

Le climat en Wallonie en janvier 2017 : neigeux et anormalement froid.

Version 2017 revue et améliorée

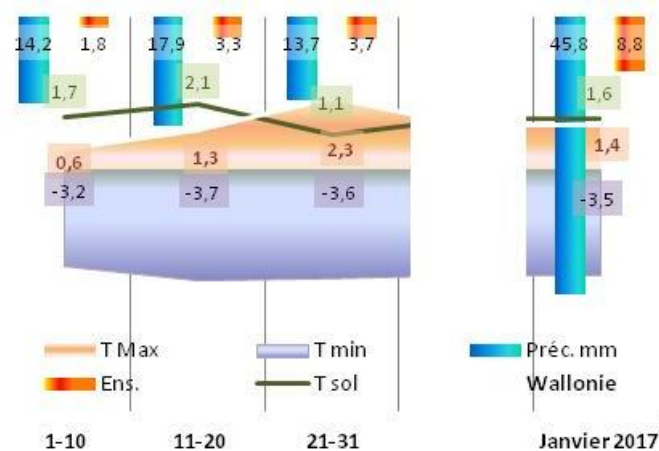
Observations climatiques

Le mois de janvier 2017 a été anormalement froid. Les températures minimales et maximales de l'air ont été très anormalement basses. Les très fréquentes gelées nocturnes expliquent ce froid anormal. Le sol s'est aussi refroidi anormalement.

Les précipitations sont normales et neigeuses. Ce manteau a persisté plus d'une décade.

Indicateurs (bio)agro-climatiques

En janvier 2017, le froid (STM<5°C) attendu a été important. Son niveau atteint la tendance médiane suite à la fréquence des gelées nocturnes. Les réserves de chaleur du sol ont été réduites suite à ce froid.



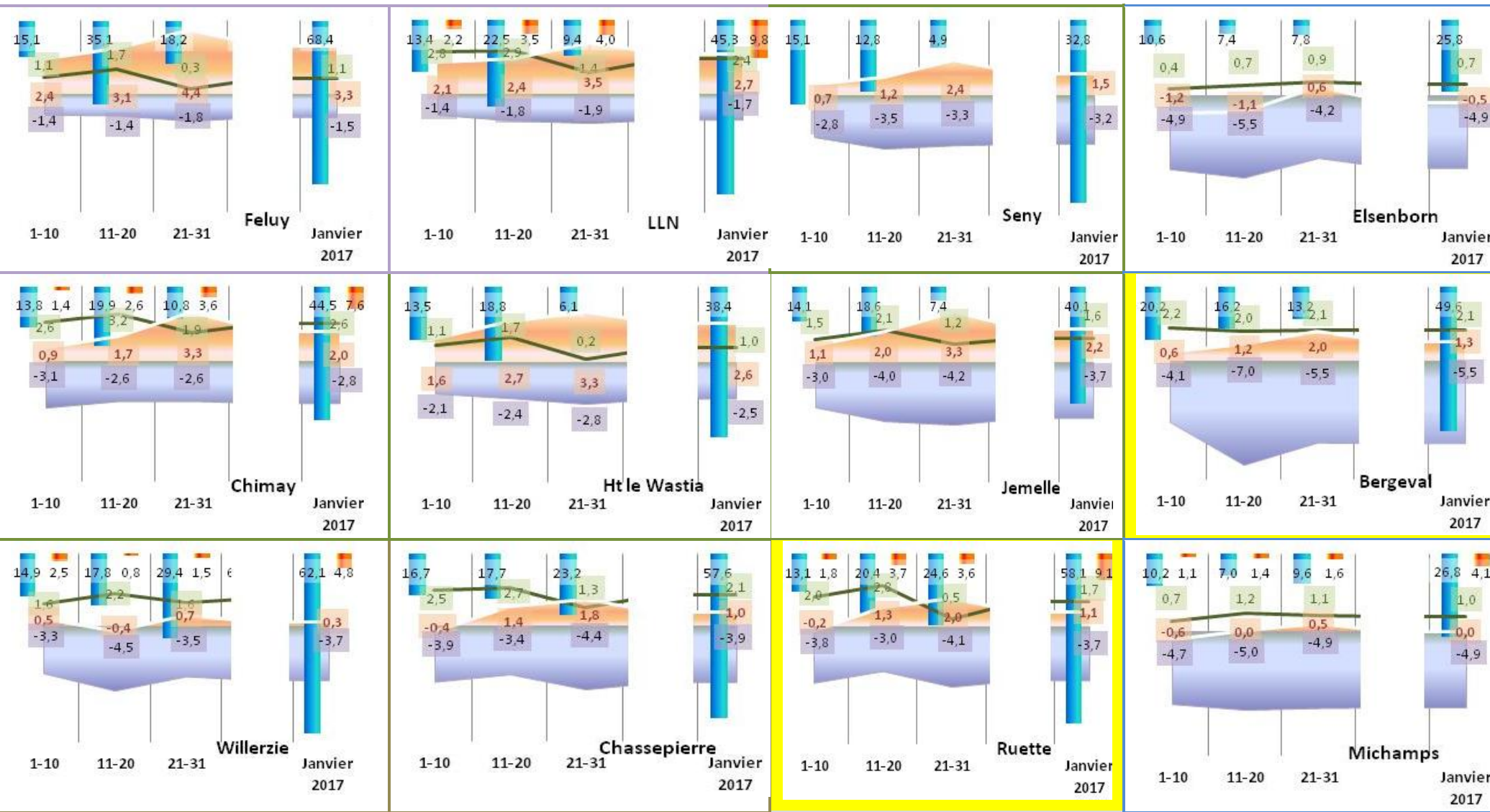
Sommaire

Diagrammes climatiques de 12 stations PAMESEB-CRAW	2
Diagrammes éoliens de cinq stations venteuses de Wallonie	3
Analyse des données climatiques	4
Tableaux des indicateurs agro-climatiques en Wallonie	5
Analyse des indicateurs agro-climatiques en Wallonie	6
Rappels méthodologiques	7

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

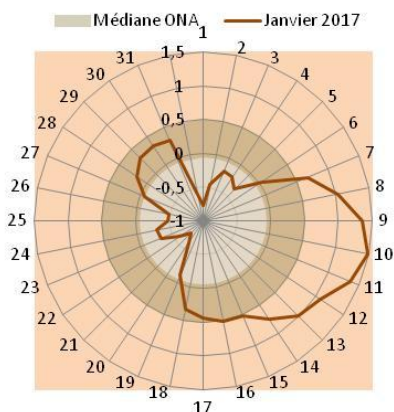
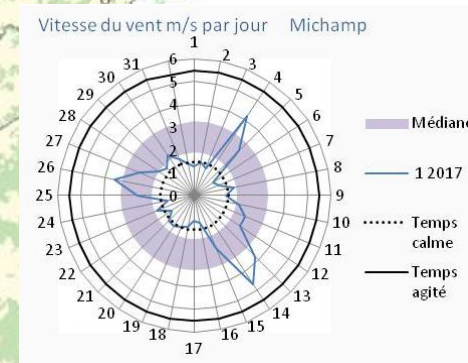
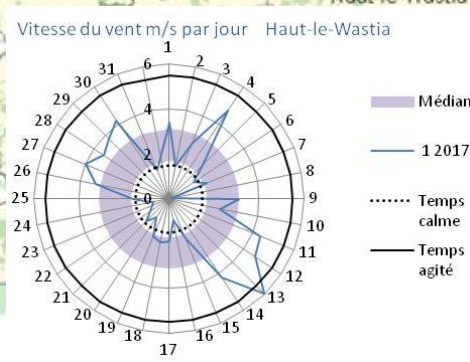
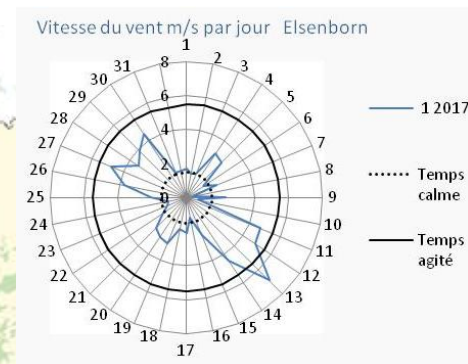
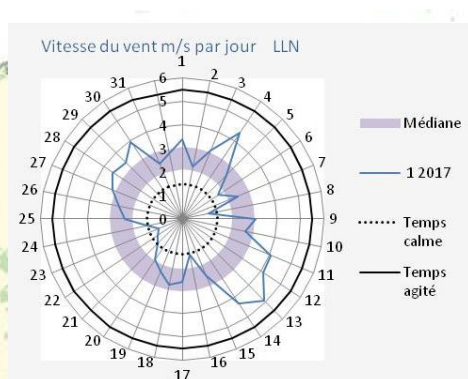
Diagrammes climatiques par station : valeurs décadaires et mensuelles de **Précipitations** en mm (l/m²) représentée en barres bleu descendantes, **Rayonnement visible** en kj/cm² en barres orange descendantes (4 stations), **Température dans le sol** à 20 cm en ligne verte ; **Température minimale de l'air** et **Température maximale de l'air**. Tous les diagrammes sont représentés selon la même échelle pour faciliter la comparaison entre stations. Les valeurs observées sont présentées sur un fond de la même couleur correspondant à la variable.



— T Max — T min — Préc. mm — Ens. — T sol

Diagrammes éoliens de quatre stations exposées aux mouvements d'air : **moyenne journalière** en m/s par rapport à la **médiane mensuelle**. Les seuils de 1,5 m/s (5 km/h) - en trait discontinu- et de 5,5 m/s (20 km/h) -en trait plein- correspondent aux limites de temps « calme » et « agité ».

Moyenne journalière de l'indice atmosphérique ONA par rapport à la médiane en bas à droite.



Analyse des observations climatiques en Wallonie – janvier 2017 :

Tendances thermiques

- En janvier 2017, les températures mensuelles maximale (1,4°C) et minimale (-3,5°C) moyennes régionales se situent en dessous de la bande de la tendance médiane. Ces valeurs trop basses ont été observées durant toute la durée de ce mois.
- La station de Feluy est la plus chaude au niveau des minima (-1,5°C) et des maxima (3,3°C). A Bergeval, les minima (-5,5°C) et à Elsenborn, les maxima (-0,5°C) sont les plus bas.
- La différence entre les maxima et minima mensuels varie en moyenne de 3,8 à 5,9°C. À Willerzie, l'amplitude mensuelle est la plus basse (4,0°C). C'est à Bergeval que ces amplitudes (4,7 à 8,2°C) sont les plus prononcées.
- Vingt-deux nuits de gelée sont constatées en moyenne au niveau régional. Ce total varie de 18 (à Feluy) à 27 (à Elsenborn). Les 18 et 25 janvier correspondent à deux jours de gelées diurne et nocturne en Wallonie.
- En janvier 2017, la température à 20 cm de profondeur dans le sol est en moyenne de 1,8°C. Cela correspond à un refroidissement moyen de -2,6°C en un mois. La température dans le sol se situe en dessous de la médiane.
- A Chimay, les moyennes de la température dans le sol sont régionalement les plus élevées (1,9 à 3,2°C). A Elsenborn, la température du sol est la plus basse (0,4 à 0,9°C).
- Le rayonnement visible de janvier 2017 (8,81 kJ/cm²) est normal depuis novembre 2016. Un total de 8/31 jours a présenté une couverture nuageuse peu importante ; la station de Bergeval en vallée ardennaise reste malgré-tout plus couverte (brumeuse) que ses voisines en plateau.

Situation climatique en Wallonie



Données PAMESEB, Traitement OWSF

Tendances pluviométriques (neige fréquente du 13 au 20/01/17)

- La moyenne régionale des précipitations cumulées de janvier 2017 de 45,8 mm se situe dans la tendance médiane pour ce mois. Elle résulte de précipitations régulières durant tout le mois.
- La valeur est la plus haute s'observe à Feluy (68,4 mm). A Michamps, les précipitations sont les plus basses (25,8 mm). Ailleurs, les précipitations sont intermédiaires, entre 26 et 63 mm (p. 2).

Tendances éoliennes

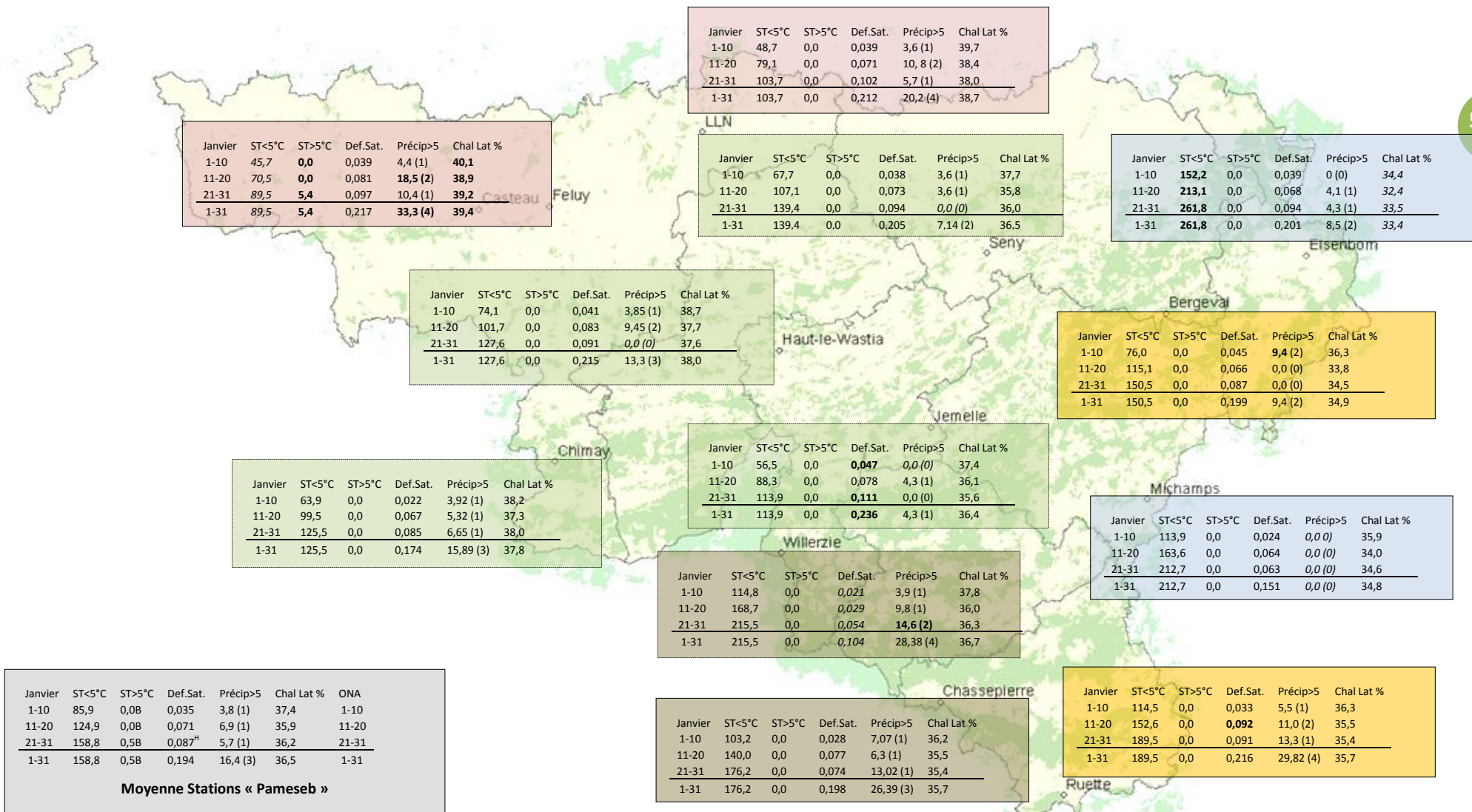
- La vitesse du vent (1,71 m/s) est à la limite inférieure de la tendance médiane.
- La station la plus venteuse est Louvain-la-Neuve (LLN) (2,76 m/s). A Bergeval, la vitesse du vent a été moindre (0,81 m/s).
- Les diagrammes en étoile de la p. 3 rassemblent les valeurs journalières observées dans les stations « ouvertes » du réseau PAMESEB-CRAW. Les 11 au 14 janvier 2017 ont été les journées les plus venteuses. Le deuxième épisode venteux se situe entre du 27 au 30 janvier, avec une intensité plus faible que la première et dans les deux stations les plus maritimes (Haut-le-Wastia et LLN).
- A Chassepierre, les 18 et 19 janvier ont été plus venteux par rapport à la médiane.

Tendances historiques

La Figure centrale en « Toile » de cette page illustre pour janvier 2017 une situation anormalement froide. Les écarts régionaux sont de -1,8 -1,2 -0,3°C pour les minima, maxima de l'air et la température du sol.

Tableaux A : Indicateurs agro-climatiques en Wallonie – Janvier 2017

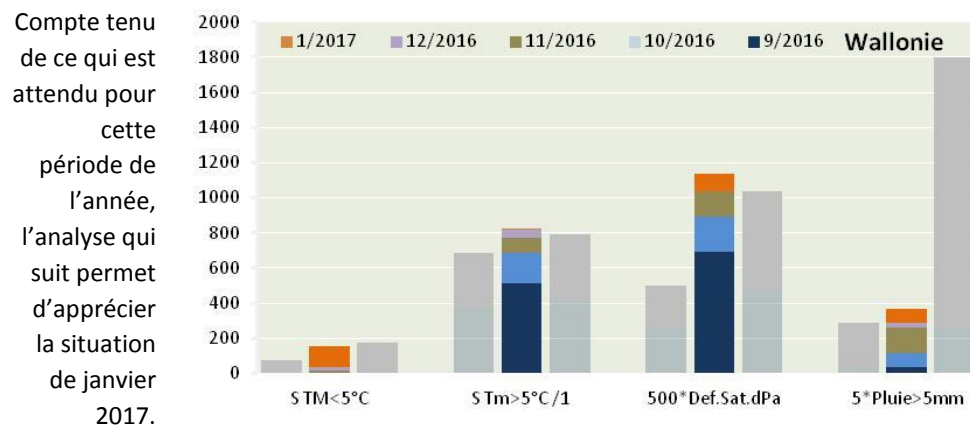
Tableaux B par décades (Col. 1) pour douze stations agro-météorologiques du réseau Pameseb : Sommes des degré-jour par décade de températures <5°C (Col. 2) et >5°C (Col. 3), du déficit de saturation en kPa (Col. 4) et des précipitations journalières >5 mm (ou l/m²) (Col. 5) et de % moyen de la chaleur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



Analyse des indicateurs (bio)agro-climatiques en Wallonie – Janvier 2017 :

Les mois de janvier et de février constituent dans le cycle bio-climatique annuel une période de quiescence végétale. Les ligneux sont en état d'attente de conditions thermiques favorables de reprises d'activités biologiques (métaboliques). Les jours rallongent, atteignant approximativement 9h10' en fin janvier. En conditions normales, les précipitations tombées dès novembre permettent de reconstituer les réserves d'eau du sol. La basse température des jours courts de novembre et décembre lève généralement les dormances, même si le froid et les gelées de janvier sont parfois nécessaires pour lever les dernières inhibitions physiologiques. Le réchauffement de l'atmosphère dû à l'allongement de la durée du jour est nulle à faible, le sol étant généralement le plus froid en ce moment de l'année.

Les températures atmosphériques baissent rapidement, avec une décroissance moins rapide dans le sol. Le sol émet un rayonnement terrestre qui freine le refroidissement. Les précipitations parfois neigeuses durant cette fin de saison sont fréquemment faibles.



Tendances agro-thermiques

- Le **refroidissement cumulé (S TM<5°C)** est en moyenne de 158,8°C et dans le haut de la tendance médiane. Ce sont les très fréquentes nuits de gelées nocturnes de janvier 2017 qui ont « amplifiés » le cycle du froid 2016-17 pour toute la Wallonie.
- Le cumul maximum de froid s'est observé à Elsenborn (261,8°C) et le minima à

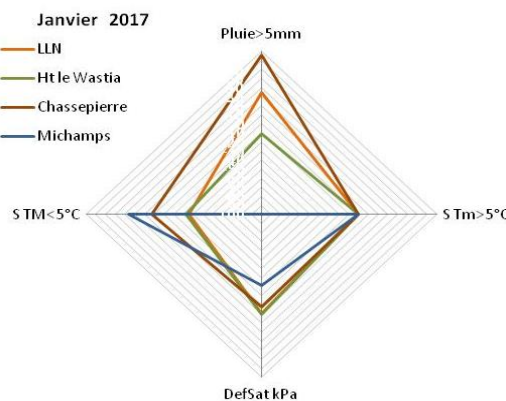
Feluy (89,5°C). Cela correspond à un refroidissement respectif de 172 et 71°C. Le refroidissement mensuel de janvier le plus important s'observe à Willerzie.

- La « toile » de cette colonne indique un moindre refroidissement au Nord (Louvain-la-Neuve et Haut-le-Wastia) par rapport au Sud du sillon Mosan (Chassepierre et Michamps).
- Le cumul 2016-17 du **réchauffement cumulé (S Tm>5°C)** en janvier 2017 est identique à celui de décembre 2016 (2 805°C en moyenne régionale de 12 stations, variation de 2 460°C à Elsenborn à 3 110°C à Feluy). Le réchauffement de janvier 2017 est donc nul.
- La moyenne de la **chaleur latente** de janvier 2017 varie de 32,4 à 40,1 % au niveau décadaire. La moyenne mensuelle régionale est de 36,5 %.
- Le froid est le facteur le plus limitatif durant le mois de décembre. La station d'Elsenborn présente les plus basses valeurs de chaleur latente (32,4 à 34,4%)

et à Feluy les valeurs les plus élevées (38,9 à 40,1%).

Tendances agro-hydriques

- La moyenne régionale mensuelle du **déficit de saturation hydrique (DefSat)** de janvier 2017 est de 0,194 kPa. Cette valeur est médiane pour ce mois.
- Le déficit de saturation est le plus élevé à Jemelle.
- La somme du déficit de



saturation des cinq derniers mois se situe au dessus de la tendance médiane des 20 dernières années (1995-2014). Le surplus régional moyen est de 0,04 kPa. L'écart est dû au mois de septembre 2016.

- Les **précipitations arrivant au sol en milieu forestier** (Pluie>5mm) sont sous-estimées en janvier 2017 en raison de la chute de neige de la deuxième décade (11-20/01). Elles ont été plus importantes en Ardennes.

L'indice atmosphérique ONA

L'indice ONA reflète des valeurs normales aux niveaux décadaire et mensuel. Toutefois, du 7 au 14 janvier, les valeurs observées sont plus élevées que la médiane (vent du Nord) (p. 3). Cette influence maritime correspond à la période neigeuse qui a touché toute la Wallonie. On ne l'a retrouve pas dans les données de pluviosité pour cette raison. Ces hautes valeurs sont compensées par l'influence continentale du 1-4 et 20-26/01/17 mais avec peu d'impact suite à la faible vitesse du vent de ces jours.

En janvier 2017, le froid ($STM < 5^{\circ}\text{C}$) attendu a été important. Son niveau atteint la tendance médiane suite à la fréquence des gelées nocturnes. Les réserves de chaleur du sol ont été anormalement réduites suite à ce froid.

7

Rappel méthodologique

Le rayonnement est la moyenne du total des cinq stations. Il est géographiquement moins variable que la précipitation, les températures de l'air et de la vitesse du vent. La température moyenne du sol se calcule sur onze stations.

Réseau d'observations climatiques 2017

L'ensemble des observations climatiques 2017 provient de 12 stations du réseau agro-météorologique Pameseb. Leur localisation est donnée sur le fond de carte des tableaux p. 5. 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 (bord bleu des cases), *l'Ardenne dite chaude* (bord 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 (bord rosé) et la région de *Transition* par les stations de Haut-le-Wastia, de Jemelle, de Seny et de Chimay (bord 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 (bord jaune).

Variables décrites dans l'analyse des observations météorologiques (Diagrammes p. 2).

Voir titre de la page 2.

La situation éolienne est décrite par la vitesse du vent en m/s (à multiplier par 3,6 pour la conversion en Km/h) pour cinq stations venteuses de Wallonie (p. 3). En bas à droite de cette page figure l'évolution de l'indice climatique ONA.

Le deuxième diagramme de la page 4 synthétise la situation régionale selon la même légende qu'en page 2.

Indicateurs décrivant les variations agro-climatiques (Tableau p. 5).

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 Ruelle (fond jaune).

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>5mm (ou l/m²) (Col. 5) : somme des précipitations journalières supérieures à 5 l/m² multipliée par 0,7 pour évaluer les précipitations qui arrivent effectivement au niveau du sol lorsqu'il y a un couvert végétal.

Toile mensuelle de synthèse des observations climatiques (p. 4)

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

- La gamme de la température journalière moyenne va de 12 à 32°C, en cinq classes de 4°C. Les lignes verticales du graphique les moyennes par classes (14, 18, 22, 26 et 30°C) ;
- La gamme d'humidité de l'air exprimée en g de vapeur d'eau par kg d'air va de 8 à 24 g/kg, en cinq classes d'intervalle de 4g/kg d'air. Les lignes horizontales du graphique ci-après indiquent les moyennes par classes (8, 10, 16, 20, 24 g/kg).
- Afin de prendre référence par rapport à la variable traditionnelle d'humidité relative de

l'air (Hr), trois courbes sont représentées, du bas vers le haut ; celles de 75%, de 85% et de 95% d'humidité relative.

- Le diamètre des cercles représentés sont proportionnels au nombre de jours correspondant aux situations mensuelles observées. La valeur est lue au centre du cercle.

Graphiques mensuels des indices agro-climatiques.

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

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

Situation atmosphérique générale

La situation atmosphérique générale est donnée par l'indice ONA qui est un facteur climatique déterminant à l'échelle régionale car il dépend de la trajectoire des anticyclones et dépressions qui touchent l'Europe de l'Ouest. Cette influence est particulièrement significative en Wallonie par temps agité, 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 (1996-2015). 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^{ème} 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 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 décadaires de températures minimales et maximales et de l'humidité relative. La différence de saturation entre la pression maximale possible et la valeur réelle est calculée pour la température maximale que minimale. La valeur retenue est la moyenne de ces deux situations thermiques. Ces valeurs décadaires sont ensuite cumulées au niveau du mois.