie : moyenne des stations « Pameseb »

Avril	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent
1-10	12,4	4,0 (1)	7,6	13,3	2,04
11-20	13,3	3,6 (1)	8,7	14,8	2,05
21-30	10,2 ^B	1,6 ^B (4)	8,1 ^B	34,6	1,91
1-30	12,0	3,0 (6)	8,1	62,7	2,00

Avril	T° Max	T° Min	T° Sol	Précip.	Vent	Ens
1-10	12,8	5,0 (0)	8,7	15,6	1,54	11,33
11-20	13,8	5,0 (0)	9,8	20,1	1,40	13,80
21-30	10,7 ^B	2,5 ^B (3)	9,1 ^B	35,7	1,78	12,83
1-30	12,5 ^B	4,2 (3)	9,2	71,4	1,57	37,96

Observatoire Wallon de la Santé des Forêts



Analyse des observations climatiques en Wallonie – avril 2016 :

Tendances thermiques

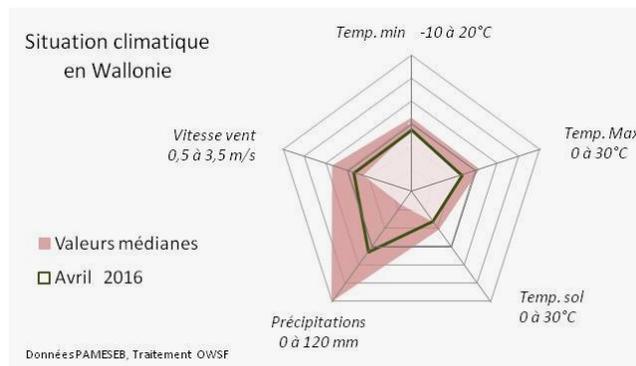
- En avril 2016, les températures mensuelles maximales (11,8°C) et minimales (3,7°C) se situent à la limite inférieure de la bande des tendances médianes. Ces moyennes sont faibles suite à la baisse peu fréquente des températures durant la dernière décade (21-30/04).
- Les stations de Feluy et de Seny sont les plus chaudes au niveau des minima (5,1°C) et des maxima (12,8°C). A Elsenborn, les maxima (9,0°C) et les minima (2,2°C) sont les plus bas.
- La différence entre les maxima et minima mensuels est en moyenne 8,1°C. A Elsenborn cette amplitude mensuelle est la plus basse (5,8 à 8,3°C). C'est à Bergeval que l'amplitude est la plus prononcée (8,0 à 10,7°C).
- Les nuits de gelée sont enregistrées au sud de la Wallonie avec une moyenne de 3 nuits pour avril 2016. La dernière décade (20-30/04) a été la plus froide, avec jusque 5 gelées nocturnes.
- A Bergeval, les gelées nocturnes ont été les plus fréquentes (8 nuits durant ce mois). Au nord du Sillon Sambre-et-Meuse, il y a eu des gelées nocturnes très localisées.
- En avril 2016, la température à 20 cm de profondeur dans le sol est en moyenne de 8,0°C. Cela correspond à un réchauffement moyen de 3,9°C en un mois. La température dans le sol se replace malgré tout en dessous de la bande médiane.
- Le refroidissement de la dernière décade a fait baisser la température du sol de 0,4°C à 2,0°C.
- A Feluy, les moyennes de la température dans le sol sont régionalement les plus élevées (9,0 à 10,4°C). A Elsenborn, la température du sol est la plus

faible (4,9 à 6,9°C).

- Le rayonnement solaire d'avril 2016 (39,18 kJ/cm²) est médian.

Tendances pluviales

- Les précipitations totales d'avril 2016 (en moyenne de 65,4 mm) sont médianes. Elles sont réparties régulièrement durant tout le mois, mais sont plus élevées durant la dernière décade (30,5 à 45,9 mm), même sous la forme de neige.
- La station de Willerzie est la plus pluvieuse (80,6 mm). A LLN, les précipitations sont minimales (48,4 mm). Ailleurs, les précipitations sont intermédiaires, entre 55 et 71 mm. Ces valeurs correspondent à un mois d'avril normalement humide (Figure centrale de la page).



Tendances éoliennes

- La vitesse du vent (1,85 m/s) est médiane pour le mois d'avril. La dernière décade a été plus venteuse que les deux précédentes.
- La station la plus venteuse est LLN (2,96 m/s). A Bergeval, la vitesse du vent a été moindre (0,99 m/s). La vitesse du vent des stations plus venteuses est en moyenne supérieure de 2,9 m/s par rapport aux stations moins venteuses.

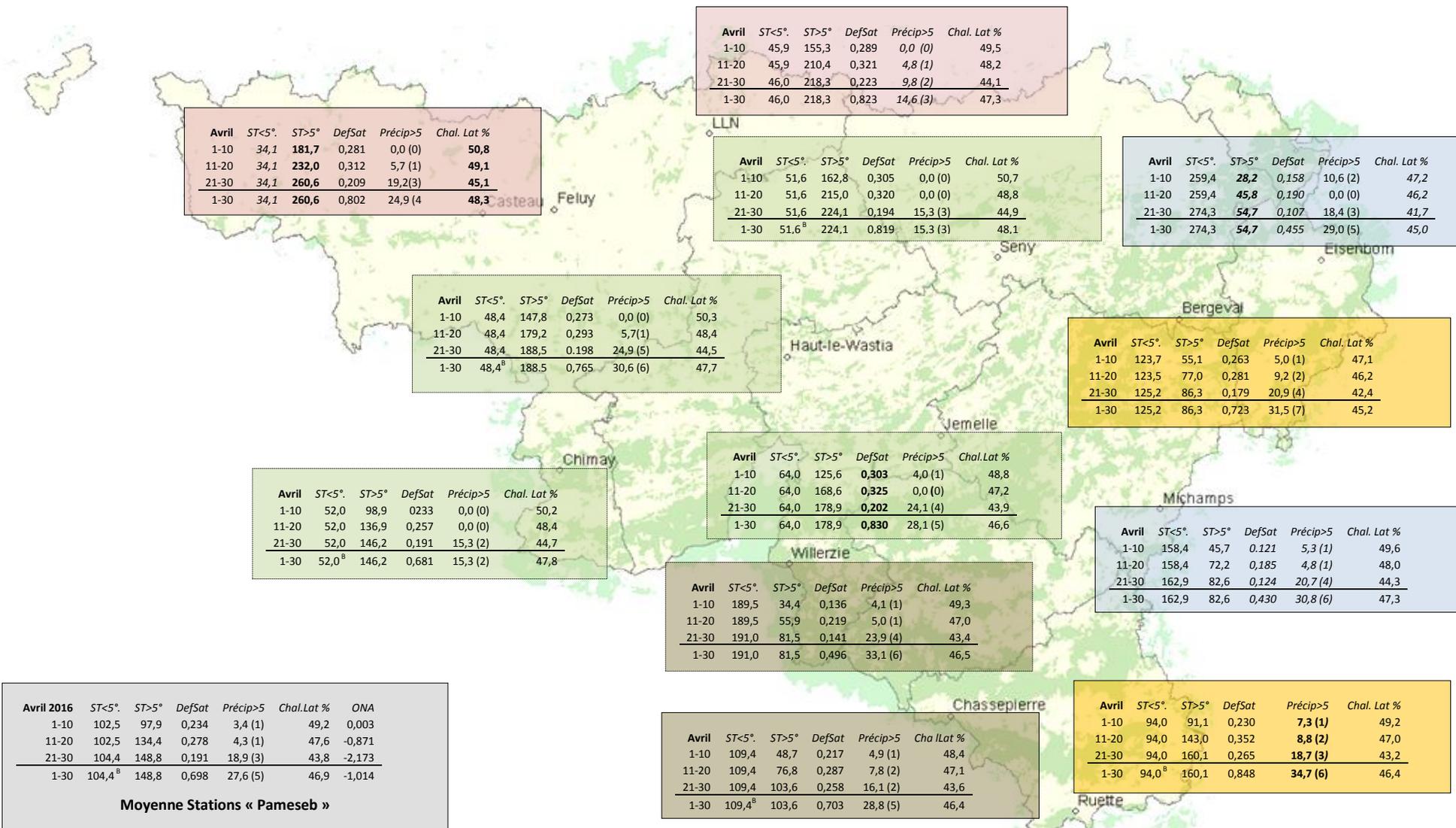
Tendances historiques

La situation climatique d'avril 2016 s'éloigne des tendances thermiques médianes. Les températures minimales et maximales de l'air et du sol à 20 cm de profondeur se situent en dessous de la **limite inférieure** de la tendance médiane pour la troisième décade d'avril. Les écarts varient de -5,3°C pour les maxima moyens, -3,7 pour les minima et -2,85 pour la température du sol. Cette dernière est même descendue de 8,7°C à 7,5°C entre la deuxième et la troisième décade. La vitesse du vent et la précipitation sont normales.

Tableaux B : Indicateurs agro-climatiques en Wallonie – avril 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



Observatoire Wallon de la Santé des Forêts



Analyse des indicateurs agro-climatiques en Wallonie – avril 2016 :

Les mois de mars et d'avril correspondent au départ du cycle agro-climatique annuel. La croissance végétale s'y accélère. Les jours rallongent fortement, atteignant approximativement 14h45' en fin avril. Le rayonnement solaire réchauffe nettement l'atmosphère et le sol lorsque les conditions sont normales. Les vents d'est et du nord (hâles du printemps) peuvent toutefois dissiper ces effets de réchauffement. A l'inverse les masses d'air du sud et de l'ouest peuvent réchauffer plus rapidement l'atmosphère. Avril reste un mois très variable.

La précipitation de cette période est imprévisible. Le sol contient normalement assez d'humidité pour limiter les stress hydriques. En effet, la hausse de la température du sol favorise l'absorption d'eau par les racines et le réchauffement de l'air active l'évapotranspiration aérienne. L'absorption d'eau par les racines doit normalement compenser la transpiration.

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

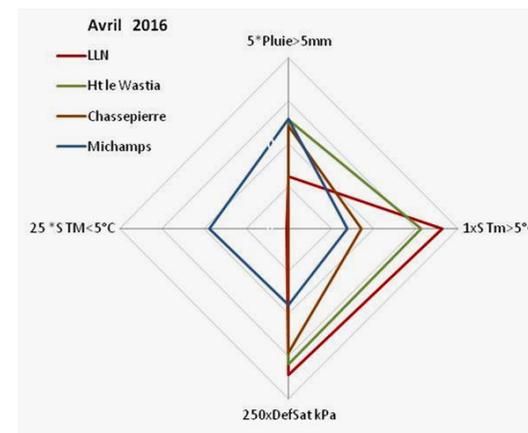


Tendances agro-thermiques

- En avril 2016, le **refroidissement cumulé (S TM<5°C)** est en moyenne de

104,4°C en fin de mois pour l'ensemble des 12 stations observées dans le réseau PAMESEB. Il n'a augmenté que de +2°C en un mois.

- La dernière décade d'avril 2016 a été froide avec quelques gelées nocturnes. L'apport de froid a été anormal durant la dernière décade d'avril. Durant cette décade, seules les stations d'Ardenne froide ont augmenté leur cumul de froid : de +4,5°C à Michamps et de +14,9°C à Elsenborn.
- A Feluy, le cumul de froid est minimum (34°C). A Elsenborn, il est maximum (274°C). Ailleurs, ce cumul varie de 45 à 190°C. Le gradient est progressif entre le *nord-ouest* et le *sud-est* de la Wallonie.
- Le cumul du **réchauffement (S Tm>5°C)** en avril 2016 est en moyenne de 149°C



(Fig de la deuxième colonne.)

- Par rapport aux tendances médianes des deux dernières décennies (9 stations Fig. de la première colonne), le cumul de réchauffement des 5 derniers mois est médian.
- Ce réchauffement s'est ressenti durant la première décade (1-10/04).
- Ce réchauffement est en moyenne deux fois inférieur en Ardenne qu'ailleurs en Wallonie
- Le réchauffement cumulé en avril 2016 varie de 53,7°C à Elsenborn à 261°C à Feluy. Les augmentations correspondantes sont respectivement de +46°C et de +137°C.
- La chaleur latente d'avril 2016 varie de 41,7 % à 50,8 % au niveau décadaire. La moyenne régionale (46,9 %) est dans la phase croissante de début de saison.
- Le froid de la dernière décade (21-30/04) a ramené la chaleur latente à moins de 45 % plus proche d'une valeur attendue pour un mois de mars.

Tendances agro-hydriques

- La moyenne régionale mensuelle du **déficit de saturation hydrique (DefSat)** d'avril 2016 (0,698 kPa) est médiane pour cette période l'année.
- Le déficit de saturation est le plus élevé à Ruelle.
- La somme du déficit de saturation des cinq derniers mois se situe dans la tendance médiane des 20 dernières années (1995-2014). Les conditions climatiques de l'Ardenne dite froide ont réduit le déficit de saturation au moins de la moitié de celui observé ailleurs en Wallonie (Fig. en toile précédente).
- Les **précipitations arrivant au sol** (Pluie>5mm, moyenne≈27,6 mm) sont tombées durant tout le mois mais majoritairement durant la dernière décade, même sous la forme de neige.
- Elles sont les plus importantes à Ruelle 34,7 mm en 6 jours et les moins importantes à LLN avec seulement 14,6 mm en 3 jours. Ailleurs, elle varie de 15 à 33 mm. Les valeurs inférieures s'observent à Chimay et à Seny (15,3 mm) et à LLN (14,6 mm).

- Ce cumul des 5 derniers mois est médian.

L'indice atmosphérique ONA

L'indice atmosphérique ONA montre une influence non maritime durant les deux dernières décades (11-30/04) décades (-0,871 et -2.173). La dernière décade est en effet la froide et humide avec des vents venant du Nord.

Les indicateurs agroclimatiques d'avril montrent une ample variation thermique. La situation normale en Wallonie durant la première décade (1-10/04) du mois évolue vers un refroidissement marqué jusqu'en fin de mois. Cette évolution est due aux effets de refroidissement par l'air continental sec et polaire humide. La végétation en phase de débournement a été retardée par ce froid. Les valeurs observées de chaleur latente et de déficit de saturation de la dernière décade (21-30/04) sont proches de celles attendues en fin mars.

Le bilan hydrique est resté optimum en avril 2016.

Rappel méthodologique

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 (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 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/cm² (col. 7). La variation hydrique est décrite par la somme des précipitations par décade 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), 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 :

- $ST < 5^\circ$ (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) ;

- $ST > 5^\circ$ (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 ;

- 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 $> 5\text{mm}$ (ou l/m^2) (Col. 5) : somme des précipitations journalières supérieures à $5 l/m^2$ 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 (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 4 g/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 ($S T_m > 5^\circ\text{C}$), et des jours dont le maxima est inférieur à 5°C ($S T_M < 5^\circ\text{C}$) et de 70% des précipitations des jours à plus de $5 l/m^2$. 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 continental (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. 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 décennie, 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-décennies 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.