

Le climat en Wallonie en février 2017 :

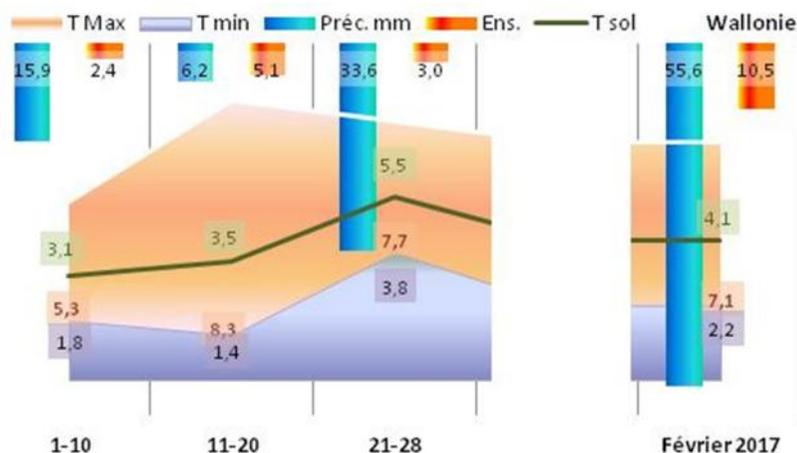
Version 2017 revue et améliorée

Observations climatiques

Le mois de février 2017 peut être considéré comme « normal ». Les variations thermiques ont toutefois été importantes : la première décade qui a été froide est compensée par la douceur des deux dernières décades. Seule la dernière décade est suffisamment pluvieuse pour atteindre une valeur médiane pour ce mois .

Indicateurs (bio)agro-climatiques

En février 2017, le temps hivernal s'est réchauffé à la suite du mois de janvier qui a été anormalement froid. La faible humidité des deux premières décades (1-20/02) a été compensée en fin de mois, particulière au Sud-Ouest de l'Ardenne.



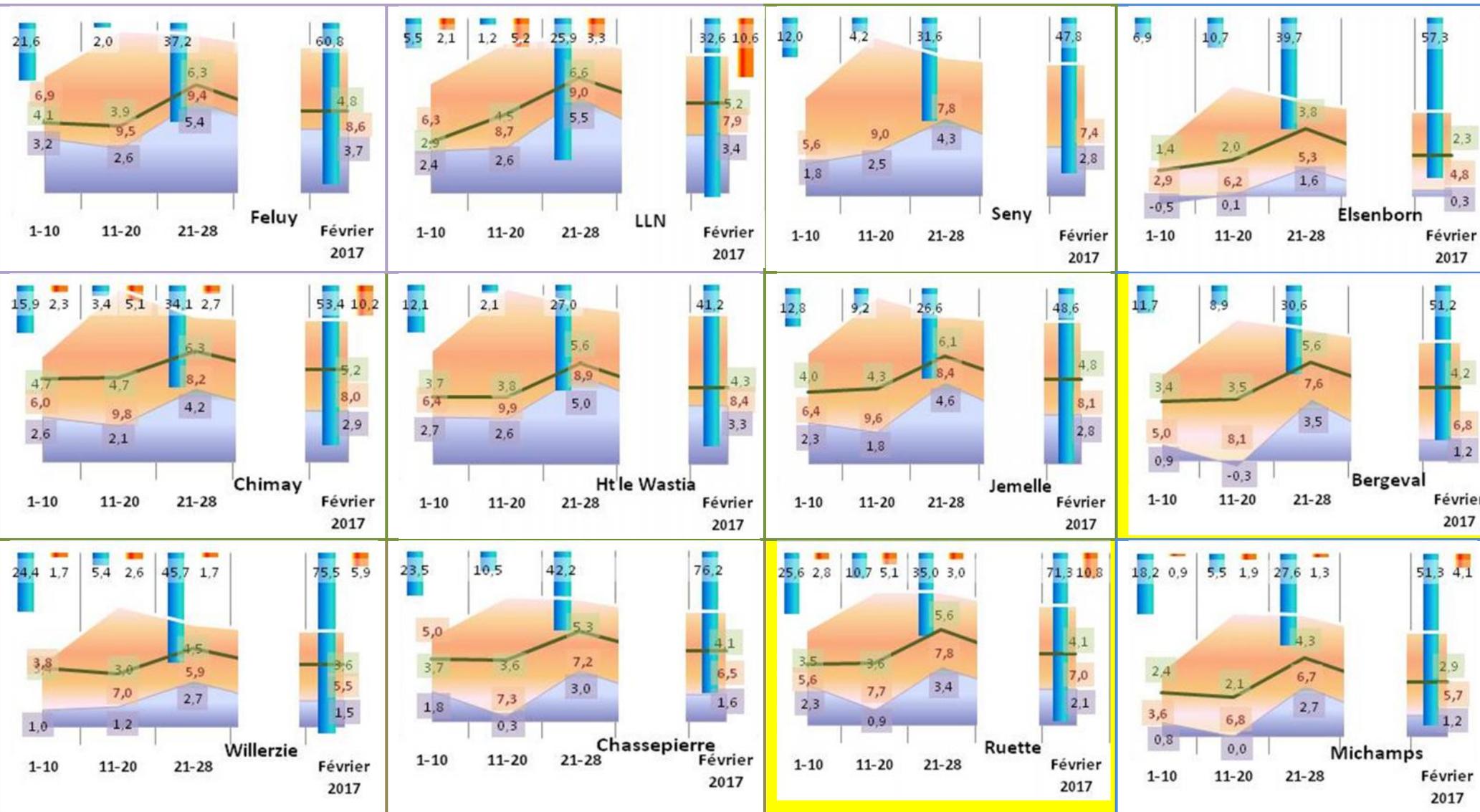
Sommaire

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

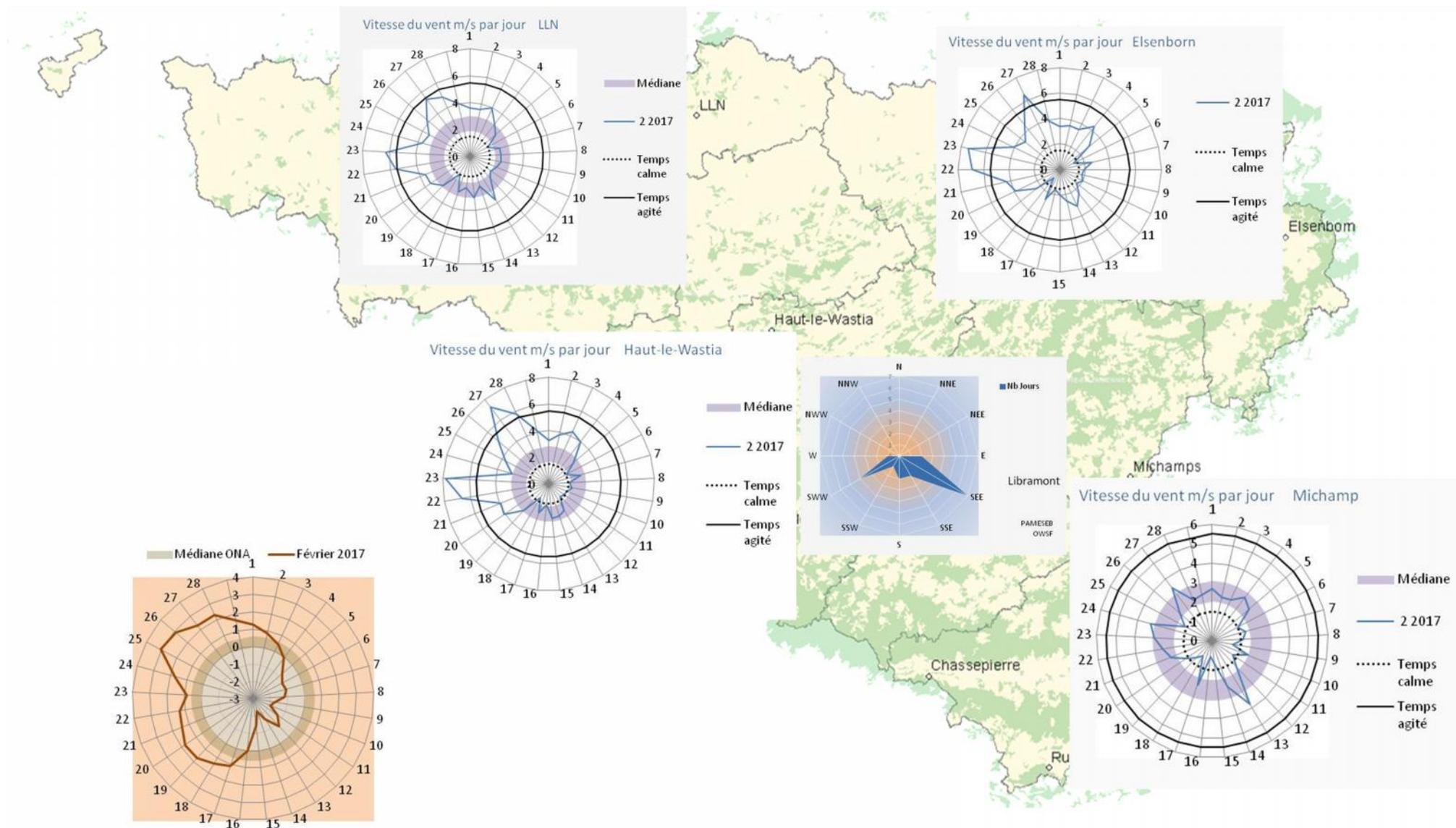
Diagrammes climatiques par station : valeurs décadaires et mensuelles de **Précipitations** en mm (l/m²) représentée en barres bleu descendantes, **Rayonnement visible** en kj/cm² en barres orange descendantes (4 stations), **Température dans le sol** à 20 cm en ligne verte ; **Température minimale de 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 – février 2017 :

Tendances thermiques

- En février 2017, les températures mensuelles maximale (2,2°C) et minimale (7,1°C) moyennes régionales se situent au dessus de la bande de la tendance médiane.
- La station de Feluy est la plus chaude au niveau des minima (3,8°C) et des maxima (8,6°C). A Bergeval, les minima (0,3°C) et à Elsenborn, les maxima (4,8°C) sont les plus bas.
- La différence entre les maxima et minima mensuels varie en moyenne de 3,9 à 6,9°C. À Willerzie, l'amplitude mensuelle est la plus basse (2,9°C). C'est à Elsenborn que ces amplitudes (8,4°C) sont les plus prononcées.
- Six nuits de gelée sont constatées en moyenne au niveau régional. Ce total varie de 2 (à Feluy et LLN) à 11 (à Elsenborn). Elles ont été observées durant les deux premières décades de février 2017. Les 9 et 11/02/2017 correspondent aux journées de gel nocturne généralisé. Pour l'Ardenne du Sud-Est, six nuits de gelées ont été observées en surplus (8, 14, 18, 19, 24, 25/02).
- En janvier 2017, la température à 20 cm de profondeur dans le sol est en moyenne de 4,1°C. La température dans le sol se situe dans la partie supérieure de la bande médiane. Cela correspond à un réchauffement moyen de +2,3°C en un mois. La dernière décade (21-28/02) correspond à ce réchauffement.
- A Chimay, les moyennes de la température dans le sol sont régionalement les plus élevées (4,7 à 6,3°C). A Elsenborn, la température du sol est la plus basse (1,4 à 3,8°C).
- Le rayonnement visible de février 2017 (10,53 kJ/cm²) est normal. La moitié de ce rayonnement a été cumulé durant la deuxième décade. Les 13 au

15/02 ont été peu couvertes sauf dans les vallées ardennaises (par exemple à Bergeval).

Tendances pluviales

- La moyenne régionale des précipitations cumulées de février 2017, de 55,6 mm se situe dans la tendance médiane pour ce mois. Elle résulte de précipitations importantes durant la dernière décade (21-28/02).
- La valeur la plus haute s'observe à Chassepierre (76,2 mm). A LLN, les précipitations sont les plus basses (32,6 mm). Ailleurs, les précipitations sont intermédiaires, entre 41 et 75 mm (p. 2).

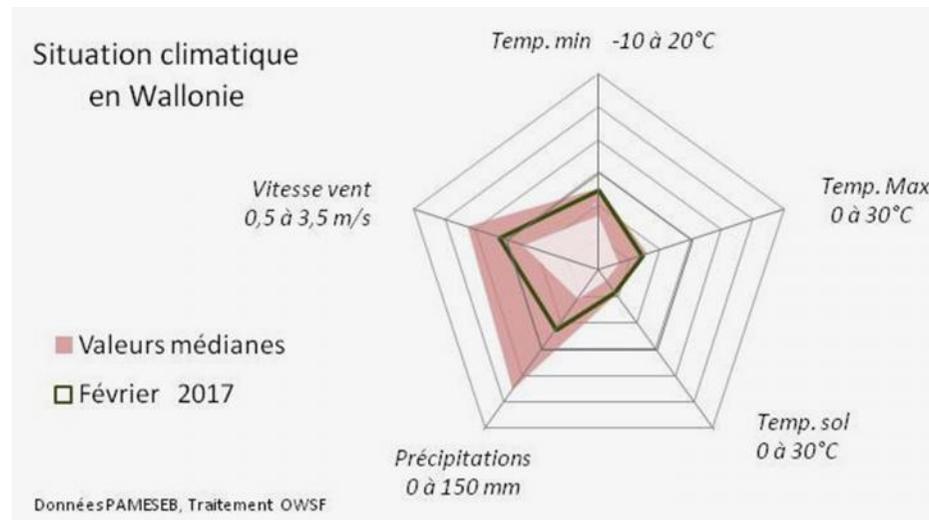
Tendances éoliennes

- La vitesse du vent de 2,11 m/s est médiane. La variabilité (1,41-6,59 m/s) a été élevée. La dernière décade (21-28/02) a été la plus venteuse.
- La station la plus venteuse est Haut-le-Wastia (3,28 m/s). A Bergeval, la vitesse du vent a été moindre (1,02 m/s).
- Les diagrammes en étoile de la p. 3 rassemblent les valeurs journalières observées dans les stations « ouvertes » du réseau PAMESEB-CRAW. Les 18-22 et 24-28 février ont constitué les journées les plus venteuses.

- Par temps non « calme » (> 5Km/h), à Libramont au centre de la Wallonie, les masses d'air sont venues du SEE.

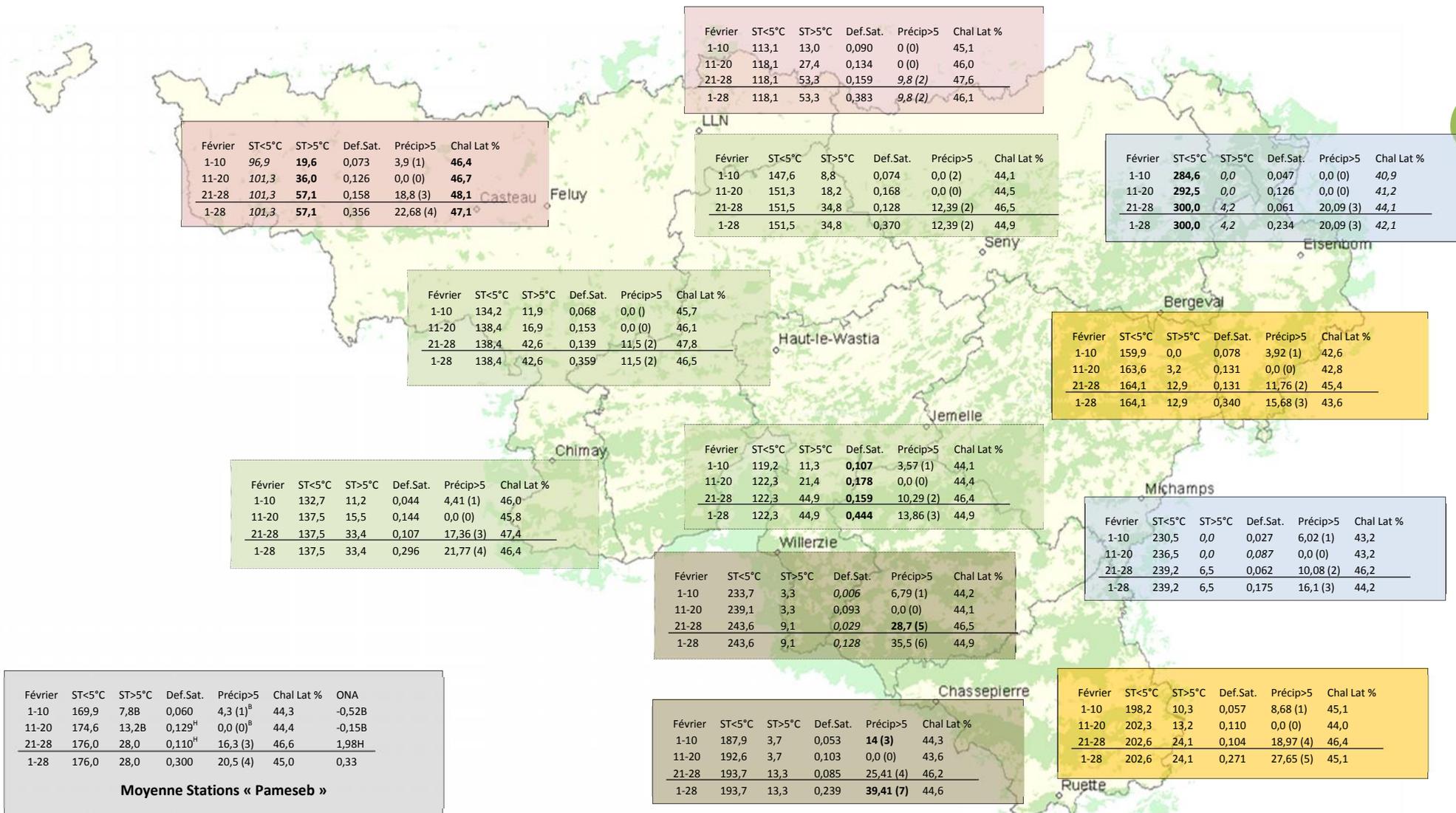
Tendances historiques

La Figure centrale en « Toile » de cette page illustre pour février 2017 une situation normale. Les températures sont proches du seuil supérieur de ces médianes.



Tableaux A : Indicateurs agro-climatiques en Wallonie – février 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 – février 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 10h55' en fin février. 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.



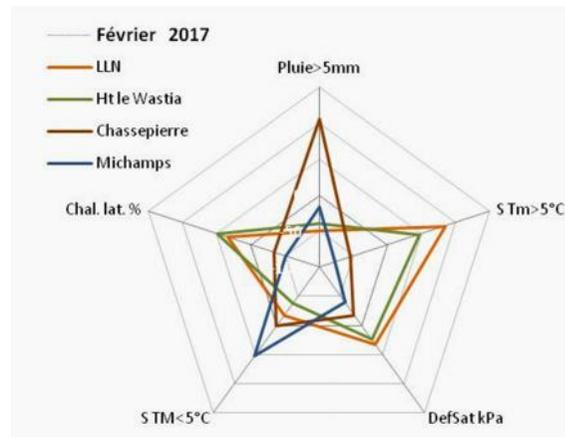
Compte tenu de ce qui est attendu pour cette période de l'année, l'analyse qui suit permet d'apprécier la situation de février 2017.

Tendances agro-thermiques

- Le **refroidissement cumulé (S TM<5°C)** est en moyenne de 176,0°C et dans la tendance médiane. Les 2 à 11 nuits de gelées nocturnes de février 2017 ont peu prononcé le cycle du froid 2016-17 pour toute la Wallonie. L'augmentation

moyenne est de 17°C.

- Le cumul maximum de froid s'est observé à Elsenborn (300,0°C) et le minima à Feluy (101,3°C). Cela correspond à un refroidissement respectif de -38 et -12°C.
- 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 février 2017 est faible 28°C. Ces premiers signes de radoucissements sont minima à Elsenborn (4,2°C) et maximum à Feluy (57,1°C). L'écart entre l'Ardenne et l'hors Ardenns est très marqué comme le montre la toile ci-dessous.
- La moyenne de la **chaleur latente** de février 2017 varie de 40,8 à 48,0 % au niveau décadaire. La moyenne mensuelle régionale est de 45,0 %. L'écart entre l'Ardenne et l'hors-Ardenne est marqué sur la toile ci-dessous.



Tendances agro-hydriques

- La moyenne régionale mensuelle du **déficit de saturation hydrique (DefSat)** de février 2017 est de 0,300 kPa. Cette valeur se situe dans la partie supérieure de la 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 dans la partie supérieure de la tendance médiane des 20 dernières années (1996-2015).

- Les **précipitations arrivant au sol en milieu forestier (Pluie>5mm)** sont en moyenne de 20,5 mm en 4 jours. Elles ont été nulles durant la deuxième décade (11-20/02/2017) et maximales durant la troisième décade (21-28/02).
- Elles ont été nettement plus importantes (35 à 40 mm en 6 à 7 jours) en

Ardenne chaude (Chassepierre et Willerzie). Cette différence se marque nettement dans la toile de la page précédente.

L'indice atmosphérique ONA

L'indice ONA reflète une moyenne normale au niveau mensuel. Elle résulte d'une large variation mensuelle : de valeurs anormalement basses du 5 au 15/02 à des valeurs anormalement élevées du 18-22/02 et 24-28/02 (voir figure à la page 3 en bas à gauche).

La troisième décennie (21-28) de février 2017 est aussi venteuse comme l'indiquent les figures de la page 3. Il y a une correspondance entre les précipitations

anormalement élevées de cette période et l'influence océanique des masses d'air en mouvement. Ces précipitations ont été plus importantes (>9 mm en un jour) au Sud-Ouest de l'Ardenne, les 21 et 28 février 2017.

En février 2017, le temps hivernal s'est réchauffé à la suite du mois de janvier qui a été anormalement froid. La faible humidité des deux premières décades (1-20/02) a été compensée en fin de mois, particulièrement au Sud-Ouest de l'Ardenne.

7

Rappel méthodologique

légende qu'en page 2.

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.

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 (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 Ruette (bord 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°(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

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 Ruette (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

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 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^{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 décade, compte tenu du fait qu'ils sont déjà pris en comptes indirectement dans les mesures physiques d'humidité relative moyenne et de températures et qu'entre-décades ces moyennes sont comparables.

B* Calcul du *déficit de saturation*

La pression de saturation en vapeur d'eau de l'air est calculée selon les équations (Eq 1) ci-dessus. Après avoir validé la méthode, la procédure de calcul adoptée tient compte des valeurs moyennes 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.