

Observatoire Régional des Ecosystèmes Forestiers

Synthèse OREF 2023



Travaux menés sur l'année
2023

Table des matières

1	Rappels sur l'observatoire	2
1.1	Objectif du réseau d'observation :.....	2
1.2	Constitution du réseau d'observation	3
1.3	Les partenaires de l'OREF	3
1.4	Le financement de l'OREF.....	5
1.5	La méthodologie.....	5
2	Synthèse des 6 indicateurs régionaux	8
2.1	DONNEES METEOROLOGIQUES	9
2.1.1	Synthèse cartographique grâce aux données Météo France	9
2.1.2	Etude du Microclimat avec l'Université Picardie Jules Verne	42
2.2	DONNES BOTANIKQUES et FAUNISTIKQUES.....	43
2.3	DONNEES PHENOLOGIKQUES	44
2.3.1	Synthèse annuelle du réseau	45
2.3.2	Synthèse 2023 des actions observatoires des saisons.....	52
2.4	DONNEES POLLINIKQUES	54
2.5	DONNEES PHYTOSANITAIRES.....	57
2.5.1	Synthèse des placettes	58
2.5.2	Synthèse régionale du DSF Nord Ouest.....	60
2.5.3	Etude sur la suie de l'érable sycomore en Hauts-de-France.....	64
2.6	DONNEES DENDROLOGIKQUES.....	66
3	Conclusion.....	66
4	Perspectives et remerciements.....	66

1 Rappels sur l'observatoire

1.1 Objectif du réseau d'observation :

- recueillir des données sur l'évolution de différentes composantes de l'écosystème forestier,
 - o en s'appuyant sur des réseaux existants et en valorisant des données déjà relevées pour d'autres raisons,
 - o en étant cohérent avec les démarches qui existent au niveau national,
 - o en travaillant en partenariat avec les structures compétentes sur le suivi des différents indicateurs définis,
 - o en n'excluant pas d'intégrer ponctuellement des observations relatives aux milieux associés aux forêts (écotones ou milieux ouverts) qui réagissent souvent plus rapidement ;
- les analyser avec un regard spécifique sur les changements globaux ;
- améliorer nos connaissances sur la façon d'adapter la gestion à ces changements pour sensibiliser les propriétaires et gestionnaires forestiers.

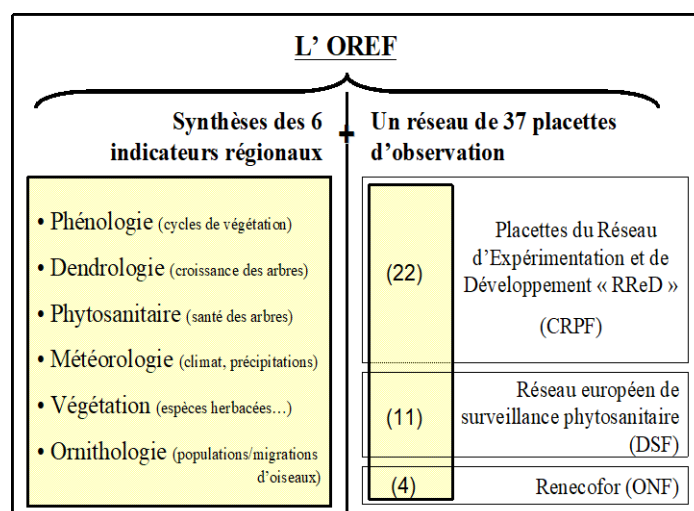
1.2 Constitution du réseau d'observation

Le réseau d'observation de l'OREF est constitué :

→ de **37 placettes permanentes** :

- 11 placettes appartenant au réseau européen, coordonné par le DSF ;
- 4 placettes du réseau Renecofor, suivies par l'ONF ;
- 22 placettes issues du réseau RRED, mis en place par le CRPF.

→ de **synthèses régionales issues des résultats obtenus par l'intermédiaire d'autres réseaux d'observation (naturalistes, programmes de recherche...).**



Réseau de placettes permanentes de l'OREF

1.3 Les partenaires de l'OREF

Le comité de pilotage est évolutif, certains partenaires étant identifiés au fur et à mesure. Ce partenariat est crucial car il doit permettre d'alimenter les observations qui sont utilisées pour compléter les données relevées sur les placettes permanentes en s'appuyant sur les compétences variées des différentes structures. Il est également important car il permet des échanges sur les protocoles, les indicateurs suivis, les méthodes d'analyse et les résultats.

Voici la liste actualisée des différentes structures participant :

	Structure	Participant
Inventaire et synthèse	CRPF Hauts-de-France Normandie	Noémi HAVET, Jimmy BONIGEN Benjamin CANO Clémence BESNARD Julien LAGER
	ONF	Stéphane BRAULT
Structures nationales	IDF- CNPF	Philippe RIOU NIVERT, Céline PERRIER,
	INRA UMR BIOGECO station de recherches forestières de Bordeaux Cestas	Alexis DUCOUSSO
	INRA de Nancy, laboratoire d'écologie et d'écophysiologie f.	Vincent BADEAU
	AGROPARISTECH ENGREF	François LEBOURGEOIS
	Météo France	Bruno JACQUEMIN, Jean-Marc PIETRZAK
	Département Santé des Forêts	Fabien CAROULLE , LAUBRAY Simon
Structures régionales ou départementales	Conservatoire Botanique National de Bailleul	Remi FRANCOIS
	Conservatoire d'Espaces Naturels des Hauts-de-France	Francis MEUNIER
	Picardie nature	Lucie DUTOUR/ Sébastien MAILLIER
	GON	Sarah PISCHIUTTA
	Office Français de de la biodiversité	Marie GROS
	Université Picardie Jules Vernes	Guillaume DECOCQ/ Jonathan LENOIR
	Espaces Naturels Régionaux	MARCHYLLIE Michel
	Adree	Jérôme CANIVE
	CERDD (Observatoire Climat des Hauts-de-France)	Pierre BRANCIARD et Anastasia IVANOSKY
	Conseil Régional Hauts-de-France	Laurence MOUTIEZ
	Association pour la prévention pollution atmosphérique	
	DREAL Hauts-de-France	Noémie FRADET
	DRAAF Hauts-de-France	Dominique EVRARD
	DDT de l'Aisne	Vincent DURIEUX
	DDTm du Pas-de-Calais	Jérôme HOCHART
	DDTM de la Somme	Pascal LAMBERT
	DDT de l'Oise	Béatrice AUGER/ Coline GRABINSKI
	DDTm du Nord	Mathieu FLOUREZ
	FIBOIS Hauts-de-France	Fanny CADORET
	Fransylva	Marie PILLON

Le CNPF fait également partie de l'Observatoire des saisons piloté par Isabelle CHUINE (CNRS) et Tela Botanica.

Les travaux de l'OREF sont utilisés en région par l'**Observatoire Climat Hauts-de-France**, les **SRCAE**, et le **Plan Régional de la Forêt et du Bois** mais également au niveau national pour des programmes de recherche (CESBIO, Université Picardie Jules Verne...).

1.4 Le financement de l'OREF

L'OREF a été mis en place en 2005 par le CRPF dans le cadre du projet franco-anglais Interreg IIIa n°217 « gestion forestière et biodiversité : enjeux écologiques et économiques » cofinancé par le programme France Manche et les Conseils régionaux Nord Pas de Calais et Picardie.

Un autre projet Interreg franco-anglais intitulé Multi-For et réunissant 8 partenaires français et anglais a pris la suite jusque fin 2012. L'appui financier des deux Conseils régionaux de Picardie et du Nord Pas de Calais permet de poursuivre le travail de suivi engagé.

Ce projet a notamment permis :

- de réaliser une campagne d'analyse de **dendrochronologie** en Angleterre et en France avec la Forest Research ;
- d'étendre les suivis **phénologiques** en forêt publique en partenariat avec les Agences de l'Office National des Forêts de Nord Pas de Calais et Picardie ;
- de réaliser une **étude génétique** sur le Hêtre en Picardie en relation avec le laboratoire BIOGECO de l'INRA ;
- de travailler avec l'Université Lille 1 et le CBNBI sur la comparaison de relevés floristiques des placettes permanentes de l'OREF,
- d'établir une **liste d'espèces floristiques ou faunistiques** potentiellement en lien avec le changement climatique dont on pourra suivre l'évolution sur le long terme, ceci grâce à un partenariat avec le Conservatoire des Espaces Naturels de Picardie.

Pour les années 2013, 2014 et 2015, l'OREF a été financé dans le cadre du **projet franco-anglais ADAFOR** (www.adafor.eu) par le programme européen de coopération transfrontalière INTERREG IV A France (Manche) Angleterre (FEDER) ainsi que par les Conseils Régionaux de Picardie et du Nord-Pas de Calais. Grâce à cela, des collaborations déjà existantes ont pu être réitérées et de nouveaux partenariats ont été créés.

Depuis 2017, l'OREF est financé par le conseil régional des Hauts-de-France.

1.5 La méthodologie

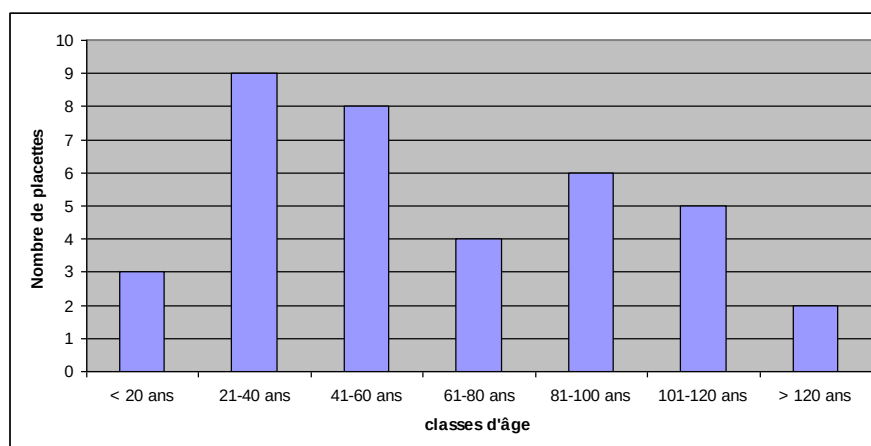
Pour rappel, les protocoles détaillés relatifs au suivi de tous les indicateurs de l'OREF ne sont pas repris dans cette synthèse mais figurent dans un fascicule spécifique disponible sur demande.

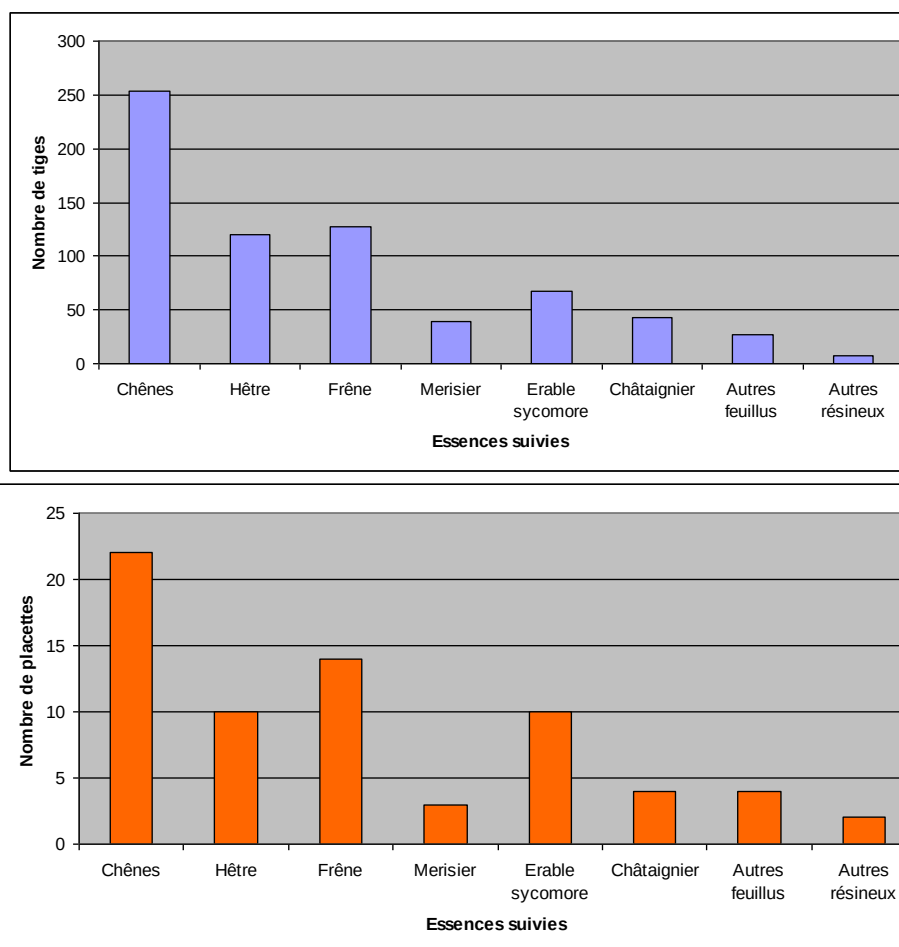
En 2012, le dispositif a connu différentes évolutions pour intégrer les remarques justifiées de nos partenaires. Ainsi, plusieurs placettes ont été remplacées afin :

- de disposer de placettes dans des zones géographiques stratégiques non couvertes (carrefours biogéographiques, zones de déplacement des espèces, champagne crayeuse, languette reliant le plateau picard (tonalité xérique) avec les vallées de la Seine et de la Loire),
- de rééquilibrer les classes d'âge des peuplements suivis,
- d'améliorer la représentativité des essences observées.



Réseau de placettes intégrées au réseau OREF en 2012





Répartition des classes d'âge, des essences et des densités selon le nouveau réseau de placettes OREF en 2012

Un groupe de travail qui s'est réuni le 3 Juillet 2012 a validé le nouveau plan d'échantillonnage et a également permis de décider de :

- réaliser des suivis botaniques moins fréquents mais avec deux passages annuels pour intégrer les vernaies à nos relevés.
- appliquer le modèle de bilan hydrique journalier BILJOU sur des placettes ciblées pour mieux comprendre l'impact des phénomènes de sécheresse sur les peuplements.
- étendre notre suivi phénologique à certaines placettes permanentes de l'OREF pour croiser les données sur certaines placettes.

=> En 2023, il n'y a pas eu de changements dans les protocoles ni dans les placettes.

2 Synthèse des 6 indicateurs régionaux

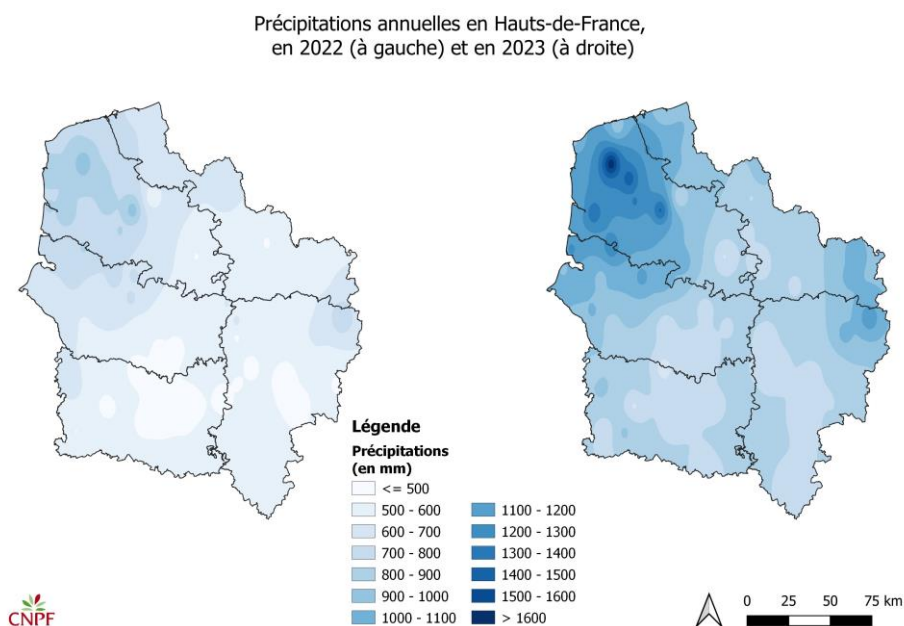
L'année 2023 est la **seizième année de suivi complet** et permet donc d'effectuer des comparaisons interannuelles pour certains des indicateurs suivis. Ce bilan est composé de la synthèse des données par indicateurs.

2.1 DONNEES METEOROLOGIQUES

2.1.1 Synthèse cartographique grâce aux données Météo France

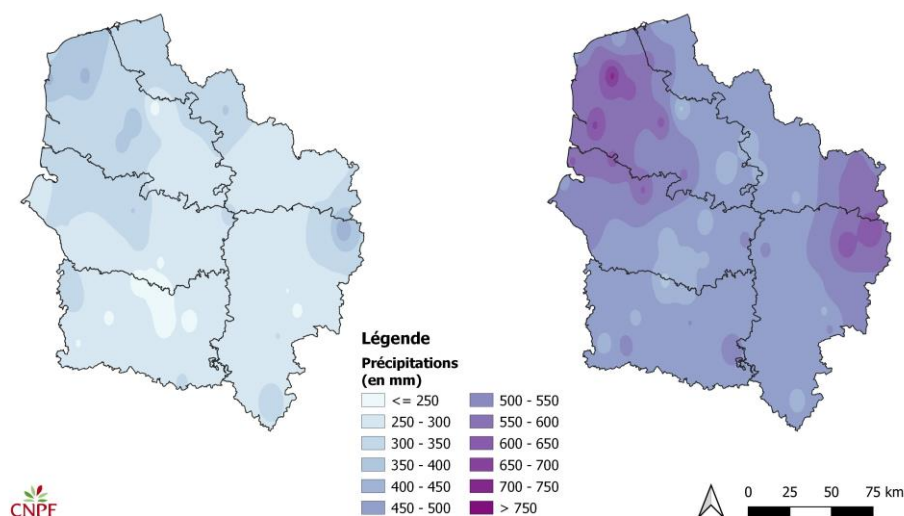
2.1.1.1 Bilan annuel global

→ Précipitations



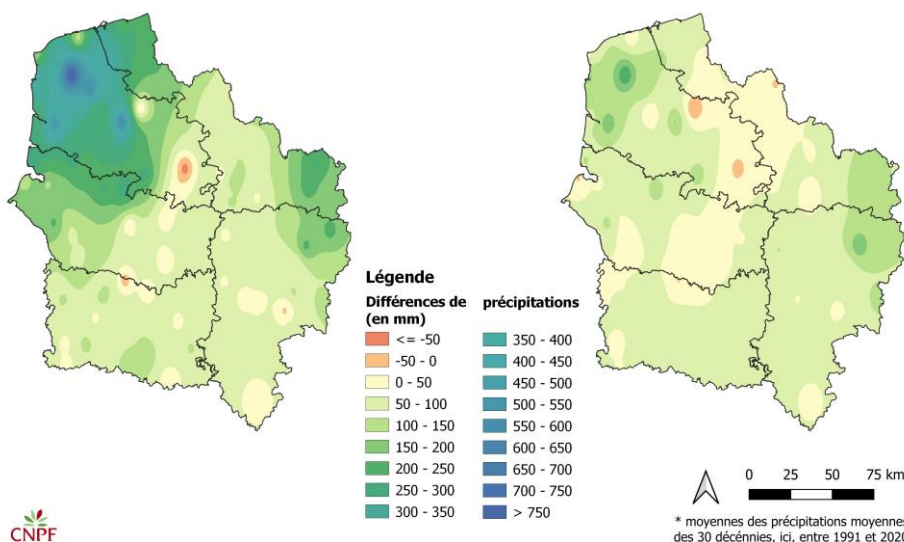
L'année 2023 a été une année plus fournie en pluviométrie comparé à 2022 qui avait été une année sèche. Sur ces cartes de pluviométrie, le cumul annuel moyen se situe à 913 mm en 2023 alors qu'il était à 597 mm en 2022, soit 53% de plus en 2023 par rapport à l'année précédente. En détail, les valeurs s'étendent de 636 mm à 1641 mm, en 2023.

Précipitations en période de végétation en Hauts-de-France,
en 2022 (à gauche) et en 2023 (à droite)



En considérant plus précisément la période de végétation, la somme des précipitations atteint en moyenne 705 mm en 2023 contre 439 mm en 2022, soit 60% de plus en 2023. En détail, les valeurs s'étendent de 384 mm à 705 mm, en 2023.

Ecart entre les précipitations de 2023 et celles de référence*, en Hauts-de-France,
sur l'année entière (à gauche) et sur la période de végétation (à droite)

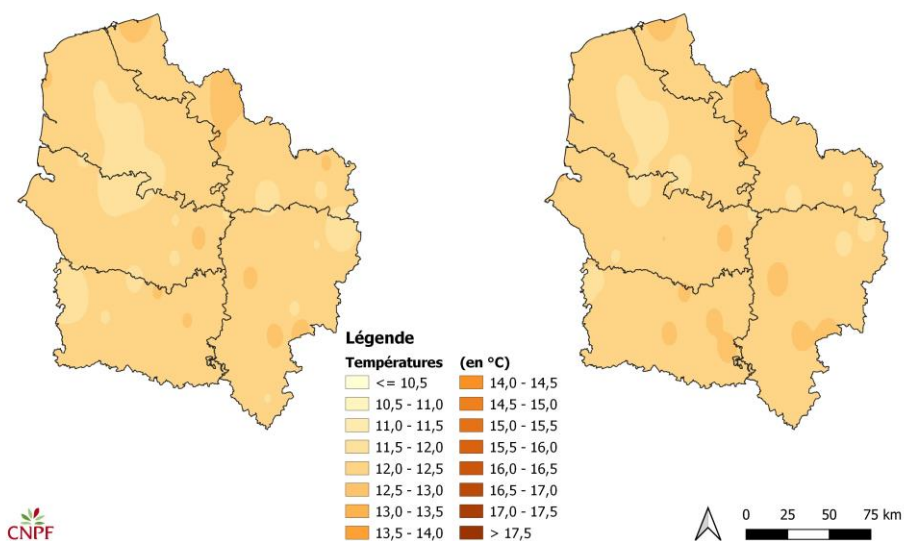


Pour finir, en s'intéressant aux écarts à la normale de précipitations, il s'avère que la pluviométrie a été, globalement, excédentaire en 2023. En outre, les écarts sur l'année entière sont bien plus prononcés que ceux en période de végétation, allant respectivement jusqu'à +798 mm et +245. La période de végétation reste donc excédentaire en pluie, mais les forts surplus sont principalement survenus en période hors végétation. Quand on considère également la répartition géographique, le Pas-de-Calais se révèle avoir été particulièrement touché ; ce qui n'est finalement pas étonnant au vu des inondations successives qui ont été essuyés en fin d'année. A l'inverse, les zones touchées par un manque de pluviométrie par rapport à la référence (jusqu'à -65 mm pour l'année ou -48 mm pour

période de végétation) sont vraiment marginales. Cependant, attention, ce bilan est annuel : en réalité, comme évoqué dans ceux mensuels par la suite, les mois peuvent présenter une forte disparité entre eux, certains s'avérant avoir été pluvieux et d'autres secs.

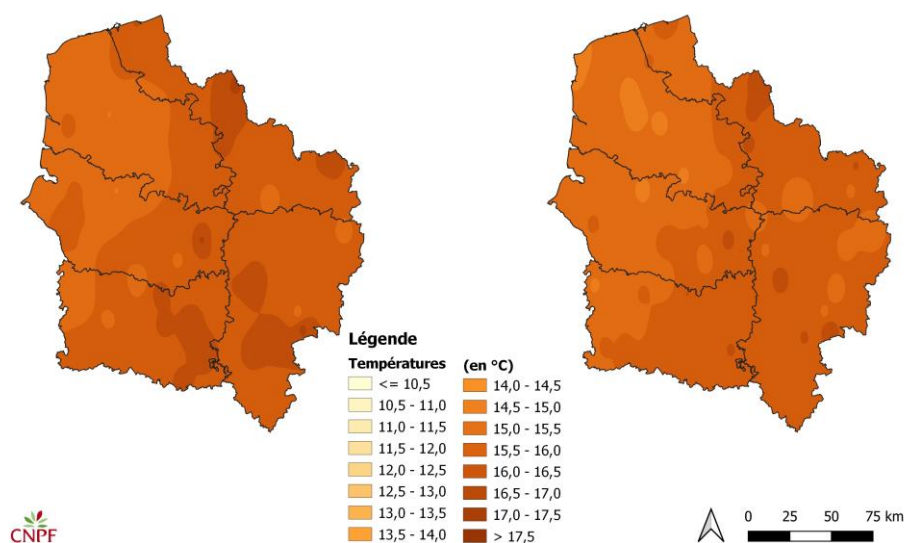
→ Températures moyennes

Températures moyennes annuelles en Hauts-de-France,
en 2022 (à gauche) et en 2023 (à droite)



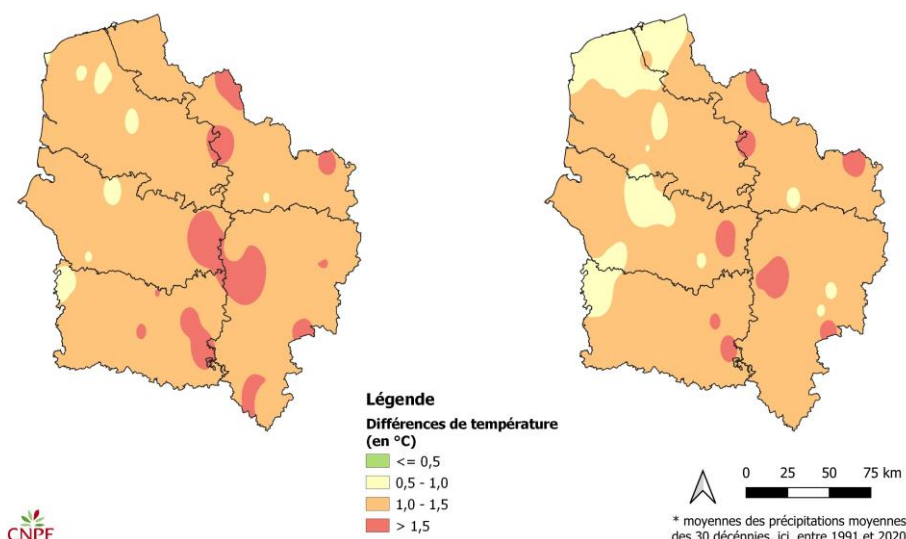
Les températures moyennes annuelles de 2023 sont comprises entre 11,6 et 13,1 °C, avec une moyenne située à 12,3°C. Les cartes précédentes exposent des conditions de chaleur similaires à 2022, dont la moyenne était à 12,2°C, sur l'année.

Températures moyennes durant la période de végétation en Hauts-de-France,
en 2022 (à gauche) et en 2023 (à droite)



Les cartes des moyennes en période de végétation révèlent un écart un peu différent vis-à-vis des mois estivaux: ici, les chaleurs de 2022 sont un peu plus prononcées, avec 0,2°C supplémentaires en moyenne comparé à 2023 (16,2°C, contre 16,0°C) ; ce, alors même que les températures moyennes de 2023 étaient supérieures de 0,1°C à 2022. Les températures de 2023 sont donc relativement similaires à 2022 en moyenne, mais de façon moins contrastée entre la période de végétation et celle hors végétation.

Différence des températures moyennes en 2023 par rapport à la référence* en Hauts-de-France, sur l'année entière (à gauche) et sur la période de végétation (à droite)



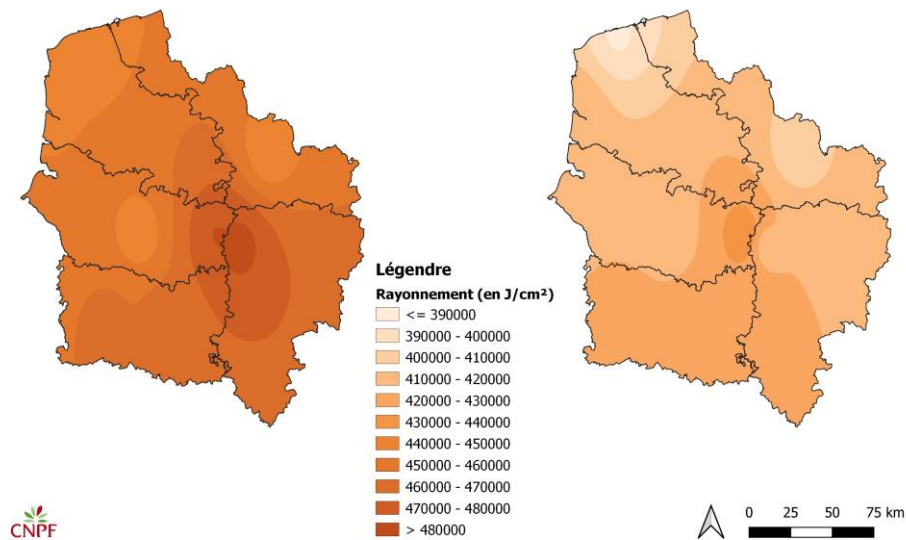
La cartographie des écarts de températures moyennes annuelles à celle de référence 1991-2020 montre que, dans la région, les températures de 2023 sont excédentaires à la normale, majoritairement entre 1 et 1,5°C (en moyenne 1,3°C). Sur la carte qui ne concerne que la période de végétation, les zones où les températures moyennes sont supérieures à 1,5°C concernent des zones plus restreintes, comparé à la carte annuelle ; et inversement, les zones où les températures moyennes sont plus raisonnablement supérieures à la normale (entre 0,5 et 1°C) sont, elles, plus étendues. La comparaison de ces deux cartes permet donc de conclure que c'est surtout la période hors végétation (de novembre à mars, c'est-à-dire, globalement, en hivers) qui s'est davantage réchauffé. Et en effet, les bilans mensuels confirmeront que ces mois hivernaux ont été particulièrement doux.

→ Rayonnement

Le rayonnement global annuel de 2023 est bien inférieur à 2022, avec une moyenne à $4,17.10^3 \text{ J/cm}^3$ contre $4,60.10^3 \text{ J/cm}^3$; même au niveau des extrêmes on retrouve un maximum à $4,40.10^3 \text{ J/cm}^3$ en 2023 ; alors même que le minimum de 2022 est de $4,41.10^3 \text{ J/cm}^3$.

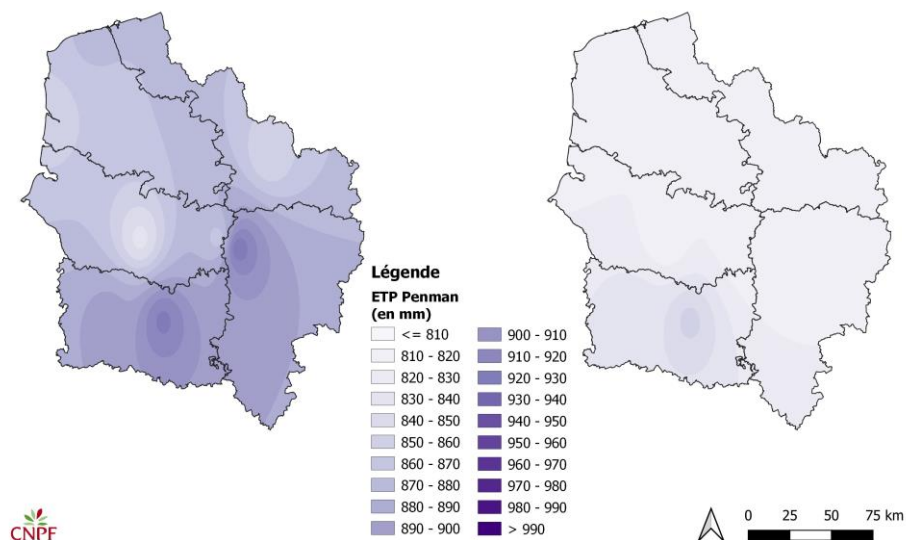
Malheureusement, pour cette donnée, il n'a pas été possible d'avoir accès à suffisamment de données d'accès libre entre 1991 et 2020 afin de construire une carte d'écart à la normale. Tel quel, il n'est pas vraiment possible de conclure laquelle de ces années est plus représentative des rayonnements annuels de la région. Cependant, le rapport météorologique de la synthèse OREF 2022, réalisé par Météo France -qui possède davantage de données-, indiquait que l'ensoleillement annuel de 2022 était supérieur aux normales de 20% en moyenne. Même si les données ne sont pas directement comparables car construites de façons différentes, on peut raisonnablement interpréter que les rayonnements globaux annuels obtenus en 2023 sont tout de même plus proches des normales observées entre 1991 et 2020, que 2022.

Rayonnements annuels en Hauts-de-France,
en 2022 (à gauche) et en 2023 (à droite)



→ Evapotranspiration

Evapotranspirations annuelles en Hauts-de-France,
en 2022 (à gauche) et en 2023 (à droite)



Considérant les interprétations précédentes en termes de températures moyennes et de rayonnements globaux, qui comparaient les années 2022 et 2023 ; les cartographiques d'évapotranspirations potentielles (ETP) annuelles, sur ces deux mêmes années, ne sont pas surprenantes : l'ETP moyenne de 2022 s'élève à 878 mm contre 821 mm en 2023 ; avec un minimum à 837 mm contre 811; et surtout un maximum à 926 mm contre 853 mm; respectivement.

Comme pour le rayonnement, il n'a pas été possible de construire des cartes d'écart à la normale. De plus, le rapport OREF 2022 soulignait bien que l'évapotranspiration potentielle de l'année était élevé, mais aucune comparaison et interprétation n'est ici valable, notamment car les cartes fournies par Météo France portaient sur l'évapotranspiration réelle, alors que la donnée accessible en libre accès se limite à l'évapotranspiration potentielle. Considérant tout de même que les données d'ETP et de pluviométrie sont plus raisonnables qu'en 2022 ; il est raisonnable d'avancer que 2023 a été une année moins stressante pour la ressource eau que l'année précédente pour les végétaux (sans être capable d'apprécier si on se rapproche suffisamment des normales).

2.1.1.2 *Bulletins mensuels régionaux (source : donnéespubliques.meteofrance.fr)*

→ Janvier : douceur puis calme après la tempête

L'année 2023 débute par une période de **grande douceur** avec un temps agité jusqu'au 16. Les conditions sont ensuite plus calmes et sèches jusqu'en fin de mois avec des périodes de grisaille et quelques gelées. La température moyenne sur les Hauts-de-France atteint 9,0 °C durant la première quinzaine avec une douceur exceptionnelle le jour de l'an. Il fait plus froid du 16 au 31 avec 2,1 °C en moyenne et de nombreuses gelées même en journée les 22 et 25. La température moyenne mensuelle s'établit à 5,4 °C soit un excédent de 1,5 °C par rapport à la normale mensuelle. Les pluies sont régulières en première partie de mois à la faveur de passages océaniques perturbés dans un flux d'ouest à sud-ouest. On relève en moyenne 78 mm sur l'ensemble du mois, soit un excédent de 15 % mais l'on observe de fortes disparités spatiales avec un déficit de 20 à 30 % sur l'Arrageois avec seulement 40,4 mm à Arras (62), tandis que l'excédent atteint jusqu'à 60 voire 70 % sur les monts du Boulonnais. L'ensoleillement est déficitaire de 10 à 30 % avec un temps d'abord perturbé puis de la grisaille. On ne relève par exemple que 41 heures de soleil à Valenciennes (59).

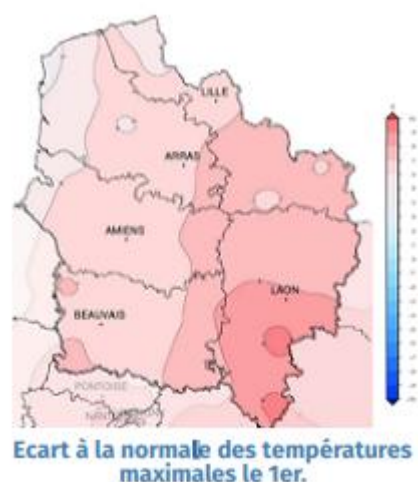
Faits marquants

Une douceur exceptionnelle en début d'année

Le début d'année est marqué par des températures très douces durant plusieurs jours grâce notamment à l'arrivée d'air relativement chaud dans un flux de sud-ouest faible à modéré. Cette période de douceur perdure jusqu'au 16 du mois avant le retour de conditions normales pour un mois de janvier. Les températures atteintes le jour de l'an sont très proches des records mensuels sur les Hauts de-France. Les températures maximales sont de 4 à 9 °C au-dessus des normales mensuelles de la période 1991-2020 (cf. illustration). Ces maximales sont principalement atteintes en cours de soirée et sont les plus élevées dans l'Aisne. On mesure 13,5 °C à Cayeux-sur-Mer (80), 13,8 °C à Lillers (62), 14,0 °C à Watten (59), 14,6 °C à Fresnoy-la-Rivière (60) et jusqu'à 16,2 °C à Braine (02).

Températures

Les températures les plus élevées sont atteintes le jour de l'an avec localement plus de 15 °C dans l'Aisne (cf. Fait Marquant). On observe par exemple 15,7 °C à Beaurieux (02) et la plus haute valeur du mois est attribuée à la station de Braine (02) avec 16,2 °C (record de 16,3 °C le 5 janvier 1999). Le record mensuel reste donc attribué à Gravelines (59) avec 17,9 °C le 1er janvier 2022. Les températures minimales sont également très douces. Elles restent supérieures ou égales à 11 °C le 1er sur le littoral de Mer du Nord avec jusqu'à 11,2 °C à Gravelines, puis localement le 5 avec par exemple 11,0 °C à Amiens (80). Les gelées sont fréquentes à partir du 17. On mesure -4,8 °C à Cayeux-sur-Mer (80) et -4,5 °C à Beauvais (60) le 22. Les températures les plus froides sont relevées



dans l'Aisne le 29, avec jusqu'à -6,9 °C à Gizey (02). Les températures restent localement négatives en journée le 22 à Blesmes (02) et le 25 sur la plupart des stations du nord-est des Hauts-de-France comme à Valenciennes (59) avec une température maximale de -0,3 °C.

Précipitations

Les pluies sont généralement abondantes jusqu'au 16 dans un flux de secteur ouest perturbé, expliquant que les forts cumuls soient localisés sur l'ouest du Pas-de-Calais et sur les hauteurs de la région. Jusqu'au 8, les pluies sont régulières mais assez faibles, avec tout de même des cumuls de 5 à 15 mm sur l'est de la région relevés le 1er. Du 8 au 16, les perturbations se succèdent et les pluies sont davantage soutenues. - Les cumuls sont marqués le 11 sur le nord de la région avec 17,0 mm à Gravelines (59), 20,9 mm à Watten (59). Le 14, des pluies abondantes concernent l'intérieur du Nord et du Pas-de-Calais ainsi que la Picardie avec par exemple 21,7 mm à Maubeuge (59) et jusqu'à 30,3 mm à Hirson (02). - Le 15, encore de bonnes pluies, cette fois sur le Pas-De-Calais et le littoral des côtes de la Manche avec jusqu'à 31,5 mm à Nielles-Les-Blequins (62). A partir du 17, les pluies sont bien plus rares et moins intenses, avec tout de même quelques pluies le 25 près du littoral ou encore quelques gouttes le 26.

Vent

Le vent souffle majoritairement depuis les secteurs sud-ouest et nord-est. Son intensité est variable en première partie de mois, rythmée par les perturbations atlantiques avant des conditions plus calmes en fin de mois. Jusqu'au 17, le vent est presque exclusivement orienté ouest à sud-ouest au gré des passages perturbés. Le vent est temporairement d'intensité modérée à forte au cours de cette période, notamment sur les côtes. Du 11 au 16, on relève quelques pointes autour de 100 km/h et jusqu'à 123 km/h au Cap-Gris-Nez le 11 en fin journée. À nouveau de fortes rafales au passage de la tempête Gérard le 16 (cf. fait marquant). Du 17 au 20, le vent est de secteur variable et d'intensité faible, excepté quelques rafales sur les côtes avoisinant les 60 à 70 km/h le 20. Du 21 au 28, le vent est fixé au nord-est faible voire modéré ; expliquant les plus faibles températures observées au cours de cette période. Enfin, il s'oriente à nouveau au sud-ouest faible à modéré le 29 jusqu'en toute fin de mois.

Ensoleillement

Globalement, l'ensoleillement reste légèrement déficitaire sur la région pour ce mois de janvier. Le ciel est généralement nuageux voire couvert du 1er au 16 avec de nombreux passages perturbés et des champs de pression souvent dépressionnaires avec seulement 977 hPa le 16 en matinée. Du 17 au 23, la pression atmosphérique est en hausse et atteint 1037 hPa le 23. On observe quelques moments d'éclaircies malgré des périodes de grisaille, des passages de ciel voilé et localement des bancs et plaques de brouillard parfois givrant en matinée. Le temps est bien ensoleillé en journée du 21. Enfin, la grisaille prédomine du 24 jusqu'en fin de mois. Le ciel est couvert les 24 et 25 puis quelques éclaircies concernent le Pas-de-Calais du 26 au 28 alors que les nuages prédominent partout ailleurs.

ÉVÈNEMENTS

Episode tempétueux du 16.

La tempête Gérard traverse les Hauts-de-France d'ouest en est durant la matinée du 16 janvier. La dépression associée à cette tempête est particulièrement creuse puisque la pression atmosphérique chute à 977 hPa en milieu de matinée sur toute la moitié ouest de la région. Le vent souffle fortement mais les intensités relevées ne sont pas exceptionnelles, il s'agit d'une tempête hivernale classique d'intensité modérée sur notre région. En journée du 16, on relève par exemple des rafales à 82 km/h à Amiens (80), 85 km/h à Steenvoorde (59) et 88 km/h à Dunkerque (59). Les pluies sont faibles à modérées sur la région, les quantités de précipitations sur 24 heures restent modestes et les plus forts cumuls sont observés sur le littoral avec par exemple 11,7 mm à Dunkerque et jusqu'à 16,6 mm au Cap Gris-Nez.

Inondations sur le Pas-de-Calais du 16.

Un épisode de crues concerne la Liane et la Hem en journée du 16 en lien avec une vigilance orange crues. Les inondations résultent de la succession de passages pluvieux sur le département depuis plusieurs jours. On mesure par exemple jusqu'à 106,2 mm sur la station de Bainghen (62) sur la période allant du 11 au 16. Des inondations par débordements sont observées et provoquent de nombreux dégâts au sein de nombreuses communes du Pas-de-Calais telles que celles de Bazinghen (cf. illustration), Bournonville, Carly, Menneville, Réty ou encore Wimille. Parmi ces dégâts, on

relève notamment des inondations dans des habitations. Des routes départementales et des portions de routes nationales sont inondées (bretelle de la RN 42 fermée).

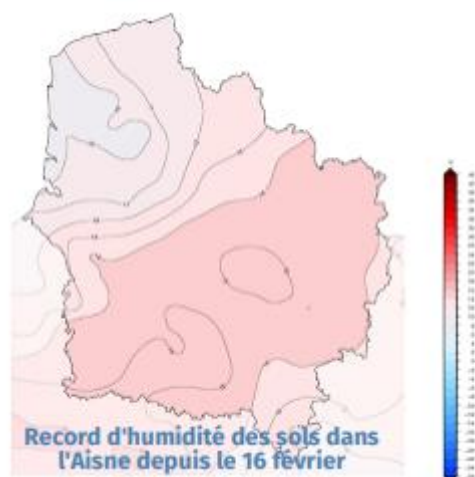
Quelques flocons en Picardie en matinée du 20.

Une dépression située en Mer du Nord se comble progressivement en journée du 20 et la pression atmosphérique est légèrement anticyclonique sur les Hauts-de-France avec 1018 hPa. Malgré cela de la grisaille persiste sur la Picardie et de faibles chutes de neige concernent la partie sud des Hauts-de-France en matinée. La masse d'air est froide à ce moment et les températures minimales sont négatives sur l'ensemble de la Picardie. Les températures les plus fraîches en Picardie sont de -3,9 °C à Beauvais (60) et -4,0 °C à Saint-Arnoult (60). Les quantités de neige recueillies restent très faibles. On observe par endroits un blanchissement des sols et des toitures en début de matinée sur l'est et le centre de l'Oise, notamment sur le Clermontois, puis très localement sur une partie centrale de l'Aisne en milieu de matinée, comme par exemple sur le Laonnois.

→ Février : un mois sec et un hiver à moitié vide

Les conditions restent largement anticycloniques l'essentiel du mois sauf du 22 au 25. On a même plus de 1040 hPa sur l'ensemble de la région le 5. Les perturbations sont ainsi repoussées de notre ciel et ne donnent au mieux que quelques gouttes. Les épisodes de pluie sont rares : du 16 au 18 mais surtout le 22 avec le relâchement temporaire de l'anticyclone. On relève aussi quelques gouttes du 2 au 3. Le mois se termine par un épisode neigeux le 28 assez remarquable. Dans un flux de nord-est anticyclonique, les précipitations sont tombées en matinée et après-midi du 28 sous forme de pluie et neige mêlées mais surtout de neige. La neige a tenu au sol quelques heures par endroits, notamment dans l'Audomarois (62). L'ensoleillement, de 88 h à Calais (62) à 125 h à Bailleul-le-Soc (60), est largement excédentaire : 30 à 40 % au-dessus de la normale. Le vent nous a souvent accompagné. D'ouest assez soutenu les premiers jours du mois, il devient faible puis reprend des couleurs pendant la période perturbée du 16 au 18. A la fin du mois, il accentue la sensation de froid en soufflant du nord-est pendant les périodes de gel. Pas de pluie, du soleil et du vent : les sols superficiels sont extrêmement secs. On atteint des records de sécheresse des sols sur l'Aisne à partir du 16 février.

Faits marquants

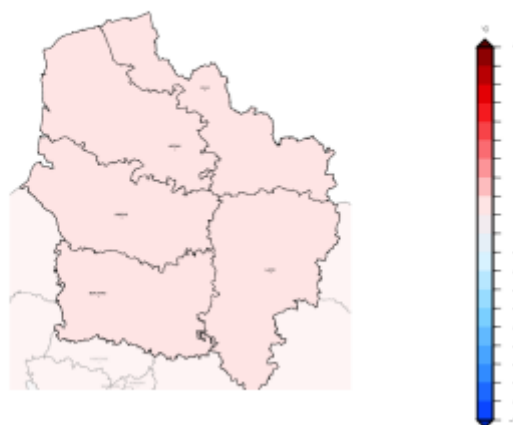


Tout au long du mois, le temps alterne entre périodes très douces et périodes fraîches. Du 1er au 4, les températures sont 3 à 6 °C au-dessus des normales 1991-2020. Après une transition les 5 et 6, le gel matinal est généralisé du 7 au 9. La journée la plus froide du mois est le 8 avec -8,2 °C à Gizeux (02). Du 11 au 16, le gel concerne surtout la Picardie alors que les pluies sont cantonnées au nord d'une ligne Amiens (80) - Valenciennes (59).

Un déficit remarquable de pluies

L'hiver météorologique (décembre janvier-février) se termine par un mois **extrêmement sec**. Le cumul agrégé sur l'ensemble des Hauts-de-France n'est que de 7,6 mm ce qui en fait le deuxième mois de février le plus sec en 60 ans, derrière 1986 (7,1 mm) sachant que la moyenne 1991-2020 d'un mois de février est de 58,2 mm. Il est tombé entre 1 et 25 % des pluies normales (1991-2020) selon les stations. Pour 24 stations ouvertes depuis plus de 20 ans, ce mois de février 2023 est le plus sec de tous. Sur l'ensemble de l'hiver, le cumul agrégé sur la région est de 165,3 mm soit 76,6 % des pluies normales (215,7 mm). C'est seulement le quatorzième hiver le plus sec en 60 ans.

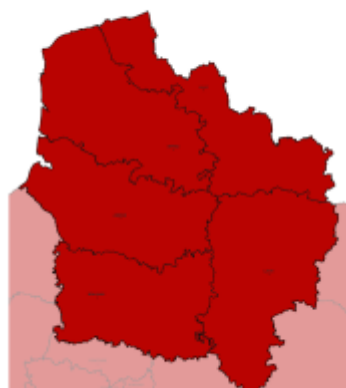
Écart à la moyenne de référence 1991-2020 de l'indicateur thermique moyen mensuel



Douceur exceptionnelle du 17 au 20 avec jusqu'à 8 °C au-dessus des normales pour les minimales les 17 et 18 soit des températures de 10 à 15 °C ! On reste dans la douceur relative du 18 au 24 avec quand même des gelées matinales dans l'Oise et l'Aisne le 21 et le 25. Le mois se termine dans la fraîcheur avec des gelées généralisées du 26 au 28. Malgré la fraîcheur matinale, les températures maximales ont toujours été conformes ou supérieures aux normales sauf du 26 au 28 (3 à 4 °C plus fraîches). Sur l'ensemble du mois, la température agrégée sur la région est 1,46 °C supérieure à la normale 1991-2020.

Précipitations

Rapport à la moyenne de référence 1991-2020 des cumuls mensuels de précipitations agrégées



Les cumuls mensuels par stations restent faibles, surtout en Picardie : 2,4 mm à Braine (02), 2,6 mm à Laon (02), 4,0 mm à Beauvais (60). Les plus forts cumuls ne dépassent pas 17,2 mm à Fiefs (02). La journée la plus pluvieuse est le 22 avec 6 mm à Douai (59) et 5,6 mm au Plessier-Rozainvillers (80). Les collines d'Artois, le Hainaut et l'Avesnois ont reçu plus de 10 mm mais l'Oise et la moitié sud de l'Aisne ont reçu moins de 5 mm. A l'échelle de la région, on ne relève que zéro à six jours de précipitations (cumul quotidien supérieur à 1 mm) soit 6 à 10 jours de moins que les normales. Les pluies efficaces, c'est à dire les pluies susceptibles d'alimenter les

nappes souterraines, sont négatives : l'évaporation est supérieure aux faibles cumuls de pluie. Aucune goutte tombée ce mois-ci ne s'est infiltrée dans le sol. Depuis le 1er septembre, la saison de recharge des nappes est contrastée. Ces pluies efficaces sont supérieures aux normales 1991-2020 au nord d'une ligne Berck-sur-Mer (62) - Lille (59) mais sont très déficitaires sur l'Aisne et l'est de l'Oise entre Compiègne (60) et Noyon (60).

Vent

Le vent est généralement orienté soit à l'Ouest soit au Nord-Est et d'intensité modérée. Le flux est d'abord orienté à l'Ouest modéré jusqu'au 4, en lien avec des perturbations traversant le Nord de l'Europe. Ce vent peut être temporairement assez fort sur le littoral mais sans excès, avec jusqu'à 71 km/h au Cap Gris-Nez (62) le 2 en journée. Du 5 au 7, en lien avec le passage d'un puissant anticyclone, le flux se fige au Nord-Est et perd en intensité en devenant faible à temporairement modéré, avant de se maintenir variable faible jusqu'en milieu de mois. Du 16 au 22, le flux est fixé Ouest modéré ou assez fort avec un coup de vent en fin de matinée du vendredi 17 sur le Nord et le Pas-de-Calais avec des rafales allant jusqu'à 84 km/h à Dunkerque (59). Enfin, du 23 jusqu'en toute fin de mois, le vent est généralement orienté au Nord-Est modéré, sous l'influence d'un anticyclone centré sur les îles britanniques. On mesure néanmoins jusqu'à 92 km/h au Cap Gris-Nez le 26 en fin de journée.

Ensoleillement

Les périodes ensoleillées sont nombreuses sur l'ensemble de la région durant ce mois de février, tant sur le littoral que dans l'intérieur des terres. Les éclaircies sont présentes mais timides jusqu'au 5, avec de nombreux nuages bas en particulier sur l'Aisne. Du 6 jusqu'au 8, le ciel est souvent bien dégagé en journée même si le brouillard et quelques nuages bas persistent parfois en matinée dans l'intérieur du Pas-de-Calais les 6 et 7. Les nuages apparaissent progressivement le 9 sur le littoral puis le 10 dans l'intérieur. Le ciel est intégralement couvert les 11 et 12. De belles périodes ensoleillées concernent la région du 13 au 15 avant une nouvelle période de ciel chargé du 16 au 24. Enfin, le soleil est généreux jusqu'en fin de mois, le ciel est souvent clair sur les Hauts-de-France les 26 et 27.

ÉVÈNEMENTS

Des pluies quasi-inexistantes en première partie de mois.

Les cumuls sont très pauvres sur l'ensemble des Hauts-de-France jusqu'au 15. De faibles précipitations sont recueillies du 1 au 5. On relève durant cette période un maximum journalier d'à peine 1,6 mm à

Roubaix (59) lors de la journée du 4. Sur la période du 5 au 15, les pluviomètres restent à sec ou observent parfois un unique basculement d'auget, soit 0,2 mm. Les premières pluies faibles arrivent le 16 et ne concernent alors qu'une partie du Pas-de-Calais et de la Somme avec jusqu'à 3,8 mm à Fiefs (62) et à Attin (62). Un puissant anticyclone s'installe sur les îles britanniques en début de mois et atteint les Hauts-de France les 5 et 6 février. La pression atmosphérique est alors très élevée puisqu'elle dépasse 1040 hPa sur l'ensemble de la région et atteint même jusqu'à 1044 hPa sur le littoral du Pas-de-Calais et du Nord. Il faut attendre la matinée du 22 pour observer une valeur de pression atmosphérique dépressionnaire avec de 1010 hPa sur le littoral de Manche jusqu'à 1013 hPa dans l'Aisne.

Douceur exceptionnelle du 17 au 20.

Les maximales journalières les plus élevées durant ce mois de février sont atteintes le 17 avec des températures très douces en Picardie ainsi que du côté de Maubeuge (59) où l'on atteint les 15,0 °C. C'est sur la station de Villers-Carbonnel (80) que la maximale mensuelle est atteinte avec 16,0 °C, soit un écart à la normale de +8,7 °C. Du côté des minimales, les valeurs les plus douces sont également atteintes le 17. Elles restent proches de 11 °C sur plusieurs stations de l'Oise, avec par exemple 10,6 °C à Margny-Lès-Compiègne, 10,8 °C à Beauvais (soit un écart de +9,7 °C par rapport aux normales) et jusqu'à 11,0 °C à Breuil-Le-Vert dans la périphérie de Clermont.

Episode neigeux le 28.



Observations participatives du 28
entre 9 h et 12 h locales.

En journée du 28, les valeurs de pressions sont largement anticycloniques avec de 1028 à 1031 hPa sur les Hauts-de-France. Le flux est continental et fixé au Nord-Est assez faible ou modéré dans l'ensemble. Dans ce contexte, le risque de précipitations est faible, et pourtant ! De faibles précipitations tombent durant la matinée puis l'après-midi du 28 sous forme de neige ou de pluie et neige mêlées. Des flocons sont observés dans l'intérieur du Pas-de-Calais, des Flandres ainsi que sur une partie du littoral étendu des côtes de Manche incluant notamment l'ouest de la Somme. La neige tient temporairement au sol sur certaines zones du Pas-de-Calais.

→ Mars : retour de la pluie

La pluie qui n'est pas tombée en février est tombée en mars ! Les cumuls mensuels dépassent par endroits de plus de deux fois les cumuls de la période de référence 1991-2020. Toutefois, sur la saison de recharge de septembre 2022 à mars 2023, la région est globalement déficitaire en pluie au sud d'une ligne Lille-Abbeville. Du 1er au 4 : temps anticyclonique et sec avec des gelées matinales et aussi du soleil le 1er et le 2. Le 5 est une journée de transition avec des brumes matinales puis un changement de temps et des averses qui arrivent dans la journée. Du 6 au 15 mars, c'est la valse des perturbations avec des pluies et des averses. Un épisode de neige est à noter le 8 dans les Flandres, l'Audomarois et le Haut-Artois. Le 16 marque un répit : le soleil est de retour dans une ambiance fraîche. Du 17 au 26, le temps est perturbé. Les cumuls quotidiens de pluies sont généralement faibles mais parfois conséquents sans dépasser toutefois les 10 à 15 mm. A noter aussi les orages du 24 mars sur une moitié sud-est de la région. Du 27 au 29, le temps est plus calme avec des gelées nocturnes, notamment le 28. Le 30 et 31, le temps est très perturbé avec de forts cumuls de pluies et le 31 le passage de la tempête Mathis et des rafales à 120/130 km/h sur le Haut-Artois.

Faits marquants

De la neige le 8 mars

Dès le 7, un flux de nord-est piloté par une dépression centrée sur la mer Baltique apporte de l'air frais. Dans la nuit du 7 au 8, cette masse d'air entre en conflit avec l'air plus doux remontant du sud-ouest. Dans ces conditions, à partir de la fin de nuit et par isothermie (baisse progressive de la température de

l'air à cause de la pluie froide puis de la neige qui remplace cette pluie), une couverture neigeuse finit par recouvrir une partie de la région. L'Audomarois, les hauteurs de l'Artois et du Boulonnais ainsi que les Flandres sont les zones concernées. C'est de la neige lourde (encore riche en eau liquide car pas assez froide) qui génère des cumuls de 1 à 5 cm. La zone de Saint-Omer est la plus touchée. On a des flocons blanchissant à peine les sols à Lille. Cette neige tombe sur des sols assez chauds et grâce aussi au réchauffement ultérieur de l'air causé par le vent de sud qui prend le dessus, la neige ne tient pas au sol très longtemps. Cet épisode a donné lieu à une vigilance orange pour les départements du Nord et du Pas-de-Calais.

Écart à la moyenne de référence 1991-2020
de l'indicateur thermique moyen mensuel

Température

Globalement, ce mois de mars est plus doux que la normale 1991-2020. Les températures moyennes sont supérieures de +0,3 °C à +1,3 °C par rapport aux normales 1991-2020 mais ce sont surtout les températures minimales qui tirent la moyenne vers le haut avec +0,4 à +2,2 °C. Les gelées ne sont pourtant pas absentes. Les quatre premiers jours du mois sont bien frais avec -1 à -5 °C le 1er et le 2. Il gèle aussi partout le 11 mais seulement par endroits le 15 et le 20. Le 28 est le dernier jour de gel généralisé. La journée la plus chaude est le 29 mars avec des maximales supérieures de 3 à 8



°C aux normales 1991-2020 et on dépasse par endroits les 20 °C dans la Somme et l'Oise sans descendre nulle part sous les 12 °C. Avec des valeurs de 9 à 13 °C, c'est à dire supérieures de 4 à 9 °C aux normales, le 30 mars est la journée avec les températures minimales les plus douces.

Précipitations

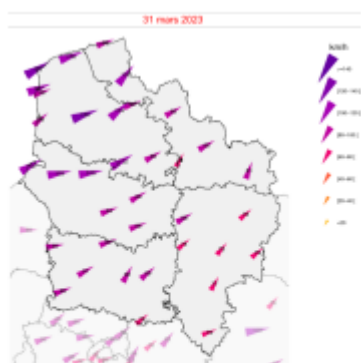
Les cumuls mensuels sont importants. On part de 54 mm à Chauny (02), ce qui est très proche des pluies normales d'un mois de mars (97 % par rapport à la normale) et on arrive à 185 mm à Fiefs (62) soit 242 % du cumul moyen sur la période 1991-2020. Pour 19 stations ouvertes depuis plus de 20 ans, les cumuls sont au moins deux fois supérieurs aux pluies normales 1991-2020. Ce mois de mars est aussi un mois de record : record de cumuls mensuels pour les stations de Steenvoorde (59), ouverte en 2004 avec 95 mm, Watten (59) ouverte en 1960 avec 126 mm, Radinghem (62) ouverte en 1989 avec 182 mm et Fiefs (62) ouverte en 1952 avec 185 mm. Pour un mois de mars, le nombre de jours de pluie est lui aussi largement supérieur à la normale : de 2 à 9 jours selon les stations. On bat aussi des records pour le nombre de jours avec des cumuls quotidiens de plus de 10 mm pour neuf stations ouvertes depuis plus de 20 ans. A Radinghem (62) on a eu 8 jours de pluie avec des cumuls de plus de 10 mm. C'est 6 jours de plus que la normale 1991-2020. Aucune station n'a connu un cumul quotidien inférieur à 10 mm au cours du mois. Les journées les plus pluvieuses sont les 7 et 8 pour de nombreuses stations mais aussi les 30 et 31 avec le passage de la tempête Mathis pour la plupart des autres stations. On atteint au maximum 32 mm à Fiefs (62) le 31 mars.

Vent

En plus d'être gris et pluvieux, le ciel de mars est bien agité. A Radinghem (62), on compte 12 jours avec des rafales à plus de 60 km/h et un record pour un mois de mars le 31 avec 130,3 km/h. C'est la 2e valeur la plus élevée de rafales derrière le 18/02/2022 et 131,4 km/h pour cette station ouverte depuis 1989. La barre des 100 km/h est dépassée cinq jours dans le mois, le 10 avec 101 km/h à Fontaine-les-Vervins (02) et 102 km/h à Blesmes (02), le 13 avec 103 km/h à Steenvoorde (59) et Dunkerque (59), le 14 avec du 100 km/h à Aulnois-sous-Laon (02), le 23 avec 111 km/h à Boulogne-sur-Mer (62) et surtout le 31 avec le passage de Mathis et plus de 100 km/h sur 10 stations dont 103 à Abbeville (80), 104 à Lillers (62), 106 à Calais (62) et les 130 km/h à Radinghem. C'est toujours un vent de secteur sud-ouest qui apporte ces rafales puissantes, ce qui explique aussi la douceur rencontrée le plus souvent dans le mois mais du 1er au 4, le vent est de nord à nord-est, ce qui explique la fraîcheur du début du mois.

Ensoleillement

Après un hiver (décembre - janvier - février) proche des normales 1991-2020 pour l'ensoleillement, le temps perturbé et nuageux n'a pas fait la part belle au soleil en ce mois de mars. Avec 80 à 100 heures d'ensoleillement, on est seulement entre 70 et 80 % de la moyenne d'un mois de mars normal. Ce temps gris contraste fortement avec le mois de mars 2022 qui avait vu des records d'ensoleillement sur la région. Le nombre de jours bien ensoleillés reste bien faible compris entre 1 et 3 jours au mieux et ils se sont produits le 1er et le 2 du mois. Le reste du mois en revanche, les jours gris sans soleil, ou presque sans soleil, sont bien nombreux : 20 à 25 jours dans le Nord-Pas de Calais et 14 à 18 jours en Picardie.



l'intérieur des terres, on relève 92 km/h à Lillers (62), 89 km/h à Radinghem (62) ou encore 80 km/h à Arras (62). Ailleurs dans la région, on relève qu'une quasi-totalité des stations du réseau affichent plus de 70 km/h de vent en pointe avec 87 km/h à Plessis-Belleville (60), 85 km/h à Rouvroy-en-Santerre (80), 82 km/h à Steenvoorde (59) et 79 km/h à Blesmes (02).

Température

Sur la région des Hauts-de-France, le mois d'avril est majoritairement plus frais que la normale 1991-2020 même si quelques très courtes périodes de douceur s'interposent entre les plus longues périodes de fraîcheur. Malgré des températures minimales parfois au-dessus de la normale de saison, les températures maximales basses pour un mois d'avril expliquent la tendance froide de ce début de printemps. Sur la région, ces températures maximales sont 1,6 degré en-dessous de la normale. La température moyenne mensuelle est quant à elle 1 degré en-dessous de la normale. Même si ce mois d'avril reste relativement froid, il n'égale pas la fraîcheur remarquable d'avril 2021. Le début de mois est marqué par trois jours consécutifs de gelées matinales (du 3 au 5 avril). Le 5 avril on atteint $-4,5^{\circ}\text{C}$ à Beauvais (60), $-3,9^{\circ}\text{C}$ à Doullens (80), $-3,7^{\circ}\text{C}$ à Troisvilles (59), $-3,5^{\circ}\text{C}$ à Gizy (02) et $-2,1^{\circ}\text{C}$ à Fiefs (62). Quelques gelées plus localisées touchent la Picardie les 8 et 9 avril et plus tardivement le 26 avril avec $-1,2^{\circ}\text{C}$ à Gizy (02). La fin du mois est marquée par une courte période de douceur. Le 28 avril, journée la plus chaude, on relève une température moyenne sur la région atteignant les $14,7^{\circ}\text{C}$ soit 3,5 degrés au-dessus de la normale.

Écart à la moyenne de référence 1991-2020
de l'indicateur thermique moyen mensuel



Précipitations

Les précipitations sont largement excédentaires sur l'ensemble de la région des Hauts-de-France pour ce mois d'avril. Le Nord est le département le plus arrosé avec un excédent de près de 65 % par rapport à la normale 1991-2020. Ailleurs, l'excédent se situe entre + 25 % à + 50 %. On relève ce mois-ci des cumuls mensuels compris entre 47,6 mm à Chauny (02) à 100,6 mm à Dompierre-sur-Authie (80). Au cours de ce mois d'avril, l'ensemble des stations relèvent des cumuls de précipitations supérieurs à la normale. Cela représente un excédent proche de la normale (+ 7,7 %) pour la station de Chauny (02) à plus de deux fois la normale (+ 114,7 %) pour la station de Dunkerque (59). Le mois d'avril est rythmé par le passage de nombreuses perturbations puis d'averses parfois orageuses entrecoupées tout de même par quelques jours plus secs et parfois ensoleillés. Pour une grande majorité de stations, le 11 avril est la journée la plus pluvieuse, ce qui est dû au passage de la tempête Noa en cours de nuit du 11 au 12 avril.

Vent

Le flux est d'abord orienté au Nord-Est faible à modéré en première décade, sous l'influence d'un vaste système anticyclonique stationnant sur une large partie du Nord de l'Europe occidentale. Le flux devient perturbé et il se fixe à l'Ouest et au Sud-Ouest modéré à fort en fin de première quinzaine. Les rafales maximales mensuelles sont mesurées en fin de journée et en soirée du 12, au passage de la tempête Noa. Le vent de secteur Sud-ouest y est temporairement fort dans l'intérieur, voire même tempétueux le long du littoral des Hauts-de-France. Cette tempête est assez tardive pour la saison et occasionne d'intenses rafales sur le littoral du Pas-de-Calais qui est placé en vigilance orange pour cet événement. On relève dans l'intérieur des rafales à 78 km/h à Lille-Lesquin (59), 83 km/h à Amiens (80) ou encore à Cambrai (62) et jusqu'à 92 km/h à Lillers (62). Sur le littoral, on relève 100 km/h à Abbeville (80), 103 km/h à Cayeux-sur-Mer (80), 128 km/h à Boulogne-sur-Mer (62) et 131 km/h au Cap-Griz-Nez (62). En seconde partie de mois, le flux est assez variable et faible à modéré dans l'ensemble.

Ensoleillement

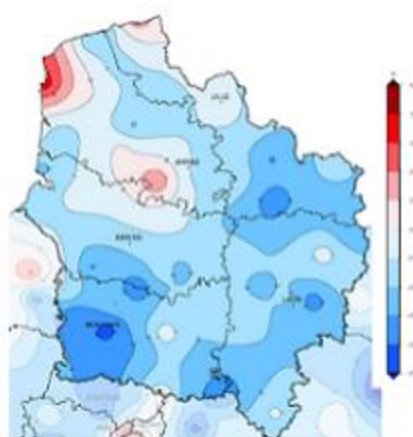
L'ensoleillement est légèrement déficitaire malgré quelques belles éclaircies et journées ensoleillées. Le ciel est d'abord nuageux ou couvert les 1er et 2 avril après le passage perturbé de la tempête

Mathis. Le temps devient bien dégagé du 3 au 5, sous l'influence d'une vaste et puissant anticyclone centré sur le Nord de l'Europe. Deux perturbations limitent la durée d'ensoleillement les 6 et 10 avril. Le 9, on observe du brouillard tenace en journée dans les vallées de la Somme, dans les Flandres et sur l'Arrageois. On profite de périodes d'éclaircies du 11 au 19 entre des passages pluvieux et autres nuages bas voire du brouillard localisé du 16 au 19. Le temps est nuageux du 20 au 25 et les nuages bas sont nombreux du 26 au 30 notamment dans les vallées.

ÉVÈNEMENTS

Des sols bien humides en surface.

En ce mois d'avril, les sols sont généralement de 20 à 40 % plus humides que la normale sur le Nord et le Pas-de-Calais (voir carte ci-contre à la date du 30 avril), et légèrement plus humides que la normale en Picardie. Les sols sont quasiment saturés en eau sur la moitié Ouest du Pas-de-Calais ainsi que sur la Thiérache, dans l'Avesnois et au Sud-Est du Valenciennois tandis que les sols sont relativement plus secs dans les environs d'Arras et de Douai et sur une large partie de la Picardie. Sur les Hauts-de-France, l'indice d'humidité des sols moyenné sur l'ensemble de la région était à un niveau de record bas pour le mois de février, avant de retrouver un niveau médian en mars, puis de se placer à des valeurs supérieures aux normales au cours de ce mois d'avril. Ces forts contenus en eau s'expliquent en partie par les nombreux passages perturbés apportant des pluies régulières au cours des mois de mars et d'avril.



Températures minimales du 5 avril
sur les Hauts-de-France.

Quelques gelées matinales du 3 au 5.

Les températures matinales sont fraîches et les gelées sont fréquentes en début de mois, dans un contexte de hautes valeurs de pression atmosphérique avec jusqu'à 1030 hPa en matinée du 3 avril et avec un vent de Nord-est faible les 3 et 4 puis variable faible le 5. En matinée du 3, on relève tout juste 0 °C sur plusieurs agglomérations de la région : Arras, Roubaix ou encore Valenciennes et des températures faiblement négatives sur plusieurs stations comme celle de Maubeuge (59) avec -0,3 °C ou encore dans la Somme avec -1,0 °C à Poix-de Picardie et -1,2 °C à Doullens. Les gelées sont généralisées dans l'intérieur les 4 et 5 avec par exemple -3,4 °C relevés à Gizeux dans l'Aisne en matinée du 4 puis seulement -4,5 °C à Beauvais (60) le 5. (cf. carte ci-contre de températures minimales le 5 avril, avec les températures négatives en bleu et les températures positives en rouge).

Des périodes de brouillard.

En début et milieu de matinée du 9 avril (cf. carte des observations participatives ci-contre) le brouillard est tenace dans l'intérieur des terres jusqu'en fin de matinée sur certains secteurs de la région, par exemple autour de Lille et près de Béthune, Douai ou encore Lens. Ce brouillard est également persistant en Picardie dans la région d'Amiens ainsi qu'en vallée de Somme mais aussi près de certaines côtes du Pas-de-Calais. On observe à nouveau des brumes et du brouillard mais cette fois de manière plus localisée du 16 au 19, en lien avec le passage d'un anticyclone sur la région avec 1025 hPa sur cette période.

→ Mai : un joli demi-mois

Ce mois de mai est parfaitement partagé en deux périodes distinctes et égales : du 1er au 15, le temps est le plus souvent perturbé dont trois jours de fortes précipitations (5, 9 et 13 mai) et seulement trois jours sans pluie (2, 3 et 14 mai) mais à partir du 16, le temps redevient anticyclonique et la pluie disparaît du ciel. Le maintien de conditions anticycloniques pendant cette deuxième quinzaine du mois assure à la région un flux de nord à nord-est le plus souvent avec un vent assez sensible. Les rafales maximales quotidiennes sont fréquemment comprises entre 40 et 50 km/h et créent une ambiance agitée. Le 1er mai est instable avec quelques orages en soirée sur le Nord, l'Aisne et l'Oise. Les 2 et 3 sont de belles journées malgré des brumes matinales le 2. Les températures minimales restent positives

mais on a encore des gelées blanches le 3. Le 4 est une journée presque chaude avec des températures maximales comprises entre 22 et 25°C soit 5 à 8 degrés au-dessus des normales 1991-2020. Du 4 au 13, le ciel est agité avec des orages les 4, 5, 9, 10, 11 et surtout le 13. On note une petite poussée anticyclonique le 14 mais le 15 est à nouveau pluvieux. À partir du 16, le temps est anticyclonique et le soleil l'emporte sur les nuages.

Faits marquants

Les orages du 13 mai

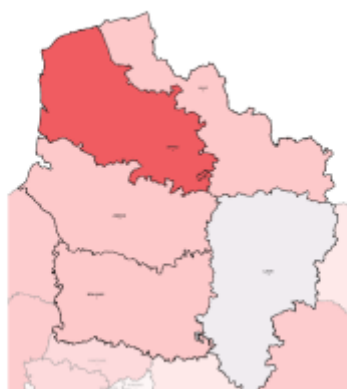
La journée la plus remarquable du mois est le 13 avec de violents orages sur une petite moitié est de la région. L'Aisne, l'est de l'Oise et l'Avesnois dans le Nord sont soumis à une forte activité électrique. Les pluies sont par endroits fortes et la station de Fontaine-les-Vervins (02) reçoit 32,6 mm dans la journée ce qui est le plus fort cumul quotidien relevé dans le mois sur la région. Le plus remarquable dans cet épisode de Fontaine-les-Vervins est que 30,2 mm tombent en une heure entre 18 h et 19 h ce qui correspond à une durée de retour de plus de 10 ans. Il tombe d'autre part 9,4 mm en six minutes entre 18 h 36 et 18 h 42 ce qui correspond à une durée de retour de plus de 5 ans mais de moins de 10 ans. A quelques kilomètres à peine de Fontaine-les-Vervins, la même cellule orageuse déverse plus de 70 mm d'après la lame d'eau radar dont plus de 40 mm entre 18 h et 19 h ce qui correspond à une durée de retour de plus de 50 ans.

Température

Ce mois de mai 2023 est légèrement plus chaud sur les Hauts-de-France que la normale 1991-2020. L'essentiel du mois se passe autour des normales, on note une période plus chaude de 3 degrés que les normales entre le 4 et le 9 et une période plus fraîche entre le 15 et le 19. On ne relève pas de températures négatives sous abri. On a cependant des gelées blanches le 3 et plus rarement le 4. Le territoire le plus frais de la région est le nord-ouest de l'Oise et le sud de la Somme avec notamment une moyenne des températures minimales de 7,3 °C à Aumont (80). Les températures minimales les plus douces dans les terres se rencontrent à Roubaix (59) avec 9,9 °C. Le bord de mer est plus doux avec 11,1 °C de moyenne mensuelle pour les minimales à Dunkerque. Il y a un dégradé des températures maximales entre le nord-ouest et le sud-est de la région. On part de 15 à 16 °C en moyenne des maximales de Boulogne-Sur-Mer (62) à Dunkerque (59) et dans le sud-est de la région, on dépasse les 20 °C en moyenne des maximales avec par exemple 20,5 °C à Fresnoy-larivière (60) ou 21,1 °C à Beaurieux (02). C'est aussi à Beaurieux que l'on connaît la température quotidienne la plus élevée avec 28 °C le 31 mai.

Précipitations

Rapport à la moyenne de référence 1991-2020 des cumuls mensuels de précipitations agrégées



Après deux mois excédentaires, le mois de mai est déficitaire en pluies agrégées sur l'ensemble des Hauts-de-France. Avec 49,2 mm, on est 13 % en dessous d'un mois de mai normal. Sur une large bande littorale, le déficit est de 60 à 70 % par rapport à la normale 1991-2020. Sur une large bande centrale de la région, avec 30 à 50 mm on est relativement proche des normales mais à l'est d'une ligne Compiègne-Maubeuge, avec 60 à 70 voire plus de 80 mm, l'excédent est de +40 à +50 %. Le département de l'Aisne est excédentaire de +18 % de pluies mais les autres départements sont déficitaires de -40 % pour le Pas-de-Calais et autour

des -10 % pour les autres. Ces pluies tombent pendant la première quinzaine. Le nombre de jours de pluie est assez faible, s'étalant de 3 à 6 sur les côtes à 7 à 9 sur l'Aisne. Les trois jours les plus pluvieux sont le 5, le 9 et le 13. Le 5, on relève 15 à 20 mm sous les orages dans la Somme, l'Oise et l'Aisne. Le 9 on dépasse les 15 mm à l'est d'une ligne Lille (59) - Doullens (80). Le centre de l'Aisne est la zone la plus arrosée avec plus de 30 mm par endroits, notamment à Martigny Courpierre (02) avec 31 mm. Le

13, les deux tiers nordouest de la région restent au sec mais c'est surtout le Vermandois dans l'Aisne qui subit de forts orages (cf. Fait marquant).

Vent

Du 1er au 11, le vent est généralement faible ou modéré, d'abord de secteur Nord-Ouest le 1er, avant de devenir davantage continental en tournant au secteur Nord-Est, Est puis Sud-Est. Le vent continue de tourner progressivement et se fige aux secteurs Ouest à Sud-Ouest du 7 au 11. A partir du 12, à la faveur d'un anticyclone Atlantique, le flux se fixe au Nord et il est modéré voire temporairement assez fort, sans presque aucun écart de direction. Il prend ensuite une composante Nord-Est majoritaire à partir du 25, et le vent garde ensuite cette orientation de manière stricte et remarquable jusqu'en fin de mois. Les rafales de vent peuvent être parfois assez fortes voire fortes durant ce mois, mais sans être exceptionnelles pour la saison. La plus forte rafale mesurée à lieu en cours de nuit du 28 au 29 avec 92 km/h au Cap Gris-Nez (62). Dans l'intérieur, le vent peut être temporairement assez fort, on relève par exemple une pointe à 68 km/h à Beauvais (60) le 29 en cours d'après-midi.

Ensoleillement

Le ciel est dans l'ensemble peu nuageux. L'excédent de rayonnement solaire par rapport aux normales mensuelles sur la période 1991-2020 oscille entre 15 à 30 % sur les Hauts-de-France, voire même 32% au Touquet, où l'on relève plus de 276 heures de soleil sur l'ensemble du mois. Du 1er au 12, le ciel est nuageux par moments, excepté le 3, où le ciel est exempt de nuages avec jusqu'à 13h30 de soleil relevés sur les stations de la région. Du 13 au 27, le soleil l'emporte très largement, sauf le 15, puis à nouveau le 22 avec un ciel nuageux, voire couvert sur une partie de la région. Du 28 au 31, le ciel est bien dégagé sur les Hauts-de-France où l'on relève jusqu'à 15 heures d'ensoleillement journalier, avec seulement quelques nuages bas qui ont tendance à stationner sur le Calaisis et le Boulonnais.

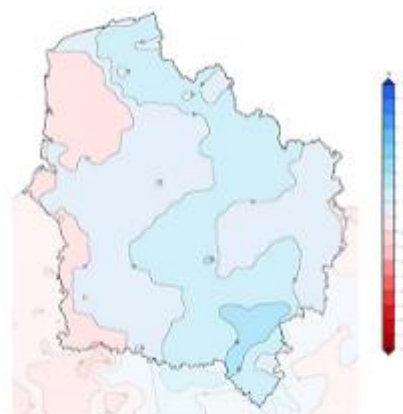
ÉVÈNEMENTS

Une activité électrique localement marquée en première partie de mois.

Le 1er, des orages stationnent en fin de journée sur le Nord et le Pas-De-Calais, notamment près de Béthune ainsi que sur le Sud-ouest du Valenciennois. La Thiérache et l'Oise sont également concernés par ces orages. Les averses associées y sont localement soutenues. Le 4, dans un flux de Sud-Ouest, des orages circulent en soirée sur le littoral Picard puis se dirigent sur le Pas-de-Calais pour rejoindre les Flandres et l'Ouest de la métropole lilloise. Des orages se forment également près de la frontière belge de l'Avesnois. En début de nuit du 9 au 10, dans un flux d'Ouest modéré, quelques impacts orageux ont lieu sur la partie Sud de l'Oise, puis sur l'Aisne, en particulier sur le Tardenois, et plus au Nord dans le pays de Laon. Le 11, des impacts localisés se produisent entre Lille et Tournai à la mi-journée, puis en fin d'après-midi sur l'Aisne. Le 13, dans un flux de Nord-Est, des cellules orageuses se répandent de manière généralisée sur l'Aisne, l'Avesnois ainsi que dans le Pays de Mormal en cours d'après-midi et en fin de journée. Les averses liées à ces orages sont parfois très marquées et les cumuls de pluies sont significatifs. (cf. fait marquant).

Un vent inlassablement figé au Nord à Nord-Est du 12 au 31.

Un vaste anticyclone est centré sur le Nord-Est de l'océan Atlantique à partir du 12, générant un flux qui s'oriente progressivement plein Nord sur les Hauts de France en milieu de mois. Ces hautes valeurs de pression tendent à se décaler progressivement sur les îles britanniques en seconde partie de mois. L'influence de cet anticyclone se renforce le 17 sur la région, avec des pressions en hausse et qui atteignent jusqu'à 1029 voire 1030 hPa une moitié Nord des Hauts de-France. Cet anticyclone persiste en fin de mois mais il se décale sur la partie Sud de la Scandinavie. Le vent s'inscrit alors au secteur Nord-Est modéré durant cette fin de période. Les valeurs de pression étant légèrement dépressionnaires en mer Méditerranée, la différence de pression ainsi créée marque une accélération du flux général avec un renforcement du vent de Nord-Est qui se ressent notamment en journée du 29 (cf. carte ci-contre).



Rapport à la normale de l'humidité des sols au 31 mai

Un assèchement progressif des sols en seconde partie de mois.

Les sols superficiels sont très humides en début de mois, grâce aux pluies régulières qui se sont déversées en mars puis en avril ainsi qu'en première décade de mai. On atteint même un record d'humidité des sols pour un 10 mai sur l'ensemble des Hauts-de France. Puis à partir du milieu de mois, les sols commencent à s'assécher de manière continue jusqu'en fin de mois en l'absence de pluies durant cette période. Au 31 mai, l'humidité des sols est proche de la normale en moyenne sur la région, avec une certaine disparité spatiale (voir image ci-contre). Sur le Pas-de-Calais et l'Ouest de la Picardie, les sols sont déjà légèrement plus secs que la normale en fin de mois, alors qu'ils restent environ 10 % plus humides que la normale sur l'Aisne et le Nord.

→ Juin : un mois sec et exceptionnellement chaud

Ce mois de juin est marqué par une douceur exceptionnelle battant ainsi le précédent record datant du mois de juin 2017. En effet, la température moyenne mensuelle sur la région des Hauts-de-France est supérieure de 3,1 degrés par rapport à la normale 1991-2020. En plus d'être exceptionnellement doux, le mois de juin est largement déficitaire en précipitations avec un déficit compris entre 25 % et 45 % selon les départements des Hauts-de-France. Au cours de la première semaine de juin, le soleil s'impose sur la région. Du 8 au 12 juin, un temps un peu plus instable se met en place avec le développement d'averses localement orageuses. Puis, le soleil accompagné parfois de quelques nuages reprend rapidement le relais. Dès le 17 juin un temps plus instable accompagné d'averses localement orageuses s'impose à nouveau en mi-journée jusqu'au 22 juin inclus. Les cellules orageuses deviennent ponctuellement intenses comme pour les journées du 18 et du 20 juin. Un temps plus sec et ensoleillé se met en place dès le 23 juin jusqu'au 28 juin inclus. Enfin, quelques précipitations éparses concernent la région en toute fin de mois.

Faits marquants

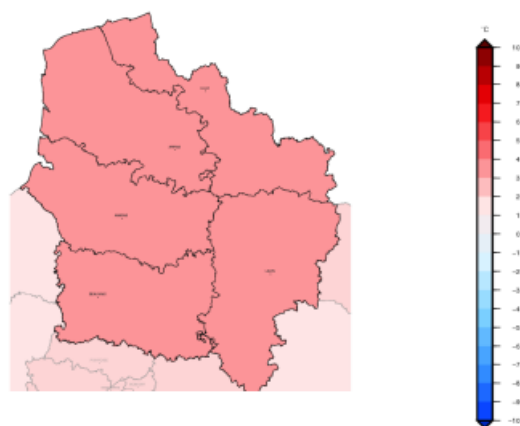
Situation orageuse et vigilance orange du 18 juin

Une dégradation orageuse organisée se met en place sur l'ouest des Hauts-de-France à partir de la mi-journée puis circule progressivement sur l'ensemble de la région jusqu'en fin de soirée. Ces cellules orageuses parfois intenses occasionnent de forts cumuls de pluie, voire localement des chutes de grêle, ainsi que de fortes rafales de vent induisant le passage en vigilance orange orages pour toute la région. Au cours de cet épisode orageux on relève des cumuls atteignant localement et en seulement quelques heures les 38,5 mm à Aumont (80) et 24,1 mm à Calais (62). Cette activité orageuse est particulièrement intense sur l'ouest de la région contrairement aux localités plus à l'est où l'on relève par exemple 4,6 mm à Maubeuge (59), ou encore 5,6 mm à Saint-Quentin. De fortes rafales de vent sont également occasionnées par le passage de cette ligne orageuse. On relève à l'avant de celle-ci les plus fortes rafales atteignant par exemple les 97 km/h à Braine (02) et Plessy-Belleville (60). On peut aussi souligner une activité électrique très marquée ce 18 juin à la fois sur la région mais également sur l'ensemble de la France avec près de 18 000 impacts de foudre au sol comptabilisés.

Températures

A l'échelle de la région, parmi les mois de juin, celui de 2023 est le plus doux jamais enregistré. Sur une petite quarantaine de stations des Hauts-de France ouvertes depuis plus de 30 ans, 36 stations battent leur record mensuel de température moyenne. On relève également 10 stations au sein de la région dont la température moyenne est supérieure ou égale à 20°C. Bien que les températures minimales restent supérieures à la normale (+ 1,8 degrés) sur la région pour ce mois de juin 2023, ce sont les températures maximales (+ 4,4 degrés) qui ont été particulièrement élevées au cours de ce mois. Même si aucun record quotidien de température maximale n'a été battu,

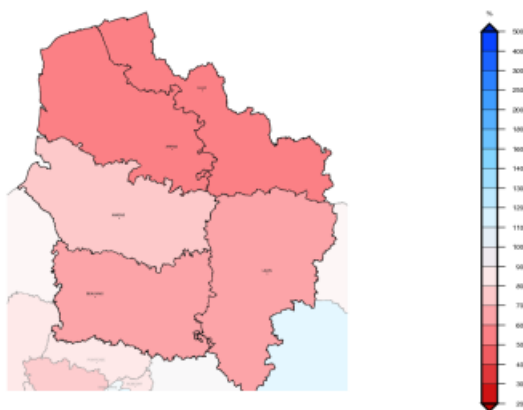
Écart à la moyenne de référence 1991-2020 de l'indicateur thermique moyen mensuel



la chaleur a duré. En effet, 36 stations ouvertes depuis plus de 30 ans battent leur record du plus grand nombre de jours durant lesquels la température maximale atteint ou dépasse les 25 °C. On relève même à Tergnier (02) ou encore à Fresnoy-La-Rivière (60) 10 jours durant lesquels la température maximale atteint ou dépasse les 30°C.

Précipitations

Rapport à la moyenne de référence 1991-2020 des cumuls mensuels de précipitations agrégées



Globalement sur l'ensemble des Hauts-de-France, le mois de juin 2023 **est largement déficitaire** en précipitations. Le Nord et le Pas-de-Calais sont les deux départements les plus touchés par ce manque de pluie avec un déficit marqué avoisinant les 45 %. Le département le plus arrosé est la Somme avec un déficit certes moins marqué mais bien présent avoisinant les 25 %. Ailleurs en Picardie, le déficit est proche des 35 %. On relève sur l'ensemble des stations des cumuls de précipitations déficitaires, à l'exception de seulement trois stations relevant des cumuls proches de la normale. Les cumuls mensuels des stations du réseau

sont compris entre 15,4 mm à Steenvoorde (59) et 59,4 mm à Plessis-Belleville (60). Le mois de juin est principalement rythmé par le passage de cellules orageuses permettant ainsi d'apporter la pluie sur la région mais de manière souvent très hétérogène. Le 18 juin est la journée la plus pluvieuse sur la région avec le passage d'intenses cellules orageuses sur l'ensemble des Hauts-de-France (voir paragraphe 'Fait marquant').

Vent

Au cours de ce mois, la composante Nord-Est se distingue comme étant la direction prédominante ; situation atypique pour un mois de juin. En moyenne, l'intensité du vent reste plutôt modérée voire assez forte principalement sur le littoral. En continuité avec la seconde partie du mois de mai, du 1er au 8 juin, un vent modéré à assez fort, voire fort sur le littoral, s'installe et conserve une composante Nord-Est. Ce vent fixé au Nord-Est est piloté par la présence d'un anticyclone sur le nord de l'Europe maintenant une situation météorologique inchangée pendant cette période. Du 9 au 17, le vent souffle des secteurs nord-est à sud-est, excepté quelques jours où la direction est variable, avec une intensité qui faiblit (vent modéré temporairement faible). Du 18 au 25, le vent est majoritairement de direction variable et d'intensité modérée. Le 18, le vent souffle particulièrement sur la région (cf. Fait marquant). Un vent d'ouest se met ensuite en place jusqu'à la fin du mois avec une intensité modérée temporairement faible.

Ensoleillement

Globalement sur la région, le mois de juin est marqué par une succession de belles journées peu nuageuses ou ensoleillées. L'excédent d'ensoleillement par rapport à la normale 1991-2020 varie entre + 40 % et + 60 % sur les Hauts-de-France. Durant ce mois de juin, la moitié nord de la France est largement plus ensoleillée que la moitié sud. En effet, l'ensoleillement est plus fort à Valenciennes (320 heures d'ensoleillement) qu'à Nice (277 heures) ou encore à Toulouse (217 heures). Ainsi, le mois de juin est exceptionnellement ensoleillé sur la région. Quelques stations battent les records mensuels d'ensoleillement comme c'est le cas pour Saint-Quentin (02) où l'on relève près de 330 heures d'ensoleillement (+ 59 % par rapport à la normale), Beauvais (60) où l'on relève près de 289 heures d'ensoleillement (+ 38 %) ou encore Le Touquet (62) où l'on relève près de 319 heures d'ensoleillement (+ 45 %).

ÉVÈNEMENTS

Un assèchement des sols qui s'amplifie

L'absence de pluie en seconde partie du mois de mai ainsi que la mise en place d'un flux continental de Nord-Est provoque un assèchement progressif des sols amenant en moyenne sur la région l'indice d'humidité des sols proche de la normale. Le mois de juin est marqué par un déficit en précipitations

sur l'ensemble des départements de la région ainsi que par la dominance d'un vent de secteur Nord-Est ; la situation ne s'est donc pas améliorée. En effet, à partir du 4 juin, l'indice d'humidité des sols sur la région des Hauts-de-France passe sous la normale de saison. Au cours de ce mois de juin, les sols sont donc relativement secs sur l'ensemble de la région avec une sécheresse plus marquée sur le Pas-de-Calais. Du 10 au 17 juin, les sols sont temporairement plus secs mais les passages pluvio-orageux localement intenses, notamment les 18 et 20 juin, ont permis d'inverser la tendance pour repasser sur des sols relativement secs à l'échelle de la région.

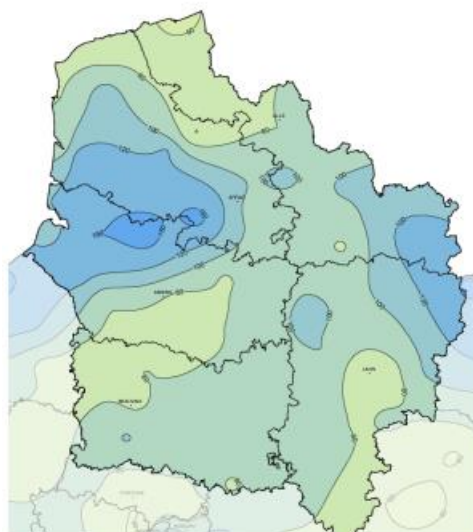
Une seconde dégradation orageuse marquante

Une dégradation orageuse se met en place en cours d'après-midi du 20 juin sur la région des Hauts-de-France et touche particulièrement le Nord-Pas de Calais et la Somme. Cette dégradation orageuse est associée à quelques fortes rafales de vent, une activité électrique conséquente mais surtout une quantité impressionnante de pluie. En effet, on relève des cumuls atteignant les 33,5 mm (dont 25,1 mm en une heure) sur la station de Dunkerque (59) ou encore 25,5 mm sur Lillers. Cette dégradation orageuse cause de nombreux dégâts au sein de la région. Ce jour, on comptabilise de nombreuses inondations dans le béthunois (62), au sein de la métropole lilloise (59), à Dunkerque (59) ou encore à Comines (59) proche de la frontière belge où l'eau monte jusqu'à 60 centimètres en seulement quelques minutes.

→ Juillet : mitigé

Ce mois est marqué par un **excédent en précipitations** causé par un défilé de perturbations en dernière décade. La température moyenne mensuelle de juillet 2023 se retrouve proche des normales de saison 1991-2020 pour la région des Hauts-de France. Les deux premières décades sont globalement estivales, marquées par quelques averses ainsi que par un événement tempétueux, mais les sols restent secs pour la saison, dans la continuité du mois de juin. Le mois débute par un passage perturbé, suivi d'un régime d'averses. Une accalmie s'impose les 2 et 3 juillet malgré le passage de rares averses. Une tempête traverse la région en cours de nuit du 4 au 5 juillet, suivie d'un ciel de traîne occasionnant des averses. Les 6 et 7 juillet, le beau temps reprend le dessus. Les journées du 8 au 22 juillet sont rythmées par quelques développements d'averses localement orageuses en cours de journée. A partir du 23 juillet, un défilé de perturbations se met en place ; un temps pluvieux suivi d'averses localement orageuses s'impose jusqu'en fin de mois, donnant souvent d'importantes quantités de précipitations. Cumul mensuel de précipitations.

Cumul mensuel de précipitations



Faits marquants

Passage tempétueux les 4 et 5 juillet

La tempête Poly, associée à une dépression se creusant et circulant au nord de l'Europe, traverse les Hauts-de-France au cours de la nuit de mardi à mercredi 5 juillet. Cette tempête occasionne de forts cumuls de précipitations et des rafales conséquentes à son passage. En effet, on relève 25 mm sur Valdampierre (60) tombés en 4 heures ou encore 21 mm sur Boulogne-sur-mer (62) tombés en seulement 1 heure. De fortes rafales de vent sont également relevées sur plusieurs stations des Hauts-de-France. En effet, toutes les stations relèvent des rafales supérieures ou égales à 50 km/h en soirée. 3 stations relèvent des rafales supérieures à 100 km/h comme à Saulzy (62) où l'on mesure 125 km/h, Margny-les-Compiègne (60), où l'on mesure 107 km/h ou à Amiens-Glisly (80) où l'on mesure 102 km/h. Ces trois stations, ouvertes depuis plus de trente ans, ont d'ailleurs battu leur précédent record mensuel de vent. Le passage de cette tempête cause d'importants dégâts au sein d'une commune située

proche d'Arras où des plaques de tôle sont emportées et une toiture de garage arrachée ; occasionnant par sa chute des perturbations sur le réseau.

Températures

La température moyenne mensuelle sur la région des Hauts-de-France est restée **très proche de la normale de saison 1991-2020**. Même si le début du mois de juillet est marqué par des températures maximales très douces, la tendance s'inverse totalement en fin de mois pouvant ainsi laisser présager à un mois de juillet relativement plus frais que la normale de saison. Le 8 juillet est la journée la plus chaude du mois avec des températures maximales comprises entre 24 °C relevé au Cap-Gris-Nez (62) et 34,7 °C relevé à Beaurieux (02). Les températures maximales passent ensuite en fin de mois largement sous les normales de saison dès le 21 juillet. On relève au 31 juillet des températures maximales comprises entre 17,6 °C à Fiefs (62) et 21,2 °C à Rouvroy-en-Santerre (80). Le 22 juillet, on relève à la station de Gizy (02) une température minimale descendant sous le seuil des 5 °C soit environ 9 degrés en dessous des normales de saison ; situation tout de même remarquable pour la saison estivale.

Précipitations

A l'issue de ce mois de juillet 2023, **la pluie ne manque pas dans les pluviomètres**. Les trois premières semaines ont d'abord été marquées par des averses relativement éparées, excepté les 1er et 4 juillet (passage de perturbations). A l'inverse, en dernière semaine de juillet, un défilé de perturbations se met en place et apporte beaucoup de pluies sur la région. Les départements les plus arrosés sont le Pas de Calais et la Somme avec un excédent avoisinant les 45 % à 50 % par rapport à la normale de saison 1991-2020. Ailleurs sur la région, l'excédent reste tout de même compris entre 35 % et 40 %.

**Rapport à la moyenne de référence 1991-2020
des cumuls mensuels de précipitations agrégées**



juillet, bloquant les précipitations sur les reliefs du Pas de Calais et de la Somme. Depuis 1959 et parmi les mois de juillet, celui de 2023 est le 10ème le plus pluvieux sur le Pas de Calais. On dénombre 4 stations où il a plu plus de deux fois plus que la normale. Par exemple, on relève un excédent avoisinant les 140 % à Abbeville (80). Deux stations ouvertes depuis plus de trente ans ont même battu leur précédent record de précipitations mensuelles comme à Bernaville (80) où l'on relève 168,2 mm de pluie tombés au cours du mois de juillet 2023.

Vent

Le vent s'inscrit à l'Ouest modéré à fort du 1 au 5 dans un contexte de flux perturbé et maritime. Cette période dépressionnaire s'achève avec le passage de la tempête Poly et de fortes voire violentes rafales concernent la région en soirée du 4 (cf. fait marquant). La rafale maximale mensuelle est enregistrée à Saulty (62) avec 125 km/h le 4 à 21h39 (précédent record mensuel de 93 km/h le 28/07/1994, station ouverte en 1988). Des records mensuels sont également observés à Amiens-Glisy (80), Margny-les-Compiègne (60) et Plessis-Belleville (60). Le vent est faible à modéré et le champ de pression demeure légèrement anticyclonique du 6 au 10, avant de se fixer au Sud-Ouest modéré avec un temps passagèrement perturbé du 11 au 16. Quelques fortes rafales le 15 avec par exemple 81 km/h à Abbeville (80), 84 km/h à Boulogne/Mer (62). Le flux s'oriente ensuite au Nord-Ouest modéré jusqu'au 21, avant de tourner au Sud-Ouest modéré voire assez fort dans un contexte assurément perturbé dès le 23. On relève 70 km/h à Arras (62), 78 km/h à Boulogne/Mer le 23, puis à nouveau de fortes rafales en fin de mois avec par exemple 74 km/h à Jamericourt (60) le 29.

Ensoleillement

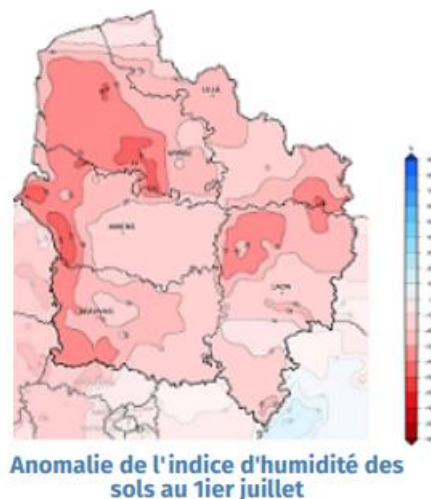
La durée d'ensoleillement est de 5 à 10 % inférieure aux normales mensuelles dans l'intérieur de la région avec de 193 heures à Amiens (80) jusqu'à 205 heures à Beauvais (60). Près des côtes, le soleil

est davantage présent mais la durée d'ensoleillement est tout juste conforme aux normales avec jusqu'à 222 heures de soleil relevées au Touquet (62). On observe seulement 1 à 3 journées durablement ensoleillées durant ce mois. L'impression de beau temps est entamée par 4 à 8 journées très nuageuses dont 1 à 3 jours avec un ciel qui reste couvert du matin au soir. Le soleil fait de belles apparitions par séquences du 1 au 12, notamment les 3, 4, 6 et 7 juillet, puis en milieu de mois, par exemple les 17 et 18. Le ciel est plus encombré en fin de mois, voire couvert. C'est le cas les 23, 27 et 31 sur une bonne partie des Hauts-de-France.

ÉVÈNEMENTS

Des sols secs et des feux de végétation en début de mois.

Début juillet, les sols sont bien plus secs que la normale sur la région, avec des zones de végétation à dessèchement modéré notamment dans l'intérieur du Pas-de-Calais. Plus précisément, l'indice d'humidité des sols agrégé sur les Hauts-de-France oscille généralement entre le premier et le second décile par rapport aux normales (cf. carte d'anomalie d'humidité des sols superficiels sur les Hauts-de France au 1er juillet), avec des valeurs d'humidité des sols s'échelonnant de 0,2 à 0,4 sur une échelle allant de 0 à 1. On dénombre 14 feux de culture, de chaume ou de récolte sur une surface d'au moins 10 hectares sur les Hauts-de-France durant la période allant du 1er au 15 juillet. L'ensemble des départements de la région est concerné par ces feux.



Quelques épisodes pluvieux modérés en première partie de mois.

Des pluies faibles à modérées concernent certaines zones de la région en première partie de mois, sans excès. C'est d'abord le cas dès le 4 avec le passage de la tempête Poly (cf. fait marquant) et jusqu'à 27,6 mm relevés à Boulogne-sur-Mer (62) le 4. Un temps perturbé concerne ensuite les Hauts-de-France en journée du 9, avec le passage d'une onde atlantique portée par un flux à tendance Nord-Ouest modéré (cf. Analyse du 9 juillet). On relève sur l'Aisne 8,5 mm à Chauny (02) et jusqu'à 15,4 mm à Ternier (02). L'Oise est concernée à la marge avec 7,3 mm à Nampcel (60), 8,8 mm à Beauvais (60). Enfin, la partie orientale du Nord est touchée avec 11,2 mm à Maubeuge. Egalement quelques pluies le 11, essentiellement dans l'Oise et en Somme, avec jusqu'à 9,5 mm à Songeons (60).

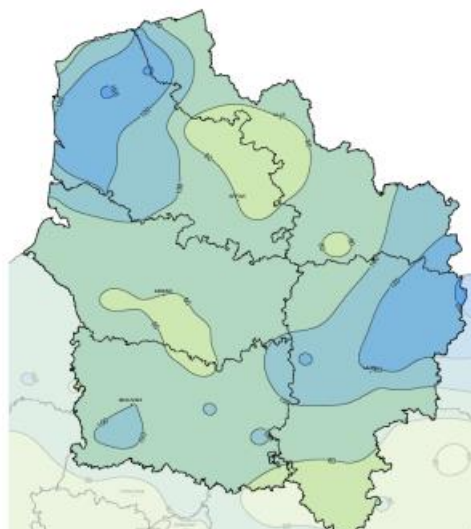
De fortes pluies en dernière décade.

Les cumuls sont importants en fin de mois, dès le 23 et jusqu'au 31. Ils sont marqués le 23 sur une ligne allant de la baie de Somme jusqu'au Sud de la métropole lilloise (cf. carte des quantités de pluies du 23 juillet), avec des quantités pouvant atteindre les 40 à 50 mm voire localement davantage. Ils atteignent jusqu'à 56,6 mm à Abbeville (80) en 24 heures. Le 24, encore des pluies sur la Picardie et l'Avesnois avec par exemple 12,8 mm à St Hilaire-sur-Helpe (59), 25,3 mm à Blesmes (02). Le 26, des cumuls conséquents concernent les côtes de Manche et le Nord, on observe 15,9 mm à Abbeville (80). Puis le 27, dans l'intérieur avec 26,3 mm à Valenciennes (59). Le 28, jusqu'à 32,0 mm à St Quentin (02). Les cumuls sont à nouveau importants le 31 avec parfois plus de 20 à 30 mm, jusqu'à 36,0 mm à Hirson (02).

Cumul mensuel de précipitations

→ Aout : entame et dénouement pluvieux

Les températures mensuelles sont de saison, les minimales atteignant en moyenne 13,7 °C et les maximales 23,6°C. Le temps frais en début de mois contraste avec une période chaude du 9 au 24, avant le retour d'une relative fraîcheur jusqu'en fin de mois. Il tombe en moyenne 97 mm sur le mois pour une normale de 70 mm (cf. carte des cumuls) avec des cumuls bien plus marqués sur le Pas-de-Calais, la



Flandre maritime et la Thiérache où les sols superficiels deviennent bien plus humides que la normale en dernière décade. On relève jusqu'à 155,0 mm à Watten (59), à 0,7 mm du record mensuel d'août 2017 (station 1960-2023). Du 1er au 8, le vent d'Ouest à Nord-ouest océanique modéré, voire assez fort en journée et soirée du 2 apporte humidité, grisaille, averses faibles ou modérées et fraîcheur. Le ciel reste couvert le 5. Du 9 au 22, le temps est bien plus chaud, peu venteux, et sec par séquences. On note quelques averses du 11 au 14, puis le 18. Le soleil domine les 9 et 10 puis encore du 20 au 22. Du 23 jusqu'en fin de mois, des averses parfois soutenues se déclenchent, accompagnées d'orages le 24 (cf. Fait Marquant). Les températures sont en baisse, le vent est établi à l'ouest.

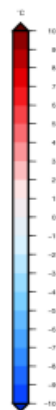
Faits marquants

La dégradation pluvio-orageuse du 24 août

Une vaste salve orageuse arrive par l'ouest en milieu de matinée du 24 et touche d'abord une large partie sud du Pas-de-Calais, les départements de la Somme et de l'Oise, avant de toucher l'intérieur du Nord et l'Aisne en fin de matinée. En début d'après-midi, une seconde salve d'orages concerne la Picardie et l'Avesnois. Enfin, en début de soirée, quelques orages concernent cette fois les Flandres, et la partie nord du Pas-de-Calais. Les cumuls de pluies journaliers recueillis à l'issue de ces salves orageuses sont conséquents dans l'Aisne, l'Oise sur une frange sud du Nord et du Pas-de-Calais avec 26,1 mm à Cambrai (62), 35,3 mm à Beauvais (60) et jusqu'à 45,5 mm à Aulnois (02) (cf. Précipitations). Les averses peuvent être fortes, on relève en cours de matinée jusqu'à 26,2 mm en 1 heure à Chauny (02) et 27,9 mm à Beauvais (60).

Températures

Écart à la moyenne de référence 1991-2020 de l'indicateur thermique moyen mensuel



Du 1er au 8, les températures sont souvent inférieures aux normales de 2 à 4 °C, et peinent à grimper en journée. Les maximales restent inférieures à 21°C les 5 et 6, avec des valeurs jusqu'à 8°C inférieures aux normales 1991-2020 : on relève des maximales de seulement 15,7 °C à Saulty (62), 17,0°C à Lille-Lesquin (59) , ou encore 17,1 °C à Valenciennes (59) en journée du 5. Les minimales sont localement de 5 à 7 °C sous les normales les 7 et 8, avec par exemple seulement 6,6 °C à Gizy (02) le 8. Les températures grimpent le 9, notamment en journée puis elles restent plus qu'estivales jusqu'au 24 inclus. L'atmosphère reste très douce en nuit du 18 au 19 avec des minimales de

21,5 °C à Lille-Lesquin, et jusqu'à 22,2 °C à Villers-Carbonnel (80). En journée du 23, on relève jusqu'à 32,2 °C à Braine (02). Une seconde période fraîche intervient en fin de mois, du 25 au 30. Les minimales peuvent être froides dans l'intérieur de la Picardie, avec seulement 5,5 °C à Martigny-Courpierre (02). Le 31, on relève au meilleur de la journée seulement 17,1 °C à St Arnoult (60) ou encore 18,0 °C à Amiens (80).

Précipitations

Du 1er au 6, des averses circulent et elles peuvent être localement modérées. Le 1er, les pluies sont les plus abondantes dans l'Oise, on relève 20,8 mm à Beauvais (60), 27,2 mm à Jamicourt (60) et jusqu'à 30,9 mm à Valdampierre (60). Le 2, 22,3 mm à Méaulte (80), 24,1 mm à Fiefs (62). Le 3, 20,8 mm à Hirson (02) et 23,5 mm, à nouveau sur Jamicourt (60). Le 5, les cumuls sont marqués sur le Nord et le Pas-de-Calais avec jusqu'à 23,3 mm à Calais (62). Les pluies et averses sont plus rares du 7 au 22, mais elles continuent de survenir localement. On relève par exemple quelques cumuls conséquents le 11 sur l'Aisne et l'Oise avec 25,4 mm à Hirson (02), 29,1 mm à Fontaine-les-Vervins (02). Le temps redevient régulièrement et parfois fortement pluvieux à partir du 23. On relève d'importants cumuls journaliers sur la période. Le 24, on relève 45,5 mm à Aulnoy-ss-Laon (02) puis jusqu'à 20,7 mm à Valenciennes (59) le 25. Le 26, jusqu'à 26,2 mm sur le littoral, à Cayeux-sur-Mer (80). Le 30, on récupère 14,3 mm à Lille-Lesquin (59) et 17,7 mm à Calais (62), puis le 31 ce sont 30,6 mm à

Roubaix (59) et jusqu'à 50,3 mm à Watten (59), dont 19,9 mm en une heure en fin de nuit du 31 au 1er septembre.

Vent

L'intensité du vent est marquée en début de mois, jusqu'au 7 dans un contexte de passages dépressionnaires. Ce flux modéré à assez fort est souvent orienté à l'ouest sur la région durant cette période, et on le retrouve sur les roses des vents mensuelles ci-contre. Les rafales les plus fortes sont atteintes durant l'après-midi du 2, avec 104 km/h à Méaulte (80). Du 8 jusqu'en fin de mois, le vent est de secteur ouest faible à modéré dans l'ensemble. Il prend d'autres composantes minoritaires sur la période, notamment nord-est et est les 16 et 17 août, sous l'influence d'un anticyclone traversant la Mer du Nord. On note toutefois de fortes voire violentes rafales en matinée du 24 au passage d'une dégradation pluvio-orageuse marquée, avec la rafale maximale mensuelle qui est enregistrée sur la station de Chauny (02) avec 113 km/h. Lors de cet épisode sont également mesurés 81 km/h à St Quentin (02), 89 km/h à Margny-les-Compiègne (60) ou encore 90 km/h à Fontaine-les-Vervins (02).

Ensoleillement

La durée d'ensoleillement atteint tout juste les normales de la période 1990-2020 sur les stations des Hauts-de-France avec de 192 à 213 heures de soleil selon les endroits. Le ciel est souvent nuageux du 1er au 8, avec la formation de cumulus devenant parfois porteurs d'averses. Le ciel est très nuageux à couvert le 5. De belles éclaircies concernent toutefois le proche littoral le 7. L'essentiel de l'ensoleillement a lieu du 9 au 23 malgré un ciel ponctuellement nuageux. Le ciel est souvent dégagé les 9, 10 sur le Nord et le Pas-de-Calais, et de très belles périodes de soleil du 20 au 23, malgré quelques plaques de grisaille le 21 près des côtes de Manche. Du 24 jusqu'en fin de mois, le temps est gris, peu lumineux dans l'ensemble et parfois même sombre sous les averses qui ont lieu les 24 et 25.

ÉVÈNEMENTS

Un temps frais pour la saison, nuageux et pluvieux en début de mois.

Une dépression marquée circule sur les îles britanniques en tout début de mois, apportant des perturbations océaniques sur les Hauts-de-France. Les basses pressions concernent ensuite la Scandinavie et une partie de l'Europe centrale en milieu de première décennie, maintenant des conditions humides et fraîches sur la région. Du 1er au 8, les minimales atteignent en moyenne seulement 12,9 °C et les maximales 20,6 °C sur les Hauts-de-France. Ce sont des valeurs de 0,7°C et de 3,9°C inférieures aux normales 1991-2020. C'est le 5 qu'il fait le plus froid durant cette période, les maximales atteignant en moyenne seulement 17,5 °C, soit 7,0 °C sous les normales, tandis que la première décennie d'août est climatologiquement la période la plus chaude de l'année. Les nuages sont nombreux et imposants en première décennie, le ciel est même couvert le 5 : on relève seulement 3 minutes de soleil à Calais (62), ou encore 24 minutes à Valenciennes (59). Cette nébulosité persistante apporte des averses faibles, voire modérées (cf. paragraphe Précipitations) avec un cumul total moyenné sur la région de 43,2 mm sur la période du 1 au 8, et même de 51,3 mm sur le département de l'Oise.

Retour d'un temps mitigé voire maussade en fin de mois.

Ce temps généralement maussade et relativement frais (cf. Températures) pour la saison s'inscrit tout d'abord dans un contexte de marais barométrique associé à de l'air humide près du sol le 24, avant de persister durant cette fin de mois sous l'influence de divers minimums dépressionnaires se déplaçant à proximité des Hauts de-France, en Mer du Nord. La dégradation orageuse en matinée du 24 (cf. Fait marquant) amorce cette période de temps ponctuée de salves pluvieuses (cf. Précipitations) qui persiste le 25. Cette période est également marquée par le retour de pluies parfois soutenues en toute fin de mois, les 30 et 31 (cf. Cumuls de pluies à Valenciennes).

Des sols relativement humides pour la saison.

Les deux périodes de pluies qui ont lieu en août, du 1er au 8, puis du 24 au 31 ainsi que les pluies de fin juillet ont permis d'humidifier les sols et de maintenir une humidité des sols superficiels généralement satisfaisante sur l'ensemble des Hauts-de-France durant ce mois d'août. En moyenne sur la région, les sols sont plus humides que la normale sur toute la période. Le maximum d'humidité est globalement atteint le 6 du mois à l'échelle de la région, avec des sols quasiment aussi humide qu'une année sur dix. En première décennie, l'anomalie de l'humidité des sols est exceptionnellement positive (+ 80 % à + 100 % par rapport à la normale de l'indice d'humidité des sols) sur la Thiérache, sur une

partie de l'Oise et plus localement dans le Tardenois. De manière absolue, l'humidité des sols atteints des valeurs de 0,7 à 0,8 sur une échelle allant de 0 (sols secs) à 1 (sols saturés), sur une partie nord de l'Oise ainsi que sur une frange nord-est de la Thiérache.

→ Septembre : anormalement chaud avec quelques périodes d'averses

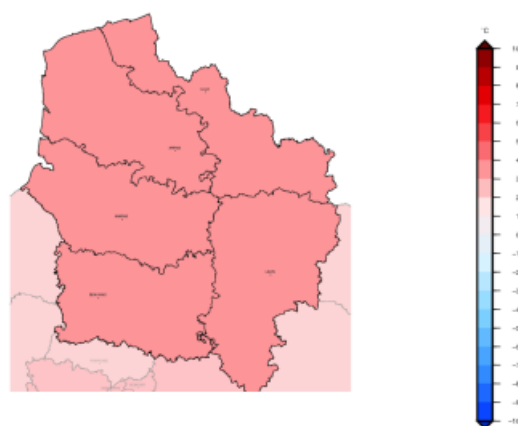
C'est le mois de septembre **le plus chaud jamais enregistré à l'échelle des Hauts-de-France**, avec une température moyenne de 19,1 °C (anomalie de +3,7 °C), loin devant 1949 et 2006 (18,3 °C) (cf. graphique ci-dessous). Presque toutes les stations des Hauts-de-France battent leurs records de températures minimales et maximales mensuelles. Les températures minimales atteignent en moyenne 13,5 °C sur les Hauts-de-France, alors que la normale est de 10,5 °C. Les températures maximales mensuelles atteignent des valeurs inédites, avec 24,6 °C en moyenne, pour une normale de 20,3 °C. Dans le détail, les maximales mensuelles atteignent 25,4 °C à Douai (59) et jusqu'à 26,2 °C à Beaurieux (02) (records). Les cumuls de pluies sont légèrement déficitaires avec 51,7 mm en moyenne sur la région soit un manque de 13 % par rapport aux normales. Ce déficit atteint 40 % sur la Flandre maritime ainsi que dans les environs du douaisis. Néanmoins, les cumuls sont localement excédentaires en lien avec quelques passages d'averses parfois soutenues, notamment du 20 au 22 (cf. événements). Le temps est souvent ensoleillé avec jusqu'à 220 heures de soleil sur le mois, soit un excédent atteignant parfois 30 % par rapport aux normales. On profite de 6 à 11 journées avec un ciel dégagé selon les stations.

Faits marquants

Six jours avec des stations dépassant les 30 °C

Les températures sont exceptionnellement douces en première partie de mois et en particulier du 5 au 10, avec des minimales atteignant en moyenne 16,1 °C et des maximales 31,9 °C à l'échelle de la région. On assiste à 6 journées de suite à plus de 30°C à l'échelle des Hauts-de-France, un record pour un mois de septembre. (2 jours à plus de 30 °C en 2020, et 1 jour relevé en 1973, 1999, 2013, 2016). A partir du le 5, les 32 °C sont dépassés. - Le 5, les maximales dépassent les 32°C sur une partie sud de l'Oise ainsi que sur une moitié sud de l'Aisne. On relève jusqu'à 33,4°C à Beaurieux (02). - Le 6, localement 32 °C dans l'intérieur du Nord et du Pas-de-Calais et sur un quart sud de la région. On relève 32,8 °C à Maubeuge (59), soit une valeur de 11,4 °C au-dessus des normales. - Le 7, plus de 32 °C dans le Tardenois et dans l'Oise. Egaleme nt 32,0 °C à Douai (59). On observe de très nombreux records mensuels du 8 au 10 : - Le 8, plus de 34 °C dans l'intérieur de la Picardie. 34,7 °C à Rouvroy-les-Merles (60) (record mensuel). - Le 9, plus de 34 °C dans l'intérieur des Hauts-de-France. 35,0 °C à Braine (02) (record mensuel). - Le 10, jusqu'à 34 °C sur la moitié Sud de la Picardie. 32,6 °C à Boulogne/Mer (62) (record mensuel).

Écart à la moyenne de référence 1991-2020 de l'indicateur thermique moyen mensuel



Températures

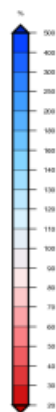
En première décade, les températures affichent 5,9 °C de plus que les normales sur l'ensemble de la région. On observe un pic de chaleur du 5 au 10 (cf. Fait marquant). De nombreuses stations voient leur record mensuel de température maximale battu durant la période allant du 8 au 10. On relève jusqu'à 35,1 °C à Douai (59) en journée du 9, soit une valeur de 13,9 °C au-dessus des normales de septembre (période 1991-2020). La seconde décade reste très douce, avec notamment plus de 25 °C en journée les 15, 16 et 17. On relève plus de 27 °C en journée du 15, avec par exemple 27,7 °C à Douai

(59). S'en suit une relative fraîcheur durant la période du 21 au 24. Les températures passent brièvement sous les normales de 2 à 4 degrés. En matinée du 24, on relève seulement de 4 jusqu'à 8 °C en Picardie avec 4,0 °C à Songeons (60). En fin de mois, les températures sont en hausse, repassent au-dessus des normales et le temps est à nouveau quasi estival. Le 27, on relève 25,0 °C à Douai (59), 25,1 °C à Maubeuge (59) ou encore 26,0 °C à Braine (02).

Précipitations

Les cumuls mensuels sont les plus modestes à Méaulte (80) avec 31,9 mm, ainsi que sur le secteur de la Flandre maritime avec 34,5 mm à Dunkerque (59). Egalement peu de pluies dans les environs du douaisis et du cambrésis avec 35,3 mm à Cambrai (59), 35,4 mm à Valenciennes (59), 35,8 mm à Douai (59) où il n'a plu que 6 à 7 jours dans le mois. Les cumuls mensuels sont localement plus marqués, de l'ordre de 50 jusqu'à 85 mm. Ils sont attribués à des pluies ou à des averses parfois soutenues qui se concentrent pour l'essentiel sur quelques journées seulement : - Le 1er, surtout dans le Nord et le Pas-de-Calais avec jusqu'à 30,2 mm relevés à Steenvoorde (59). - le 11, sur une moitié ouest des Hauts-de-France, avec des averses remontant du sud, jusqu'à 10,8 mm à Saulty (62) et 12,4

**Rapport à la moyenne de référence 1991-2020
des cumuls mensuels de précipitations agrégées**



mm à Jamericourt (60). - Le 12, cette fois sur une moitié est de la région, jusqu'à 27,2 mm à Hirson (02). - Le 20, sur une large bande côtière, avec 16,6 mm à Cayeux/Mer (80) et jusqu'à 20,4 mm à Abbeville (80). - Le 21, l'ensemble de la région est bien arrosé en lien avec un passage perturbé bien actif. On relève jusqu'à 28,4 mm à Boulogne/Mer (62). - Le 22, avec des cumuls atteignant 12,7 mm à Maubeuge (59) et localement 15 mm dans la Somme. Rapport à la moyenne de référence 1991-2020 des cumuls mensuels de précipitations agrégées

Vent

En tout début de mois, les conditions sont faiblement dépressionnaires, avec un vent d'Ouest modéré à assez fort jusqu'à 65 km/h au Cap Gris-Nez (62) en matinée du 1er. Du 2 au 9, le champ de pression est anticyclonique avec un vent globalement faible voire modéré et d'orientation à tendance Est. Du 10 au 12, le vent se renforce par moments en lien avec des pressions transitoirement dépressionnaires, avec 63 km/h en rafales à Saulty (62) et jusqu'à 74 km/h à Merville (59) à la mi-journée du 11. Du 13 au 16, le vent est généralement continental et faible, voire modéré à la côte. Du 17 au 21, le flux est généralement fixé au sud-ouest et parfois soutenu, notamment le 18 avec 80 km/h à Rouvroy-en-Santerre (80) dans l'intérieur, et 95 km/h relevés pour le littoral à Boulogne/Mer (62). Le 19 à la mi-journée, on observe 97 km/h à Boulogne/Mer et même 108 km/h au Cap Gris-Nez. A partir du 22, le vent souffle plutôt de l'ouest modéré à temporairement assez fort en particulier du 27 au 29 sur les côtes exposées à ce flux.

Ensoleillement

La durée d'ensoleillement **est supérieure de 10 à 20 %** par rapport aux normales sur la moitié ouest de la région avec de 180 à 210 heures de soleil tandis que l'excédent atteint 30 % sur la moitié Est, avec jusqu'à plus de 220 heures de soleil sur l'Aisne, l'Avesnois et le Valenciennois. Le ciel est d'abord nuageux les 1er et 2 sur une moitié Ouest de la région, avant une longue période de temps avec un ciel souvent dégagé jusqu'au 10 inclus. Du 11 au 22, le ciel est partagé entre nuages et éclaircies. Les périodes de soleil sont les plus belles du 14 au 16, et en particulier en journée du 15. En journée du 21, le temps est très nuageux voire couvert. Enfin, du 23 au 30, le temps est généralement peu nuageux. On profite d'un ciel le plus souvent dégagé les 24, 30 et 31.

ÉVÈNEMENTS

Fin de période pluvieuse en matinée du 1er.

Dans la continuité de la fin du mois d'août pluvieux et maussade, on relève quelques derniers cumuls conséquents sur le Nord, le Pas-de-Calais et la Somme en tout début de mois. La situation météorologique reste encore légèrement dépressionnaire en matinée du 1er, avec de 1010 à 1013 hPa sur les Hauts-de-France, et de basses pressions centrées sur les îles britanniques. En journée du 1er, on relève par exemple 13,4 mm à Dunkerque (59), 20,2 mm à Watten (59) et jusqu'à 30,2 mm à Steenvoorde (59) en 24 heures. L'essentiel de ces pluies a lieu en matinée du 1er. En une heure, on relève 11,9 mm à Steenvoorde entre 6 et 7 heures du matin, et jusqu'à 19,9 mm à Watten, entre 5 et 6 heures. En 48 heures, les cumuls atteignent 49,8 mm à Steenvoorde et 70,5 mm à Watten, soit presque autant que la normale des cumuls mensuels pour la commune de Watten, qui est de 71,9 mm.

Averses orageuses en fin de journée et en soirée du 17.

Dans un contexte de dépression Atlantique avec de basses pressions centrées au large de la Galice d'une part, un flux de Sud à Sud-ouest se met en place sur la France et sur les Hauts-de-France. Par ce transport d'air chaud et humide, des averses finissent par se déclencher, d'abord sur l'ouest de l'hexagone, puis sur le Sud-ouest en cours d'après-midi. Elles remontent sur une partie centrale de la France et sur l'Ile-de-France avant de rejoindre les Hauts-de-France en fin de journée. Ces averses se déversent rapidement et avec une intensité parfois forte en début de soirée. On observe des cumuls atteignant 16,0 mm entre 20 et 21 heures à Beauvais (60) et jusqu'à 18,8 mm à Valdampierre (60). Les cumuls sur 24 heures pour la journée du 17 sont importants sans être exceptionnels. Ils sont les plus marqués en Picardie et notamment dans l'Oise. On relève 14,1 mm à St-Arnoult (60), 18,2 mm à Beauvais, 20,8 mm à Valdampierre et jusqu'à 29,6 mm à Lierville (60). Quelques orages éclatent déjà en cours d'après-midi en Baie de Somme et finissent par déborder sur le Pas-de-Calais en fin d'après-midi. En soirée, une seconde salve d'orages, cette fois plus étendue, en remontant depuis la région parisienne, et concerne une large partie de la Picardie incluant l'Oise puis la Somme, avant de perdre en activité en début de nuit en rejoignant l'Aisne, le Nord et le Pas-de-Calais.

Pluies et averses du 20 au 22.

En seconde partie de nuit du 20 au 21, on relève jusqu'à 15,8 mm au Touquet (62), 16,6 mm à Cayeux-sur-Mer (80), 17,1 mm à Attin (62), 20,4 mm à Abbeville (80). Le 21, on récupère 22,4 mm à Lesquin (59), 26,2 mm à St Quentin (02), 28,4 mm à Boulogne-sur-Mer (62) avec l'essentiel de ces pluies qui se déversent en cours de matinée. Enfin, le 22 en matinée, des averses parfois marquées se produisent. Des cumuls significatifs sont relevés en 1 heure, avec jusqu'à 9,0 mm à Valenciennes (59) entre 11 heures et midi. En 24 heures, on observe jusqu'à 16,4 mm à St Quentin-en-Tourmont (80) en journée du 22. Sur l'ensemble de l'épisode des trois jours, on relève localement plus de 50 mm sur les départements du Pas-de-Calais et de la Somme, avec par exemple 51,3 mm relevés à Boulogne-sur-Mer, et 55,4 mm à St Quentin-en-Tourmont.

→ Octobre : partagé entre temps sec et temps perturbé

Le mois d'octobre est **plus chaud que la normale 1991-2020** et suit la tendance du mois de septembre. Il marque également le retour de la pluie et se retrouve en moyenne avec un excédent de près de 40 % sur la région. Cet excédent de pluie permet ainsi d'inverser la situation face à un temps beaucoup plus sec durant le mois de septembre et rattraper le mauvais départ de la saison de recharge pour les nappes. Octobre est partagé en deux avec au cours de la première **petite quinzaine du mois un temps sec et chaud**. Puis, un temps plus perturbé accompagné de températures plus conformes à la saison prend le relais jusqu'à la fin du mois. Du 1er au 11, un temps majoritairement sec s'impose accompagné de températures élevées pour la saison et de quelques brumes/brouillards matinaux. À compter de la nuit du 11 jusqu'au 14, c'est un temps perturbé qui prend le relais avec quelques passages pluvieux et averses. Une courte accalmie s'installe en journées du 15 au 17 avec la mise en place temporaire d'un flux anticyclonique. Puis à partir du 18 jusqu'à la fin du mois, c'est un défilé de perturbations sans fin qui circulent sur les Hauts-de-France.

Faits marquants

Une première décade exceptionnellement douce

La première décade d'octobre est particulièrement douce pour la saison avec des températures maximales élevées. En effet, la moyenne des températures maximales agrégées calculée sur les 11 premiers jours d'octobre 2023 avoisine les 23 °C et détrône le précédent record d'octobre 1959 (22,4 °C). Cette douceur est exceptionnelle par son caractère tardif et durable, avec des températures maximales moyennées sur la région dépassant les 25 °C les 2, 8 et 10 octobre. 37 stations ouvertes depuis plus de 20 ans battent leur record de nombre de jours où la température maximale atteint ou dépasse les 25 °C. On dénombre entre 0 (pour 3 stations) et 7 jours, selon les stations, où la température maximale atteint ou dépasse ce seuil. À Plessis-Belleville (60), on compte 7 jours, à Douai (59) et Braine (02) on en compte 6 et à Cambrai (62) et Lille-Lesquin (59), on en compte 4.

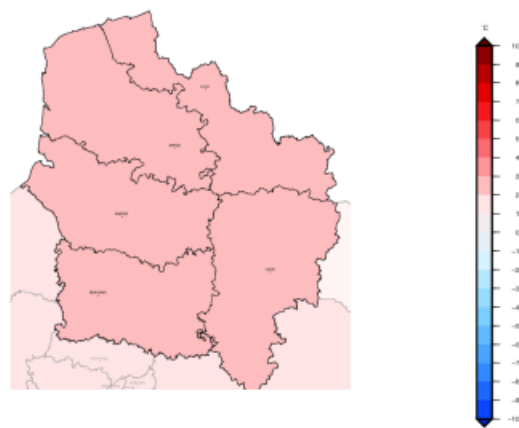
Températures

La température moyenne mensuelle sur la région est de 14°C soit 2,3 degrés au-dessus de la normale 1991-2020. La journée la plus chaude de ce mois est le 13 octobre. La température minimale moyenne sur la région avoisine les 16,8 °C ce jour et dépasse la normale quotidienne de la température maximale. On relève ce jour sur la quasi-totalité des stations une température minimale supérieure ou égale à 15 °C. 25 stations ouvertes depuis plus de 30 ans battent leur record mensuel haut de température minimale. On relève à Villers-Carbonnel (80) une température minimale de 17,8 °C soit près de 10 degrés au-dessus de la normale. Une courte et brusque période de fraîcheur s'installe ensuite du 14 au 17 par la mise en place d'un flux anticyclonique qui favorise la chute des températures en cours de nuit et les gelées matinales. La journée la plus froide est le 16 octobre avec une température minimale moyenne sur la région avoisinant les 0,9 °C soit près de 7 degrés en dessous de la normale. On relève à Gizy (02) -2,9 °C soit près de 11 degrés en dessous de la normale. Un flux plus perturbé explique ensuite les températures plus douces jusqu'à la fin du mois.

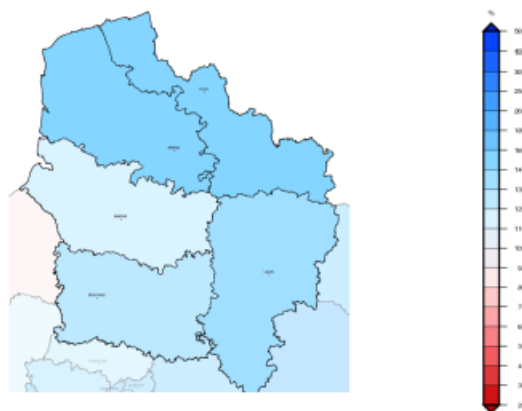
Précipitations

En moyenne sur la région, la pluie ne manque pas pour octobre et s'installe durablement à partir du 18 mais la répartition reste hétérogène. Les départements les plus touchés par ces épisodes pluvieux sont le Nord et le Pas-de-Calais avec un excédent avoisinant les 50 %. L'Aisne et l'Oise ont quant à eux un excédent compris entre 25 et 35 %. La Somme reste plus à l'abri avec un excédent avoisinant les 15 %. À l'ouest d'une ligne Lille-Arras-Abbeville, les cumuls mensuels avoisinent les 100 à 150 mm, tout comme dans l'Avesnois, et jusque 150 à 200 mm sur le Boulonnais et l'Artois. On relève à Boulogne-sur-mer (62) 194,1 mm soit un cumul de près de deux fois la normale 1991-2020. Sur le quart sud-ouest des Hauts-de-France, entre l'Arrageois et le Cambrésis et sur la plaine du Laonnois, les cumuls sont compris entre 60 et 80 mm. Ailleurs sur la région, ils avoisinent les 80 à 100 mm. Toutes les stations relèvent au moins 11 jours de précipitations ; pouvant aller jusqu'à 17 jours (soit entre + 3 et + 6 jours par rapport aux normales)

Écart à la moyenne de référence 1991-2020
de l'indicateur thermique moyen mensuel



Rapport à la moyenne de référence 1991-2020
des cumuls mensuels de précipitations agrégées



pour 10 stations dont celle de Boulogne-sur-Mer (62). Le Boulonnais est particulièrement touché par les précipitations au cours de ce mois. Parmi les 17 jours de pluie, on relève 9 jours où le cumul de pluies dépasse les 10 mm (soit + 6 jours par rapport aux normales).

Vent

Au cours de ce mois d'octobre, le flux est majoritairement de secteur sud-ouest. Pendant la petite première quinzaine du mois, les conditions sont anticycloniques et le flux est de secteur ouest à sud-ouest ; temporairement sud à sud-ouest les 1er et 2 octobre puis du 10 au 13. Au cours de cette période, le vent est majoritairement faible à modéré temporairement assez fort les 2, 3 et 13 octobre. Le 13 est la journée la plus venteuse. On relève au cours de cette journée des rafales supérieures à 60 km/h sur l'ensemble des stations et atteignant les 96 km/h à Boulogne-sur-mer (62), 89 km/h à Saint-Quentin (02) ou encore 81 km/h à Meaulte (80). Du 14 au 17, le flux bascule progressivement en sens horaire pour s'orienter est à sud-est et est d'intensité modérée. A partir du 18, les conditions deviennent largement dépressionnaires et le flux devient alors perturbé ; il s'oriente jusqu'à la fin du mois majoritairement sud à sud-ouest et devient modéré à temporairement assez fort.

Ensoleillement

Par la mise en place et la durabilité de conditions largement anticycloniques en cours de première partie du mois d'octobre, l'ensoleillement ne manque pas sur la région. Le temps devenant temporairement perturbé du 11 au 13 octobre, les durées d'ensoleillement sont alors plus faibles voire nulles au cours de ces trois jours. C'est à partir du 18 octobre que la durée d'ensoleillement diminue largement et durablement à l'échelle de la région par la mise en place d'un flux très perturbé. On relève au cours de ce mois entre 116 et 148 heures d'ensoleillement selon les stations. À Saint-Quentin (02) et Beauvais (60), on mesure respectivement environ 142 et 136 heures d'ensoleillement, soit une durée d'ensoleillement supérieure de près de 20 % par rapport aux normales (ligne horizontale orange sur le graphique). C'est au Touquet (62) que l'on relève une durée d'ensoleillement la plus faible (avoisinant les 116 heures) ce qui reste tout de même proche des normales.

ÉVÈNEMENTS

Une réhumidification des sols efficace

Le mois d'octobre est marqué par un fort contraste d'humidité des sols entre la première quinzaine et la seconde. Durant la première partie du mois, les conditions anticycloniques et les températures très douces pour la saison sur la région provoquent l'assèchement progressif des sols. À l'échelle des Hauts-de-France, les sols sont plus secs que la normale en milieu de mois (zone rouge pâle de la figure) avant une humidification rapide pour la deuxième quinzaine. Le passage en flux très perturbé en seconde partie de mois permet ainsi progressivement d'inverser la tendance. Les sols deviennent alors plus humides que la normale pour une fin octobre. La courbe sur la figure est en effet entre la zone bleu pâle et la zone bleu foncé au 31 octobre.

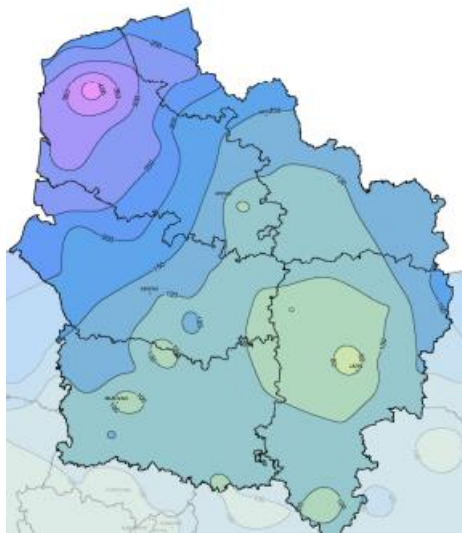
Les premières inondations dès la fin octobre

Le littoral est touché par de fortes précipitations durables sur plusieurs jours en fin de mois provoquant les premières inondations dès la fin du mois d'octobre. En effet, au cours des 5 derniers jours, on relève 90,2 mm à Boulogne-sur-mer (62), 72,6 mm à Attin (62), 71 mm au Touquet (62) ou encore 70,5 mm à Calais (62). Ces fortes précipitations durables provoquent des inondations au sein de plusieurs communes dont le Montreuillois, le Calaisis ou encore le Boulonnais. De nombreuses routes deviennent alors impraticables par la présence de quelques centimètres voire localement dizaines de centimètres d'eau et des habitants de ces communes se retrouvent littéralement sous les eaux. Ces premières inondations nécessitent alors l'intervention de nombreux pompiers sur toute cette zone littorale.

→ Novembre : une tempête et des inondations historiques

Du 1er au 21, le temps est perturbé avec une succession de passages pluvieux arrosant toute la région mais surtout le Pas-de-Calais et le Ponthieu (80). Le temps change à partir du 22 avec un flux passant au secteur nord. Il fait

Cumul mensuel de précipitations



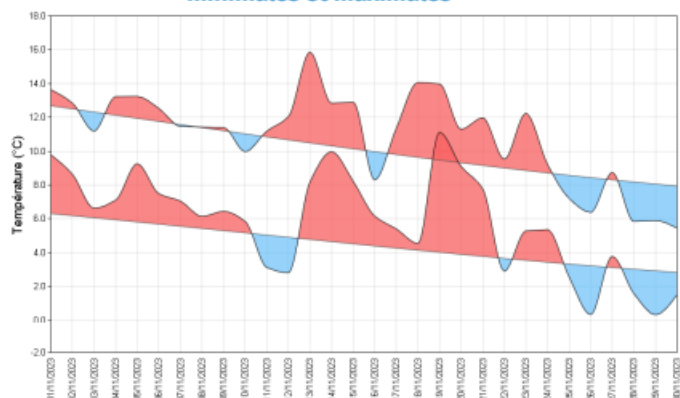
un temps plus sec avec deux jours sans aucune pluie le 22 et le 23 mais en contrepartie il fait plus frais. Le 24, le flux est plus fort et on passe en vigilance orange submersion dans la nuit du 24 au 25. Les gelées réapparaissent le 25 dans l'Oise. La pluie tombe les 26 et 27. Les pluies sont cantonnées sur une bande côtière et la Somme le 28. Le 29, il gèle le matin dans l'Aisne et l'Avesnois avant l'arrivée de la pluie. Le 30, il gèle en Flandres et les pluies concernent la Picardie, le Cambrésis et l'Avesnois. Les pluies quasi continues sur le Pas-de-Calais entre le 18 octobre et le 21 novembre provoquent de nombreuses inondations. Avec un cumul agrégé sur le Pas-de-Calais de 239 mm, on bat le record mensuel de pluie tous mois confondus depuis 1959, date du début des relevés. Pour plusieurs stations du département (Bainghen, Attin, Boulogne-sur-Mer, Nielles-les-Bléquin, Le Touquet) on dépasse, parfois largement, la durée de retour centennale pour un épisode de 15 jours de pluies. À Boulogne-sur-Mer, le record mensuel tous mois confondus est battu avec 308 mm pour cette station ouverte en 1947.

Faits marquants

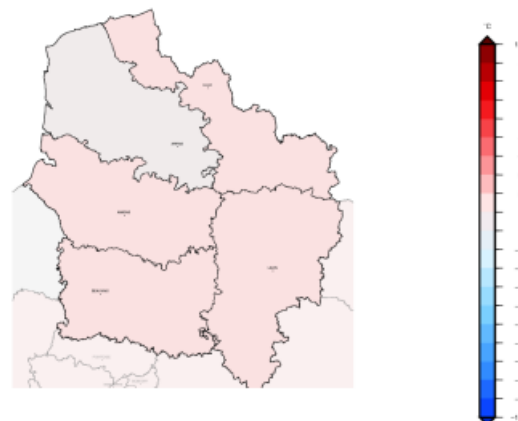
Le 2 novembre, la tempête Ciáran cause de nombreux dégâts : coupures d'électricité, arbres abattus, trains et tramways à l'arrêt. On déplore une victime dans l'Aisne. Cette tempête concerne une bonne partie de l'Europe et au total, le bilan atteint 12 morts avec de fortes inondations en Toscane (Italie). Dans la région, les vents atteignent 161 km/h au Cap Gris-Nez, 153 km/h à Boulogne-sur-Mer (62), 141 km/h à Echinghen (62), 137 km/h à Cayeux-sur-Mer (80), 130 km/h à Saulty (62) et au Touquet (62). Presque partout sur la région (29 stations), on dépasse 100 km/h. On atteint à peine 91 km/h à Chauny (02) et 95 à 100 km/h pour trois autres stations de l'Aisne et de l'Avesnois. Cette tempête a fait l'objet d'une vigilance orange pour tous les départements sauf pour l'Aisne. Avec 117 km/h la station de Plessis-Belleville (60) est la seule station ouverte depuis plus de 20 ans à battre un record de vent. Cette tempête apporte aussi beaucoup de pluie. On relève 63 mm à Bainghen (62), 45,5 mm à Dompierre-sur-Authie (80) et plus de 40 mm sur plusieurs autres stations. Ciáran est une tempête violente mais pas inédite. Elle est surtout atypique par sa précocité. Les tempêtes les plus fortes se produisent le plus souvent plus tard en hiver.

Température

Indicateurs quotidiens des températures minimales et maximales



écart à la moyenne de référence 1991-2020 de l'indicateur thermique moyen mensuel



Du 1er au 12, les températures quotidiennes moyennes sont proches des normales 1991-2020. Du 13 au 21, la période est en général très douce pour la saison avec souvent 3 à 4 °C au-dessus des normales. Le 19, on atteint 5,8 °C au-dessus de la normale. Du 22 au 30, le temps change et il fait plus frais. On est d'abord proche des normales puis à partir du 25 de 1 à 2 °C en dessous. Le 11, il gèle (-0,7 °C) à Doullens (80) et le 12 à Gizey (02) avec -0,6 °C. Il faut ensuite attendre le 25 pour le retour de gelées éparées. Les jours suivants voient toujours une partie de la région soumise au gel sauf le 26. À noter aussi la douceur du 19 avec des températures minimales entre 10 et 13 °C. . Ce mois de novembre est globalement le 13e mois le plus chaud sur les Hauts-de-France depuis 1947. L'année 2023 s'annonce comme la 3e année la plus chaude sur la région

depuis cette date, à peine derrière 2020 et 2022. Ce seront les trois seules années à dépasser de plus de 1,2 °C la normale 1991-2020.

Précipitations

Pour 27 stations, on bat le record de cumul mensuel en novembre et pour certaines stations, il s'agit du record mensuel tous mois confondus. C'est Bainghen la station la plus arrosée avec 443 mm soit plus de trois fois plus que les pluies d'un mois de novembre normal sur la période 1991-2020. On relève 315 mm à Attin (62) soit 2,5 fois les pluies normales de novembre. Toutes les stations de la région reçoivent un excédent de pluie, de +20 % à Aulnoy-sous-Laon (02) à +220 % à Bainghen. A Watten

**Rapport à la moyenne de référence 1991-2020
des cumuls mensuels de précipitations agrégées**



(59), il est tombé trois fois la quantité habituelle d'un mois de novembre (298 mm). Pour l'ensemble des stations, il pleut de 13 à 24 jours et pour 27 stations, on bat le record du nombre de jours de pluie avec 19 à 24 jours. Pour 21 stations, on bat le record du nombre de jours avec des cumuls supérieurs à 10 mm pour un mois de novembre avec 15 jours à Bainghen et Attin (62). Bainghen bat aussi le record du nombre de jours avec un cumul de plus de 50 mm puisque cela arrive trois fois dans le mois (63,1 mm le 2, 50,4 mm le 6 et 56,1 mm le 14). Bainghen est cependant une station très arrosée et un cumul quotidien de 63,1 mm correspond à une

durée de retour entre cinq et dix ans seulement. Au total, le Pas-de-Calais passe 16 jours en vigilance orange et la vigilance rouge est activée quatre fois dont trois fois pour les crues et une fois pour la pluie inondation.

Vent

Le vent est surtout de secteur sud-ouest les trois premières semaines du mois en cohérence avec le temps doux et humide observé. Les passages perturbés souvent actifs sont caractérisés par des vents assez forts variant selon la position de la dépression qui les pilote entre le sud et l'ouest. Dès le 1er du mois, le vent est fort avec plus de 70 km/h sur le Pas-de-Calais et la Somme et 92 km/h à Boulogne-sur-Mer (62). Le lendemain, la tempête Ciaran souffle à plus de 100 km/h quasiment partout (voir le fait marquant). On relève 100 km/h à Boulogne-sur-Mer le 9 novembre. Le vent atteint ou dépasse 90 km/h sept jours dans le mois à Boulogne-sur-Mer et douze fois au cap Gris-Nez. Toujours au Gris-Nez, on dépasse six jours les 100 km/h. À partir du 21, le vent est souvent au secteur nord (surtout nord-ouest et très peu nord-est). Il reste parfois assez soutenu même si les derniers jours du mois, plus anticycloniques, sont enfin plus calmes.

Ensoleillement

Un temps perturbé ne laisse que rarement percer le soleil : les durées d'ensoleillement pour ce mois de novembre atteignent à peine 42 h au Touquet (62), 56 h à Saint-Quentin (02) ou 57 h à Valenciennes (59). Au maximum, on relève 68 h dans l'Oise à Beauvais et Bailleul-le-soc. Globalement, on est en dessous des normales. Le déficit est d'autant plus marqué qu'on va vers le nord. Si l'on est pile dans la moyenne 1991-2020 à Beauvais, le déficit est de 10 heures (-13 %) à Saint-Quentin et de 20 heures (-32 %) au Touquet. Le ciel est très nuageux à couvert la moitié ou plus du mois : 14 à 18 jours en général et jusque 21 jours au Touquet. En revanche, on ne profite au mieux que d'une seule journée bien ensoleillée sur la région et même pas partout puisque seules deux stations connaissent ce privilège : Calais (62) le 15 et Bailleul-le-Soc le 22 novembre

ÉVÈNEMENTS

Inondations historiques sur le Pas-de-Calais

Entre le 18 octobre et le 21 novembre, il pleut de façon significative sur une grande partie de la région à l'exception du 11 et du 15 novembre. C'est surtout le Pas-de-Calais, le Ponthieu dans la Somme et la Flandre maritime qui connaissent les plus forts cumuls. Agrégés sur le département du Pas-de-Calais, les cumuls entre le 18 octobre et le 21 novembre sont de 334 mm. Pendant cette période, il est tombé

sur la plupart des stations du département l'équivalent de cinq à six mois de pluie. En dehors de cet épisode, le record précédent pour une durée de 35 jours depuis 1959 était de 278 mm entre le 12 décembre 1994 et le 15 janvier 1995. Les sols se gorgent d'eau pendant l'épisode. Le 17 octobre, les sols sont secs, quasiment dans les 20 % de cas les plus secs pour la saison. À partir du 6 novembre, les sols sont très humides, dans les 10 % de cas les plus humides pour la période et les 10 et 11, on dépasse les records. Les sols restent ensuite saturés, incapables d'absorber la pluie qui ruisselle, gonfle fossés et cours d'eau avant de tout inonder.

Des durées de retour inédites

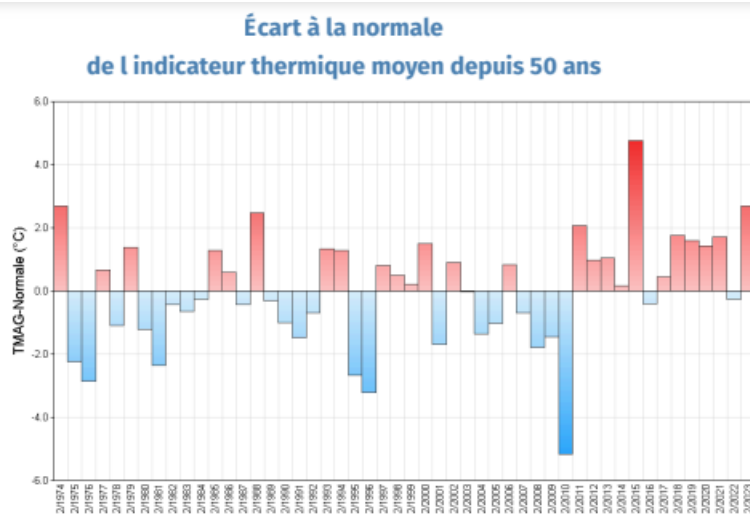
Le paroxysme des pluies se produit pendant la quinzaine du 28 octobre au 11 novembre. Pour de nombreuses stations, on dépasse, parfois largement, la durée de retour centennale. À Boulogne-sur-Mer, le cumul sur la quinzaine est de 260 mm alors que pour une durée de retour de 100 ans, le cumul est de 180 mm. Pour plusieurs stations, on dépasse aussi la durée de retour de 100 ans. À Bainghin, il pleut 338 mm alors que le cumul correspondant à une durée de retour de 100 ans est de 274 mm en quinze jours. On dépasse aussi cette durée centennale à Attin, Nielles-les-Bléquin et Le Touquet. On rappelle qu'une durée de retour de 100 ans signifie que dans le climat actuel, un tel épisode de pluie a une chance sur 100 de se produire chaque année. Pour Boulogne-sur-Mer, Attin, le Touquet et Bainghin, la durée de retour est de l'ordre de 1 000 ans. Cet épisode de pluie de l'automne 2023 est sans aucun doute bien exceptionnel sur le Pas-de-Calais et même pratiquement inédit pour certaines stations (quand la durée de retour est de l'ordre de 1 000 ans dans le climat actuel soit une chance sur mille d'occurrence annuelle seulement).

Pouvait-on anticiper cet événement ?

Différents facteurs étaient présents. - le réchauffement climatique favorise l'augmentation des pluies lors d'un épisode pluvieux (loi de Clausius-Clapeyron), - La température de la mer (14 °C en Manche) est au-dessus des normales depuis la vague de chaleur marine au printemps début d'été, avec une plus grande évaporation comme conséquence, - Le changement climatique n'a pas d'influence directe sur l'intensité et la fréquence des tempêtes chez nous mais on suspecte un lien entre ce changement et la saisonnalité : les tempêtes sont plus nombreuses en début d'hiver et moins nombreuses en fin d'hiver. Ciarán est atypique par sa précocité. - L'épisode El Niño en cours. Des études récentes suggèrent que lors d'un épisode El Niño, les débuts d'hiver sont plus doux, humides et agités tandis que les fins d'hiver sont plus froides et sèches. De nombreux ingrédients étaient donc présents pour favoriser des situations susceptibles d'apporter de forts cumuls. L'amplitude de ce type d'événements reste cependant imprévisible longtemps à l'avance. Les prévisions saisonnières de Météo-France avaient toutefois anticipé un risque accru d'un temps doux, pluvieux et agité.

→ Décembre : un mois particulièrement doux, plutôt nuageux et bien venté

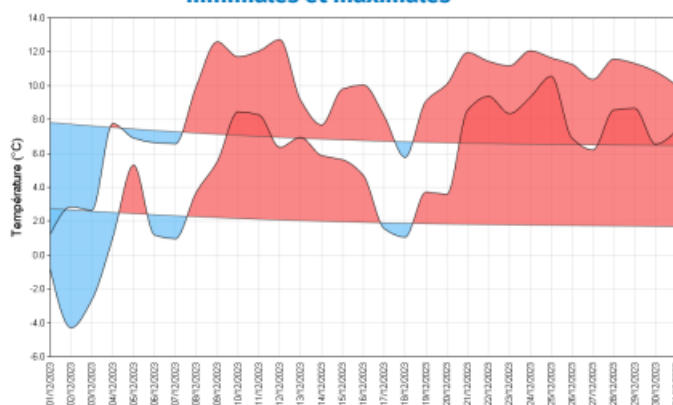
Ce mois se place au troisième rang des mois de décembre les plus chauds sur les Hauts-de-France, avec une température moyenne de 7,15 °C, derrière 1974 (7,16 °C) et 2015 (9,23 °C), pour une normale de 4,5 °C. Les températures minimales sont largement au-delà des normales avec 5,1 °C (+3,0 °C). Dans le Pas-de-Calais, l'anomalie atteint jusqu'à +3,6 °C relevés à Attin (62). Le nombre de jours avec gelées est réduit sur les Hauts-de-France, il oscille entre 2 et 7 jours, pour une normale climatologique de 5 à 13 jours selon les stations. Les maximales atteignent quant à elles 9,3 °C (+2,4 °C) et dépassent 10 °C sur le littoral avec jusqu'à 10,5 °C à Dunkerque (59). Les précipitations sont déficitaires de 20 % à l'échelle des Hauts-de-France avec un cumul moyen de 72 mm. Ce déficit est le plus marqué en Picardie ainsi que sur l'Arrageois-Cambrésis (-30 à -50 %). A l'inverse, les cumuls sont excédentaires sur l'Artois, la Flandre maritime avec 88 mm à Dunkerque (59) et jusqu'à 183 mm à Fiefs (62), et plus localement le long de la frontière belge. Le vent souffle parfois fort avec quelques séquences de coups de vent du 9 au 12 puis du 21 jusqu'en fin de mois. Les éclaircies sont discrètes, le déficit d'ensoleillement est de 30 % avec seulement de 35 à 45 heures de soleil.



Fait marquant

Températures

Indicateurs quotidiens des températures minimales et maximales



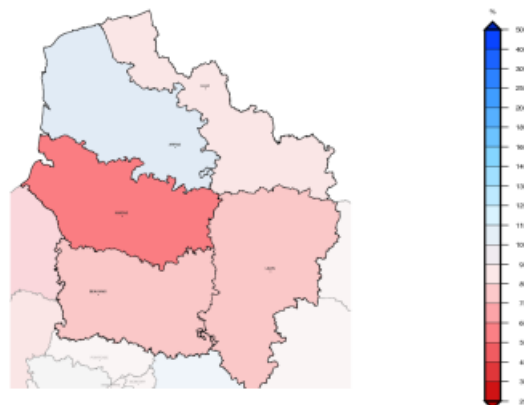
Les conditions sont fraîches du 1er au 7. Les gelées sont nombreuses du 1er au 3. Les températures restent localement négatives en journée du 1er, avec -0,2 °C à Steenvoorde (59) et -1,0°C à Fiefs au meilleur de la journée. Les gelées sont parfois marquées le 2, on relève -5,6 °C à Lille-Lesquin (59), -6,2 °C à Valenciennes (59). Une grande douceur intervient du 8 au 16. Le 9, on relève 13,4 °C à Dunkerque (59) ainsi qu'à Merville (59) et 13,7 °C à Beauvais (60). Le 12, 13,4 °C à Lille-Lesquin, 13,8 °C à Douai (59) et

jusqu'à 13,9 °C à Abbeville (80) pour la température maximale mensuelle sur les Hauts-de-France. Enfin, une seconde période de douceur exceptionnelle et durable nous concerne du 19 jusqu'en toute fin de mois. En particulier, les températures minimales sont très douces. Le jour de Noël, elles ne descendent pas sous 11,4 °C à Lille-Lesquin, soit un écart de +9,5 °C par rapport à la normale, et jusqu'à 12,2 °C à Dunkerque. Ce sont les températures minimales les plus élevées jamais enregistrées pour un jour de Noël, devant les années 1983, 1988 et 2022.

Précipitations

Du 3 au 13, le temps est maussade par séquences plus ou moins régulières: - Le 3 en matinée, il neige sur une large partie du Pas-de-Calais, de la Somme et du Nord incluant la métropole lilloise, également sur le sud de l'Oise vers Senlis. Cette neige blanchit les sols et laisse parfois 1 à 3 cm au sol. Des flocons persistent localement en seconde partie de journée sur le Nord et l'Aisne. - Le 4, les cumuls de pluies sont marqués en particulier dans l'Oise et l'Aisne. On relève 22,0 mm en 24 heures à Valdampierre (60). - Le 9, on relève 22,3 mm à Hirson. - Le 12, en fin de journée et soirée, le temps est orageux en Picardie, dans l'Avesnois ainsi que dans le Cambrésis et le Valenciennois. L'ouest du Pas-de-Calais est modérément arrosé, on relève 14,9 mm à Fiefs, 16,7 mm à Calais. Des pluies circulent à nouveau en seconde partie de mois: - Des averses se développent le 19 en après-midi, le Nord et le Pas-de-Calais sont concernés, 21,9 mm à Fiefs. - Du 28 au 31, le Pas-de-Calais est copieusement arrosé. On relève en quatre jours jusqu'à 55,0 mm à Radinghem, 59,0 mm à Attin.

Rapport à la moyenne de référence 1991-2020
des cumuls mensuels de précipitations agrégées



BILAN METEOROLOGIQUE 2023

Encore un record de douceur : **2023 est l'année la plus chaude jamais enregistrée sur les Hauts-de-France. Avec une température annuelle moyenne de 12,3 °C (+1,35 °C), cette année 2023 marque un record de températures à l'échelle des Hauts-de-France, devant 2020 et 2022 (12,2 °C).** Seul le mois d'avril est inférieur aux normales, tandis que juin (+3,1 °C, record mensuel), septembre (+3,7 °C) et décembre (+2,7°C) sont exceptionnellement chauds. La température minimale annuelle affiche un record avec 8,1 °C (+1,3 °C), devant 2020 (7,8 °C). Le nombre de jours avec gelées s'échelonne de 3 au Cap-Gris-Nez à 54 à Gizey (02), avec généralement une trentaine de jours de gel dans l'intérieur, à Amiens (80), soit un déficit de 10 à 15 jours par rapport aux normales. La température maximale annuelle est de 16,5 °C (+1,4 °C) sur les Hauts-de-France, avec jusqu'à 17,8 °C à Beaurieux (02). Les cumuls de pluies sont excédentaires de 15 % avec 912 mm relevés en moyenne, et localement 25 à 50 % de surplus. On relève notamment près de 1200 mm à Boulogne/Mer (+ 45 %), 1 410 mm à Fiefs (+ 31 %). L'ensoleillement est légèrement excédentaire (+5 à +10 %), avec tout juste 1 800 heures de soleil à Valenciennes et à peine davantage au littoral avec près de 1 830 heures au Touquet.

2.1.2 Etude du Microclimat avec l'Université Picardie Jules Verne

Le CRPF et l'EDYSAN collaborent dans le cadre de mise en place de stations météorologiques sur quelques placettes de l'OREF en vue d'étudier le microclimat forestier.

Le matériel choisi, des sondes de température HOBO, et sa mise en place (une au centre de la placette et une hors couvert) est conforme aux attentes des deux structures. Les données enregistrées ont une fréquence journalière. Vingt placettes ont été installées à l'été 2019 et ont fait l'objet de deux relevés en 2020 et un en 2021. Malheureusement à cause des dégradations nous sommes passés de 20 sondes à 19.

En 2021, à la demande de l'université nous avons complété l'étude par la mise en place de sonde dans le sol. 2023 a consisté à relever les données.



N° placette	Commune	idt_logger	Date DEBUT enregistrement
<u>241 DSF</u>	Verneuil en halatte 60	1_241_DSf	03/07/2019
<u>240 DSF</u>	Foulangues 60	2_240_DSf	03/07/2019
<u>1248</u>	Sénots 60	3_1248	03/07/2019
<u>6</u>	Gauchin Verloingt 62	4_0006	04/07/2019
<u>Milieu ouvert</u>		4b_0006	04/07/2019
<u>85</u>	Bucquoy 62	5_0085	04/07/2019
<u>106 DSF</u>	Hescamps 80	6_106_DSf	05/07/2019
<u>1246</u>	Limeux 80	7_1246	05/07/2019
<u>1245</u>	Ribeaucourt 80	8b_1245	18/07/2019
<u>1247</u>	Dury 80	9_1247	05/07/2019
<u>1255</u>	Flines-lez-Raches 59	10_1255	04/06/2021
<u>1256</u>	Féron 59	11_1256	10/07/2019
<u>1254</u>	Aubenton 02	12_1254	11/07/2019
<u>1253</u>	Sissone 02	13_1253	11/07/2019
<u>1252</u>	Pinon 02	14_1252	11/07/2019
<u>345 DSF</u>	Chézy-sur-Marne 02	15_345_DSf	12/07/2019
<u>878</u>	Villers sur Fère 02	16_878	12/07/2019
<u>1250</u>	Pont saint Mard 02	17_1250	12/07/2019
<u>198 DSF</u>	Berneuil sur Aisne 60	18_198-DSf	13/07/2019
<u>1249</u>	Caisnes 60	19_1249	13/07/2019

2.2 DONNES BOTANIKES et FAUNISTIQUES

D
a
m
i
e
n

T
O
P
-

C
E
N

P
i
c



Ephippiger des vignes

Suite à l'évolution du protocole en 2012 (avec prise de décisions de faire deux passages dans l'année et d'effectuer un relevé des vernaies), **l'année 2015 a été la première année de campagne terrain suivant le protocole RENECOFOR**.et 2020 en a été la seconde. 2023 n'a pas fait l'objet de relevé botanique.

2.3 DONNEES PHENOLOGIQUES



2.3.1 Synthèse annuelle du réseau

2.3.1.1 Introduction

Concernant la phénologie, les deux données relevées dans le cadre de l'OREF sont les **dates de feuillaison printanière et de jaunissement automnal des feuilles** dans les peuplements forestiers pour différentes essences présentes sur notre territoire. Ces dates marquent le début et la fin de la saison de végétation. Ces données varient chaque année et sont très sensibles aux variations de température. Elles peuvent donc permettre de mesurer l'influence du climat sur le développement des arbres.

La mesure de ce facteur nécessite une présence sur place pendant les périodes de bourgeonnement et de jaunissement des feuilles. Ceci est rendu possible par le réseau de volontaires pour l'observation de la phénologie. Ces volontaires sont des propriétaires forestiers, des gardes ou des agents de l'ONF qui nous transfèrent les données que nous compilons et analysons ensuite.

2.3.1.2 Bilan climatique 2023

L'année 2023 a été marquée par des excès de températures et une pluviométrie plutôt abondante.

	Hiver 2022-23	Printemps 2023	Été 2023	Automne 2023
Températures	Globalement doux Allant de +1 à +2° par rapport aux moyennes	Conformes aux normales en Avril et Mai. Le mois de Juin est le plus doux jamais enregistré sans pour autant battre des records.	Juillet et Aout conformes aux normales. Le mois de Septembre est le plus chaud jamais enregistré (+3.7°C de moyenne sur la région).	Doux. +2.3°C en octobre Novembre doux avec l'apparition des premières gelées tardivement dans le mois.
Pluviométrie	Dans la normale Avec la fin du mois de Janvier et le mois de Février déficitaire et Mars excédentaire.	Après un mois d'Avril excédentaire les mois de mai et juin sont déficitaires Sols relativement secs en mai et juin à l'échelle de la région	Excédentaire en en Juillet-Aout Septembre légèrement déficitaire notamment sur les départements du Nord et du Pas-de-Calais.	Excédentaires Cumuls importants sur l'ensemble de la région dès la fin-septembre. Inondations historiques dans le pas de calais record mensuel battu à Boulogne (depuis 1947)
Vent	Peu marqué Vents à dominance Sud-Ouest	Flux continental de Nord-Est Tempête Mathis le 31 Mars	Peu marqué 5 juillet tempête Poly	Tempête Ciaran le 2 Novembre
Ensoleillement	Variable Proche des normales sur Décembre Janvier Février déficitaire en Mars	Progressif Avril légèrement déficitaire Mai excédentaire de 15 à 30% et juin excédentaire de 40 à 60%	Normal Légèrement inférieur aux normales en Juillet et Aout. Septembre est contrasté mais excédentaire allant de 10 à 20% pour l'Ouest à 30% pour l'Est de la région.	Octobre excédentaire.
Impact forestier	La saison de recharge de septembre à mars est déficitaire au sud d'une ligne Abbeville Lille.	L'absence de précipitations en à partir de mi-mai ainsi que le flux du Nord-Est provoquent un assèchement progressif des sols ; les orages de fin juin ont permis d'inverser la tendance.	Les périodes de pluies de juillet et Aout ont permis de reconstituer la réserve en eau des sols.	Plus longue saison de végétation due aux cumuls de température favorables. Des dégâts dus à la tempête Ciaran sur toute la région mais le secteur du Montreuillois est plus marqué.

2.3.1.3 Résultats des observations par le réseau CRPF-ONF :

2.3.1.3.1 Débourrement et jaunissement 2023 :

Peuplements forestiers 2023								
Essence	débourrement printanier				jaunissement automnal			
	Première observation (stade 1)	Date moyenne de début (stade 1)	Date moyenne de fin (stade 2)	Dernière observation (stade 2)	Première observation (stade 1)	Date moyenne de début (stade 1)	Date moyenne de fin (stade 2)	Dernière observation (stade 2)
Aulne glutineux	12-avr	12-avr.	26-avr.	26-avr	15-oct.	15-oct.	5-nov.	5-nov.
Bouleau	27-mars	27-mars	9-avr.	9-avr.	13-sept.	13-sept.	12-oct.	12-oct.
Charme	20-mars	30-mars	10-avr.	26-avr.	30-août	8-oct.	24-oct.	15-déc.
Châtaignier	09-mai	9-mai	16-mai	17-mai	26-sept.	4-oct.	22-oct.	1-nov.
Chêne	01-avr	19-avr.	28-avr.	21-mai	20-sept.	22-oct.	5-nov.	21-nov.
Erable sycomore	02-avr	13-avr.	27-avr.	16-mai	26-sept.	16-oct.	19-oct.	24-nov.
Hêtre	29-mars	18-avr.	29-avr.	16-mai	26-sept.	16-oct.	1-nov.	15-déc.
Merisier	27-mars	8-avr.	18-avr.	4-mai	13-sept.	1-oct.	21-oct.	5-nov.
Noisetier	27-mars	31-mars	12-avr.	15-avr.	11-sept.	25-sept.	10-oct.	17-oct.
Peuplier	27-mars	6-avr.	14-avr.	20-avr.	13-sept.	1-oct.	13-oct.	27-oct.
Noyer	26-avr	28-avr.	11-mai	13-mai	25-sept	11-oct.	30-oct.	14-nov.

Synthèse des données phénologiques recueillies par les observateurs volontaires de l'OREF et par l'ONF dans les peuplements forestier des Hauts-De-France.

Les principales essences observées sont : Chêne (pédonculé et sessile), Hêtre, Erable sycomore, Charme, Bouleau verruqueux, Châtaignier, Merisier, Peuplier (tous les cultivars confondus).

Feuillaison (ou débourrement) : le débourrement a été semblable à 2022 pour la plupart des essences avec une phase de feuillaison de 11 jours.

Jaunissement : le jaunissement est quant à lui plus tardif dans l'ensemble de 1 à 2 semaines, la durée de jaunissement est de 12 jours.

La saison de végétation¹ dure en moyenne 170 jours, 4 jours de plus que 2022.

¹Période entre le débourrement de l'arbre et le jaunissement foliaire

2.3.1.3.2 Observation des successions d'essences en phénologie

Depuis la création du réseau d'observations, nous avons mentionné les essences qui déboussaient le plus précocement sans trop analyser réellement la succession des essences et voir si celles-ci étaient la même selon les années.

Quel que soit le stade de débournement observé (10% ou 90%), les résultats sont les mêmes. On retrouve les essences pionnières et de sous étage en premier telles le noisetier et le bouleau. Malgré quelques variations entre les années la répartition est la suivante : Bouleau, Noisetier, Charme, Merisier, Chêne, Erable sycomore, Hêtre.

Année		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Succession des essences de la plus précoce à la plus tardive	1	bouleau	bouleau	bouleau	bouleau	bouleau	Bouleau	Bouleau	Bouleau	Bouleau
	2	noisetier	noisetier	noisetier	noisetier	noisetier	Noisetier	Noisetier	Noisetier	Charme
	3	charme	charme	charme	charme	charme	Charme	Charme	Charme	Noisetier
	4	merisier	chêne	merisier	merisier	merisier	Merisier	Merisier	Merisier	Merisier
	5	chêne	merisier	chêne	Erable	érable	Chêne	Chêne	Chêne	Chêne
	6	hêtre	hêtre	érable	Chêne	chêne	Erable	Erable	Erable	Erable
	7	érable.	érable	hêtre	Hêtre	hêtre	Hêtre	Hêtre	Hêtre	Hêtre
	8									

Pour le jaunissement ceci est moins flagrant mais nous avons les deux groupes identiques.

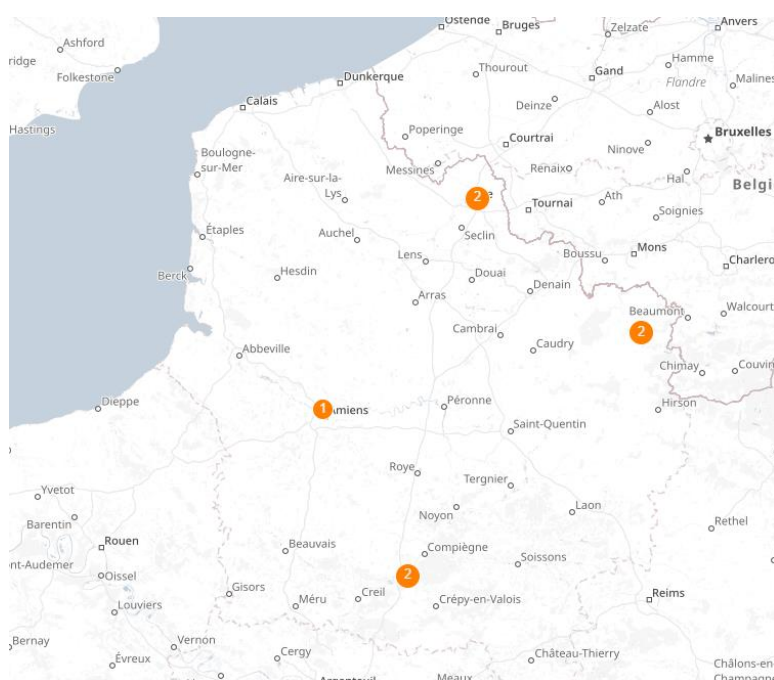
classement général	
1er groupe	merisier
	bouleau
	noisetier
	charme
2e groupe	chêne
	érable
	hêtre

2.3.1.3.3 Résultats des observations par le réseau Tela Botanica

Les données phénologiques ont été téléchargées depuis le portail de données TEMPO <https://tempo.pheno.fr/>.

Maury, Olivier; Quidoz, Marie-Claude; Garcia de Cortazar Atauri, Iñaki; Chuine, Isabelle; El Hasnaoui, Mohamed; Tromel, Louis, 2023, “Portail de données phénologiques du réseau TEMPO / TEMPO Data Portal”, <https://doi.org/10.57745/NQ9HRV>, Recherche Data Gouv, V1

Quelques personnes ont renseigné la sénescence de certains arbres. En voici ci-dessous les données 2023.



date	nom_site	latitude_site	longitude_si	altitude_site	espece	description_stade_phenologique
02/11/2023	sains-du-nord-jardin-botanique-sains-du-nord	50.09	4.0033	195	noyer	Au moins 10% des feuilles sont jaunes
10/11/2023	sains-du-nord-jardin-botanique-sains-du-nord	50.09	4.0033	195	noyer	Au moins 50% des feuilles sont jaunes
20/10/2023	villeneuve-dascq-parc-asnapio	50.6364	3.15689	23	noisetier	Au moins 10% des feuilles sont jaunes
12/11/2023	compiègne-lunas-home	49.4226	2.83498	38	noisetier	Au moins 50% des feuilles sont jaunes
28/10/2023	sains-du-nord-jardin-botanique-sains-du-nord	50.09	4.0033	195	robinier	Au moins 10% des feuilles sont jaunes
27/10/2023	maubeuge-remparts	50.2811	3.9784	137	robinier	Au moins 10% des feuilles sont jaunes
22/10/2023	maubeuge-remparts	50.2811	3.9784	137	robinier	Au moins 10% des feuilles sont jaunes
11/10/2023	sains-du-nord-jardin-botanique-sains-du-nord	50.09	4.0033	195	robinier	Au moins 50% des feuilles sont jaunes
07/11/2023	sains-du-nord-jardin-botanique-sains-du-nord	50.09	4.0033	195	robinier	Au moins 50% des feuilles sont jaunes
25/09/2023	sains-du-nord-jardin-botanique-sains-du-nord	50.09	4.0033	195	robinier	Au moins 10% des feuilles sont jaunes
28/10/2023	sains-du-nord-jardin-botanique-sains-du-nord	50.09	4.0033	195	hêtre	Au moins 50% des feuilles sont jaunes
27/10/2023	sains-du-nord-jardin-botanique-sains-du-nord	50.09	4.0033	195	hêtre	Au moins 50% des feuilles sont jaunes
10/10/2023	sains-du-nord-jardin-botanique-sains-du-nord	50.09	4.0033	195	hêtre	Au moins 10% des feuilles sont jaunes
10/10/2023	sains-du-nord-jardin-botanique-sains-du-nord	50.09	4.0033	195	hêtre	Au moins 10% des feuilles sont jaunes
29/10/2023	compiègne-lunas-home	49.4226	2.83498	38	mélèze d'Eu	Au moins 50% des feuilles sont jaunes
22/10/2023	maubeuge-remparts	50.2811	3.9784	137	bouleau	Au moins 50% des feuilles sont jaunes
22/10/2023	maubeuge-remparts	50.2811	3.9784	137	bouleau	Au moins 10% des feuilles sont jaunes
20/10/2023	maubeuge-remparts	50.2811	3.9784	137	bouleau	Au moins 50% des feuilles sont jaunes
17/10/2023	sains-du-nord-jardin-botanique-sains-du-nord	50.09	4.0033	195	bouleau	Au moins 50% des feuilles sont jaunes
09/10/2023	sains-du-nord-jardin-botanique-sains-du-nord	50.09	4.0033	195	bouleau	Au moins 50% des feuilles sont jaunes
13/10/2023	maubeuge-remparts	50.2811	3.9784	137	bouleau	Au moins 10% des feuilles sont jaunes
06/10/2023	maubeuge-remparts	50.2811	3.9784	137	bouleau	Au moins 10% des feuilles sont jaunes
09/10/2023	maubeuge-remparts	50.2811	3.9784	137	bouleau	Au moins 10% des feuilles sont jaunes
04/10/2023	sains-du-nord-jardin-botanique-sains-du-nord	50.09	4.0033	195	bouleau	Au moins 10% des feuilles sont jaunes
02/11/2023	maubeuge-remparts	50.2811	3.9784	137	bouleau	Au moins 50% des feuilles sont jaunes
10/09/2023	villers-saint-frambourg-nemeton	49.2603	2.64162	109	bouleau	Au moins 10% des feuilles sont jaunes
28/09/2023	sains-du-nord-jardin-botanique-sains-du-nord	50.09	4.0033	195	bouleau	Au moins 10% des feuilles sont jaunes

Ces données confortent les données recueillies en milieu forestier sur la région. Des essences non observées dans notre réseau comme le mélèze et le robinier complètent notre jeu de données.

Nous espérons que l'animation de l'observatoire des saisons en région que ce soit par le CRPF Hauts-de-France Normandie mais aussi par d'autres structures relais développeront les observations essentielles pour affiner les tendances phénologiques.

début et de pleine

Feuillaison

pour l'espèce

région : Hauts-de-France



Si l'on prend le hêtre celui-ci a une date de feuillaison moyenne autour du 27 avril et 5 mai conforme à nos données une sénescence vers le 25 octobre soient les mêmes dates que les observateurs du réseau de l'OREF

2.3.1.3.4 Localisation des différentes dates de débourrement jaunissement pour le chêne et le hêtre

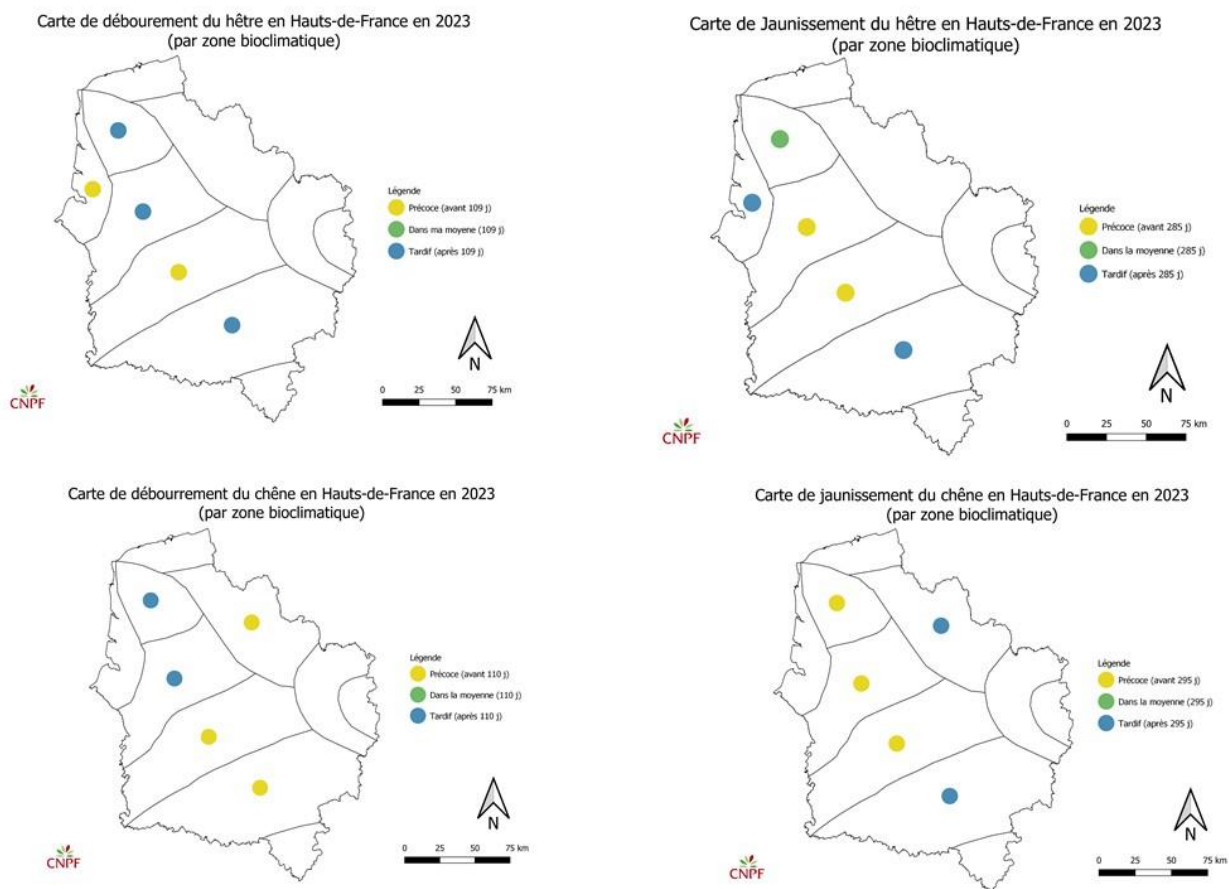
Le chêne et le hêtre sont les deux essences les plus observées dans notre réseau de personnes volontaires.

En calculant la moyenne des premiers stades (débourrement et jaunissement) selon les différentes zones "climatiques", on obtient les cartes ci-dessous.

Les classes de précocité et de tardivité ont, quant à elles, été déterminées par la médiane et les quartiles de chaque date de débourrement/jaunissement et par essence.

Précocité	Normal	Tardif	Très tardif
25% des observations ont des dates comprises dans cette période	25% des observations comprises dans cette période	25% des observations comprises dans cette période	25% des observations comprises dans cette période

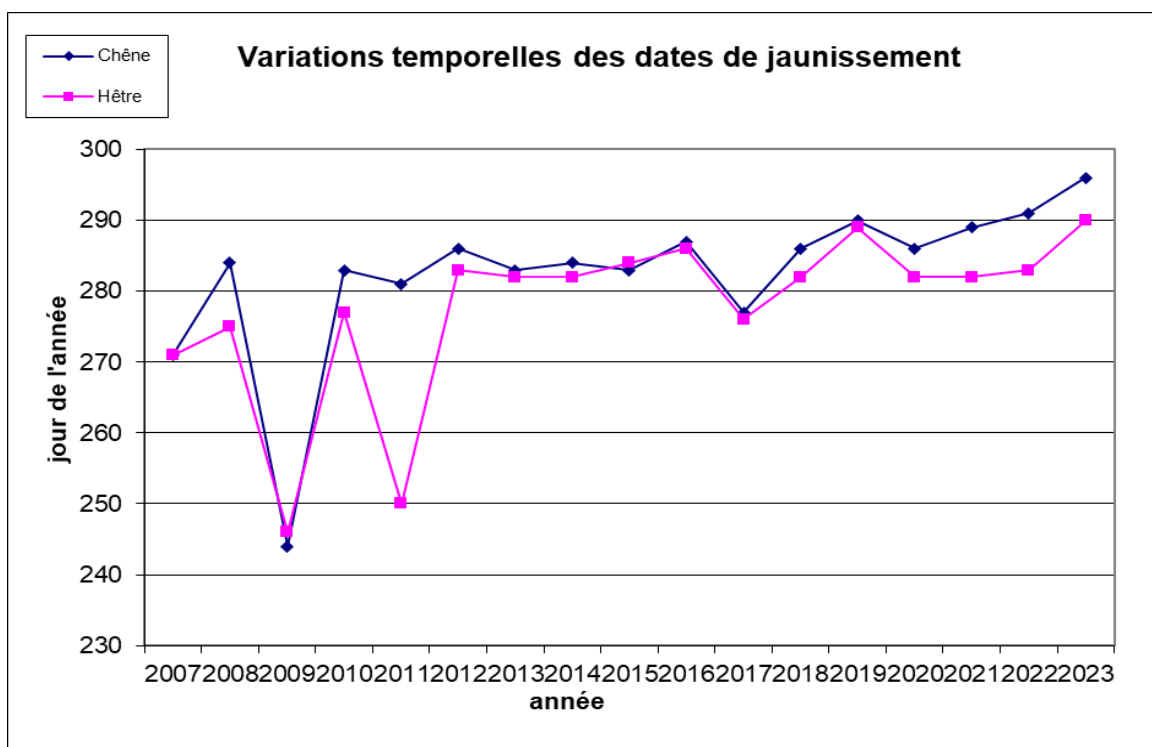
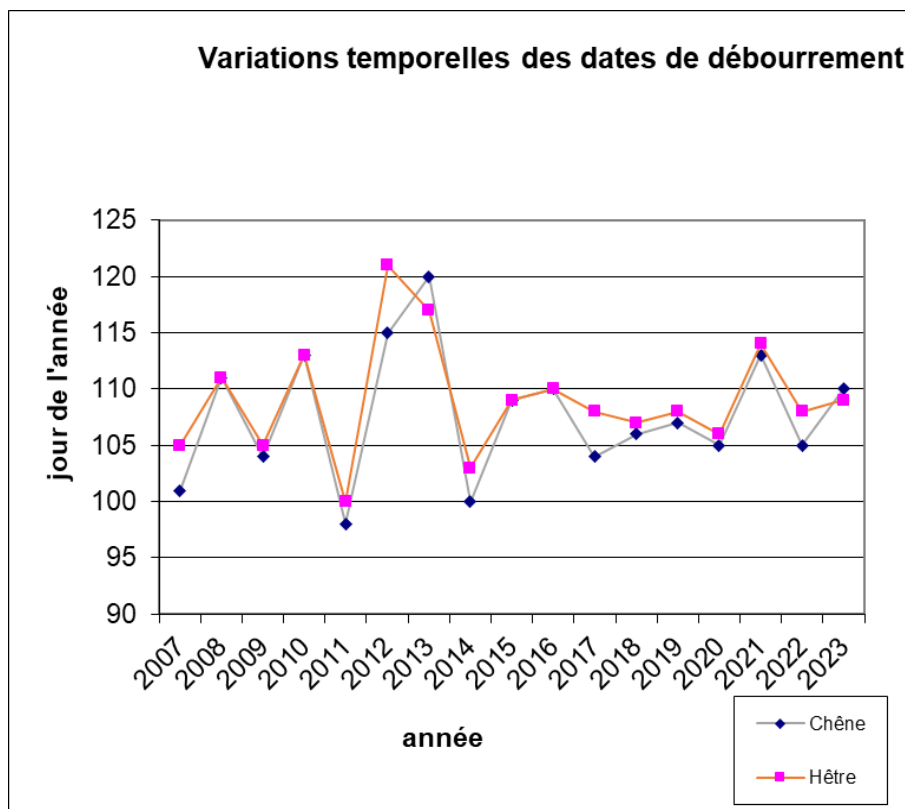
Cartes des différentes dates de débourrement et de jaunissement suivant les zones climatiques pour le hêtre et le chêne



Généralement le débourrement est plus avancé au sud-est de la région cela se voit pour le chêne cette année et c'est l'inverse pour le jaunissement pour les deux essences dans l'ensemble.

2.3.1.4 Evolution des données de débourrement et de jaunissement depuis 2007 :

Nous avons repris ici les données du premier stade de débourrement et de jaunissement depuis la mise en place de cet observatoire en 2007. Seules les essences hêtre, chêne ont été retenues pour un souci d'effectifs.



Les dates de débourrement pour les deux essences majoritaires sont légèrement plus tardives que 2022 alors que pour le jaunissement il devient de plus en plus tardif grâce notamment à la douceur obtenue jusqu'à mi-octobre 2023.

Ces graphiques mettent bien en évidence les variations interannuelles de la phénologie des arbres en relation avec les variations climatiques interannuelles. Pour le moment la tendance d'un débourrement plus précoce reste faible alors que le jaunissement tardif semble plus marqué.

BILAN PHENOLOGIQUE 2023

- Année marquée par une douceur et notamment sur le début du deuxième semestre qui a retardé le jaunissement.
- La pluviométrie a été globalement régulière sur l'année et cela n'a pas impacté la feuillaison.
- Face au nombre décroissants d'observateurs, nous compilons nos données avec les observations réalisés sur le site de l'observatoire des saisons de Tela Botanica et nous avons de bonnes concordances.
- Succession temporelle des essences inchangée
- Impact du gradient Nord-Ouest/Sud Est difficilement observable cette année.

Merci aux observateurs volontaires pour le temps dédié à la collecte des données !

2.3.2 Synthèse 2023 des actions observatoires des saisons

Dans le but d'accumuler davantage de données terrains nécessaires à l'étude des facteurs météorologiques prédictifs des événements phénologiques, le CRPF a souhaité rejoindre le programme de sciences participatives de l'Observatoire des Saisons (ODS) développé et animé par Tela Botanica.

Les actions mises en œuvre par le CNPF Hauts-de-France pour développer l'observatoire des saisons en région sont les suivantes :

- 4 mars 2023 : réunion avec les acteurs de la région HDF co-organisé par le CRPF HDF et l'ODS : définition des objectifs pour chaque organisme
- 28 mai : atelier ODS au forum des éco-acteurs au parc de la Deûle auprès du grand public
- 2 septembre : réunion auprès des propriétaires de la somme dans le cadre du CETEF 80
- 2 novembre : présentation des actions de l'ODS dans le cadre d'une présentation de l'impact du changement climatique en forêt auprès des élus (organisation par le CPIE de l'Aisne)
- 24 novembre : présentation de la phénologie, des actions et du site de l'ODS auprès des élèves ingénieurs d'Unilassale-Beauvais



Stand ODS au parc de la Deûle, 28 mai 2023

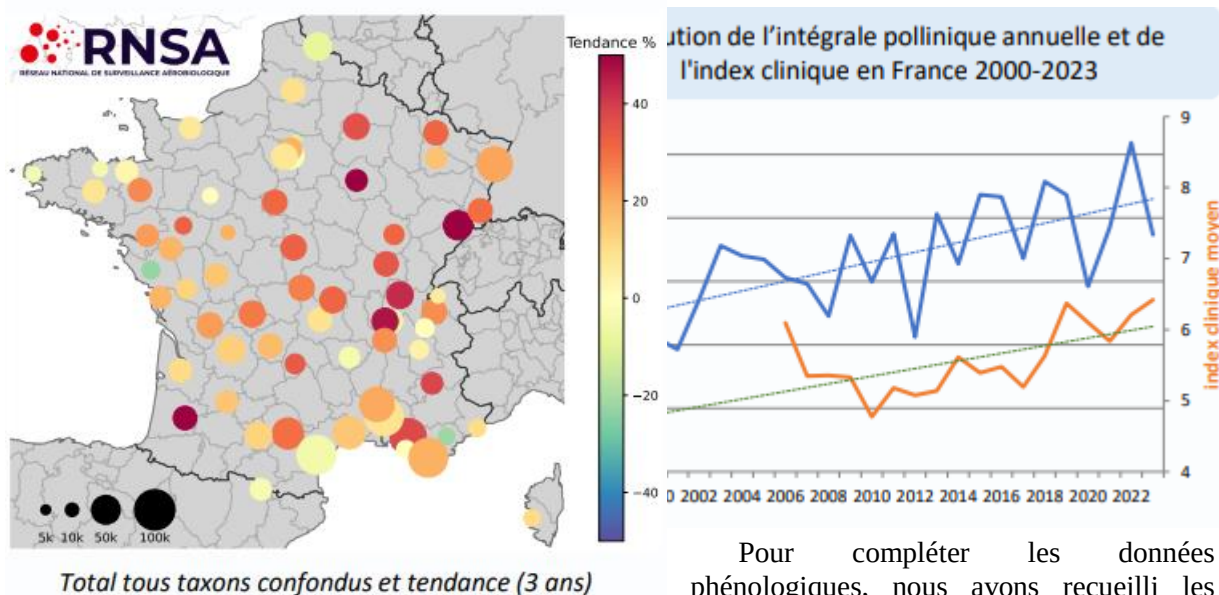
Actions prévues :

En tant que relais de l'ODS, le CRPF souhaite poursuivre ses actions de sensibilisations au grand public. Certaines actions sont à prévoir :

- participation au forum des éco-acteurs du Relais Nature du Parc de la Deûle, animation d'un atelier au salon forêt-bois co-organisé par le CRPF et Fibois, participation à d'autres salons (Compiègne ...)
- Organiser une journée de formation aux propriétaires forestiers sur la phénologie et l'ODS lors d'une journée de sensibilisation voir un CETEF dédié au sujet de la phénologie
- Appuyer les autres organismes qui souhaitent se lancer dans le programme de l'ODS (journée de présentation de l'outil, participation à une intervention ...) afin de créer une impulsion en région et faire monter en puissance le déploiement du programme.
- Animer une journée de sensibilisation des élèves à l'ODS lors du programme la forêt s'invite à l'école

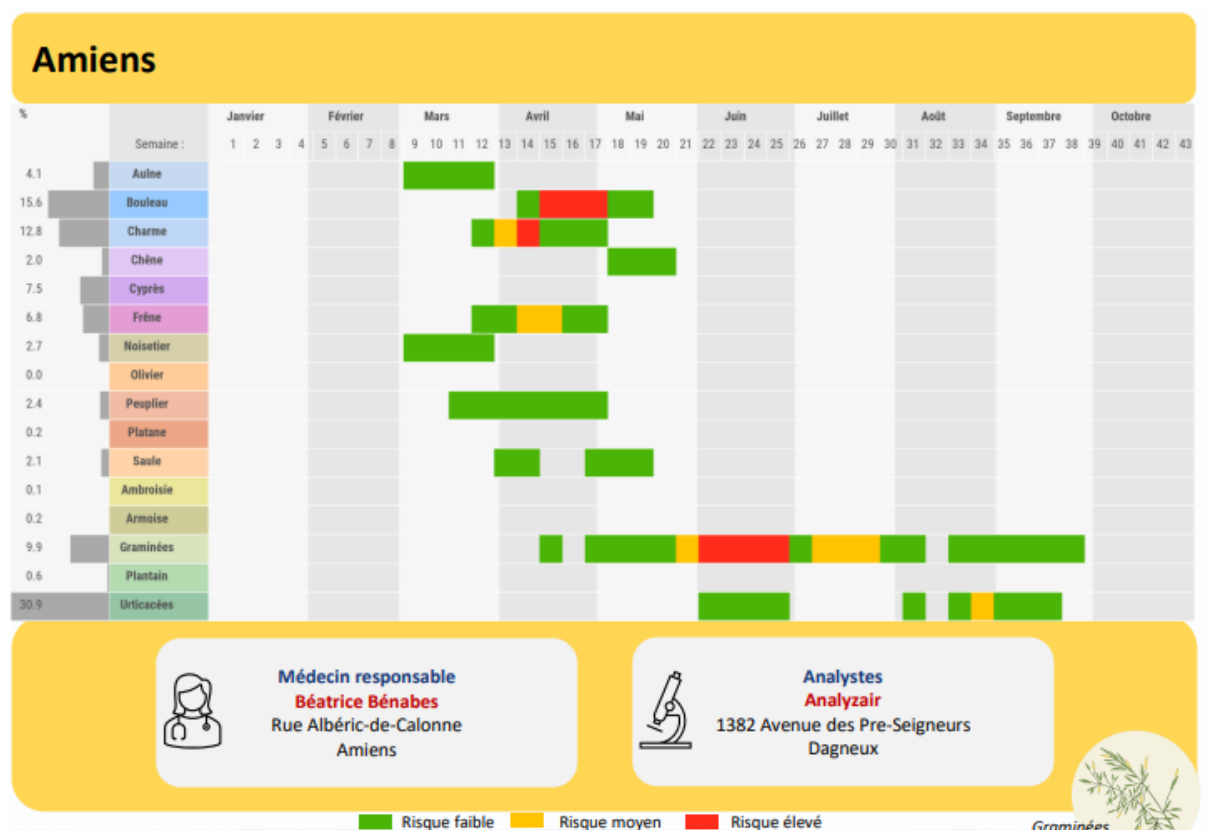
2.4 DONNEES POLLINIQUES



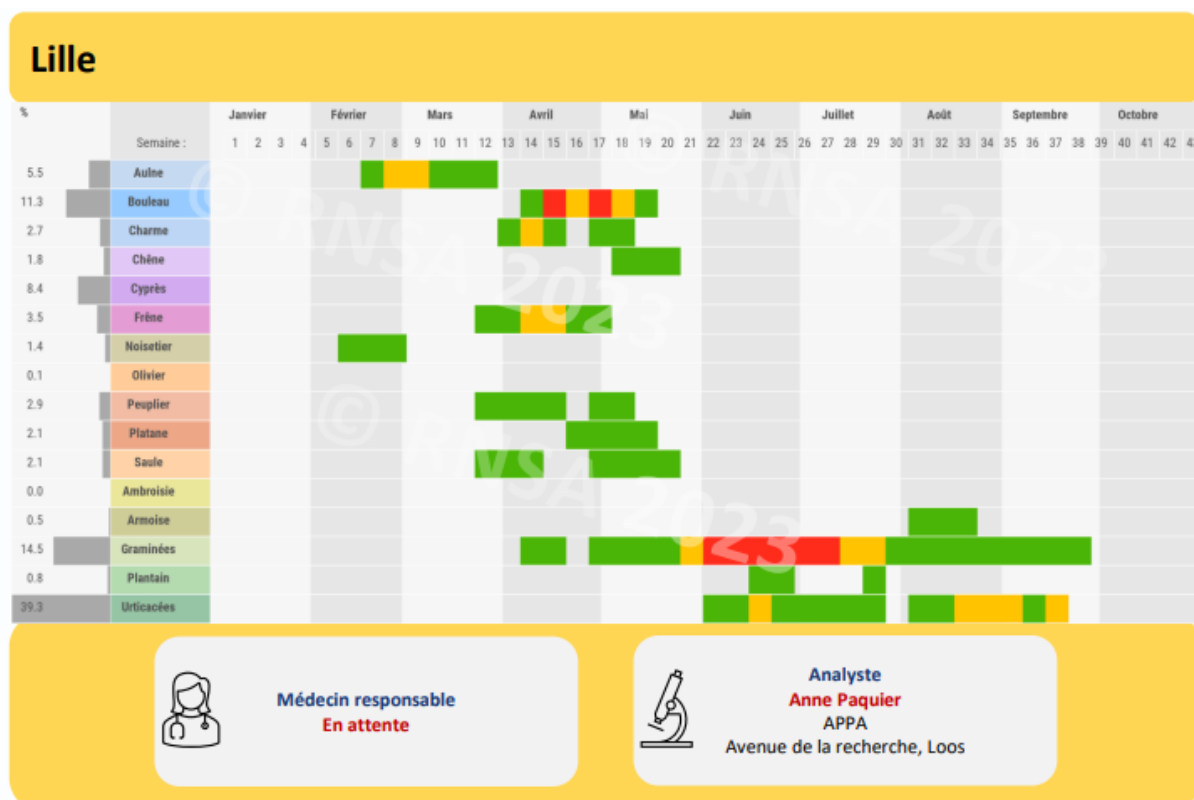


Pour compléter les données phénologiques, nous avons recueilli les données polliniques grâce au Réseau National de Surveillance Aérobiologique. En voici donc les principaux résultats. **La saison pollinique de 2023 a débuté de manière intense**, créant des fortes gênes pour les personnes allergiques. Les températures inhabituellement élevées à la fin décembre et en début janvier ont accéléré la floraison des noisetiers et des aulnes, entraînant une production de pollen plus importante par rapport aux années précédentes à la même période. Cette précocité de la saison a été observée à plusieurs reprises par le passé, mais elle devient de plus en plus fréquente en raison du changement climatique. Les conditions anticycloniques en France fin janvier ont persisté jusqu'au 21 février, avec **des températures clémentes, favorisant la floraison des arbres**. Les allergiques ont bénéficié d'un répit avec le retour du froid. Le mois d'avril a été marqué par des périodes assez fraîches avec des passages pluvieux sur la France, accompagnés parfois d'orages, de grêle et de fortes rafales. **Les arbres printaniers tels que les bouleaux, les frênes, les platanes, les chênes, les saules, les peupliers, etc., ont causé des problèmes aux allergiques en mars-avril, mais les concentrations polliniques sont restées globalement assez faibles en raison des conditions météorologiques.** L'année 2023 a été marquée par une forte émission de pollens de charme (famille des bétulacées) fin mars-début avril, causant également des problèmes aux allergiques en raison de leur potentiel allergisant élevé. Les pollens de hêtre ont également été abondants en avril-mai-juin, mais leur potentiel allergisant est plus faible que celui du charme. De fin avril à fin juin un temps assez chaud et ensoleillé a favorisé l'émission et la dissémination des pollens de graminées dans l'air, atteignant un pic de symptômes plus élevé que les années précédentes lors des semaines 22, 23 et 24. Quelques orages ont éclaté début juin, provoquant des asthmes d'orages, notamment en Île-de-France, avec un pic d'hospitalisation.. Le mois de septembre, le plus chaud jamais observé en métropole, a prolongé la période de floraison de l'ambroisie. Les symptômes ont été particulièrement forts la première semaine de septembre, avec des concentrations records de pollens d'ambroisie sur plusieurs sites. L'intégrale pollinique moyenne est en légère diminution pour cette année 2023 par rapport à l'an dernier mais reste du même niveau qu'en 2021. **L'index clinique moyen est lui en augmentation par rapport à l'an dernier et atteint son niveau le plus haut depuis 18 ans.** Globalement, la tendance reste à la hausse pour ces deux courbes que sont l'intégrale pollinique et l'index clinique ce qui n'est pas une très bonne nouvelle pour les allergiques en France. On peut regarder en détail la tendance de l'intégrale pollinique sur la carte de la France ci-contre. Dans la figure, la taille des cercles représente le total des pollens mesurés sur chacun des 70 capteurs en 2023 et la couleur indique la tendance par rapport aux 3 années précédentes. Cette tendance est à la hausse pour les sites de l'est du pays et plutôt à la baisse pour ceux de l'ouest. Les sites autour de la Méditerranée sont ceux qui ont le plus de pollens à cause notamment des pollens de Cupressacées qui y sont très abondants.

Données Météorologiques : Météo France : www.meteofrance.fr
Rédaction : Samuel MONNIER et Antonio SPANU



En Hauts-de-France, l'aulne a démarré plus tôt en région Lilloise dès fin février tout comme le noisetier. Sur les deux sites et conformément aux tendances nationales, les douceurs hivernales ont amené à des floraisons précoces. Hormis pour le bouleau qui a suscité des périodes à risque élevé en région, la fraîcheur aux printemps a permis d'avoir des concentrations assez faibles sur les arbres printaniers. L'année 2023 a été marquée par une forte émission de pollens de charme (famille des bétulacées) en avril et notamment sur le secteur d'Amiens, causant également des problèmes aux allergiques en raison de leur potentiel allergisant élevé.



2.5 DONNEES PHYTOSANITAIRES



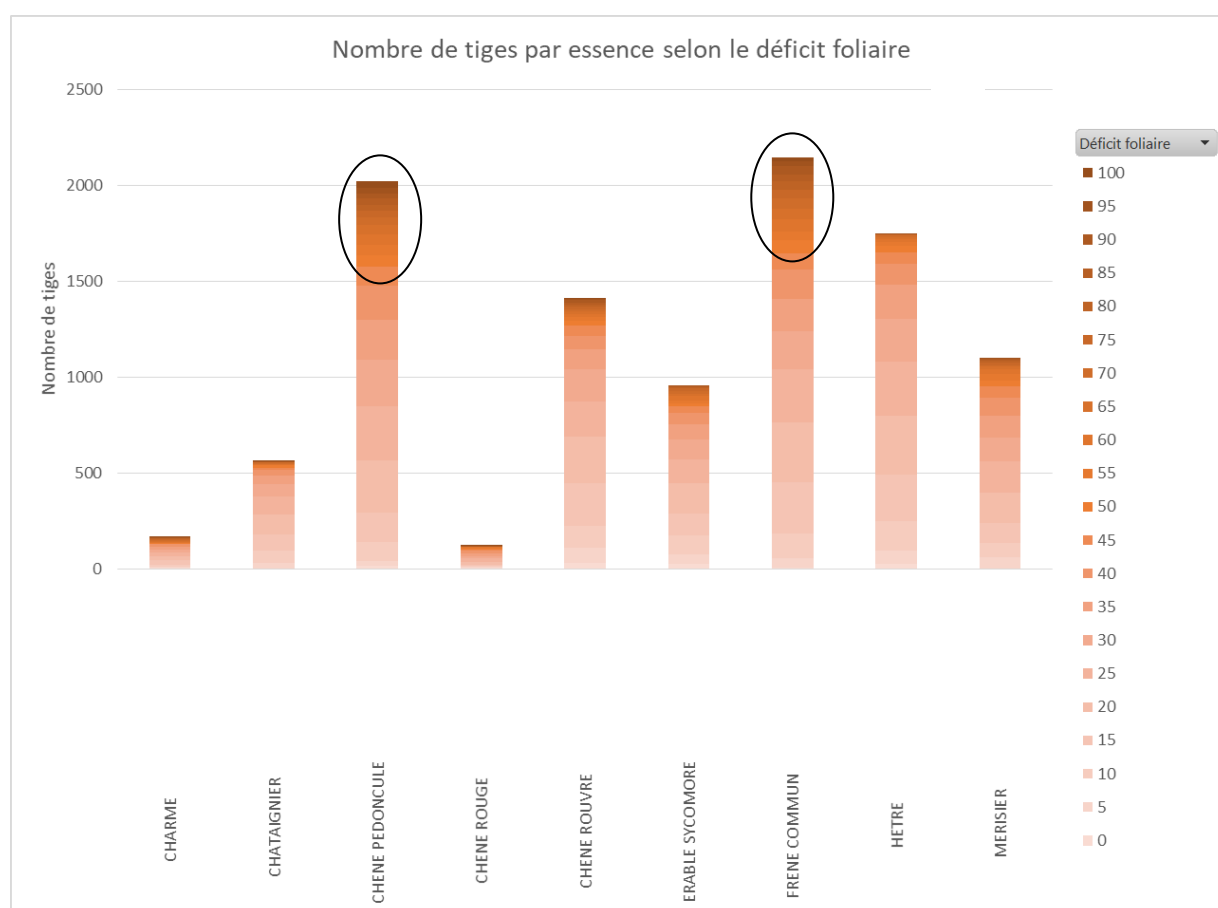
2.5.1 Synthèse des placettes

Cette synthèse a été réalisée à partir d'un document élaboré par le DSF et du bilan 2023 Hauts-de-France effectué par les correspondants-observateurs (C.O.) de la grande région.

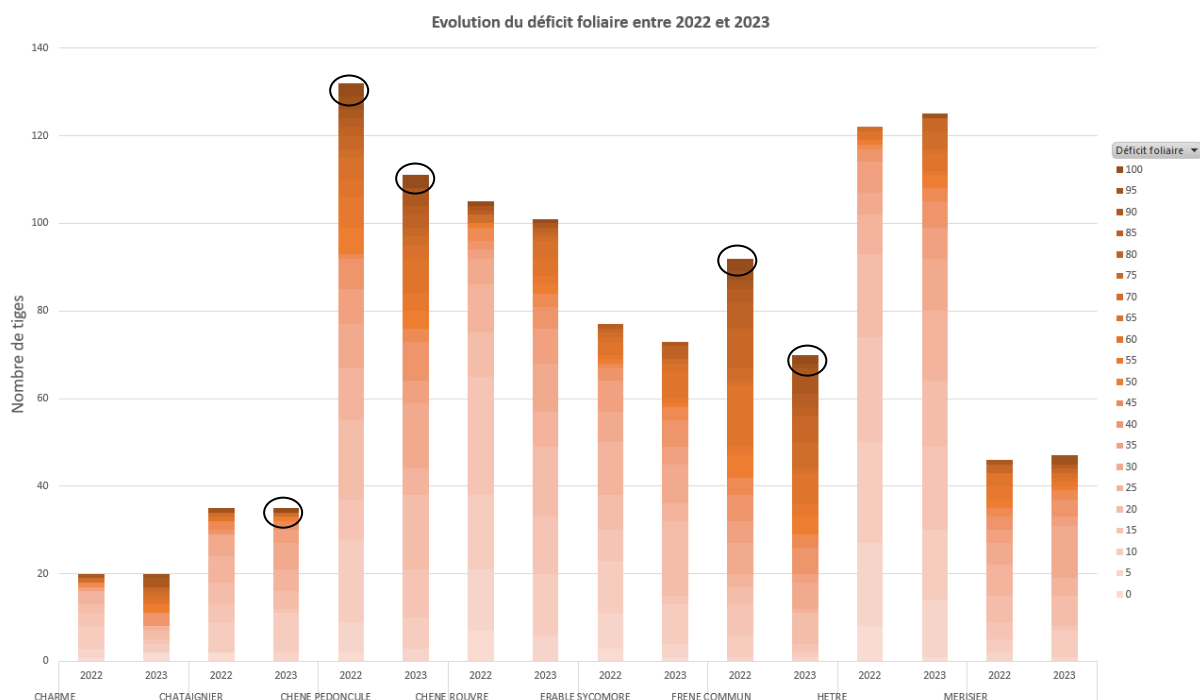
Dans le cadre de la création d'un observatoire régional des écosystèmes forestiers, le CRPF Hauts-de-France a souhaité compléter le réseau systématique de suivi des dommages forestiers (13 placettes pour la région, dont 2 en forêts domaniales) par 22 placettes supplémentaires choisies sur des critères propres, de manière non systématique.

La saisie des notations a été faite sur le serveur internet du département de la santé des forêts (hébergé par l'IFN), selon les mêmes modalités que les saisies relatives au réseau systématique et donnent les résultats suivants.

Déficit foliaire



En 2023 les essences les plus touchées au niveau du déficit foliaire sont le frêne avec la chalarose mais également les chênes pédonculés qui dépérissent sur certains secteurs.

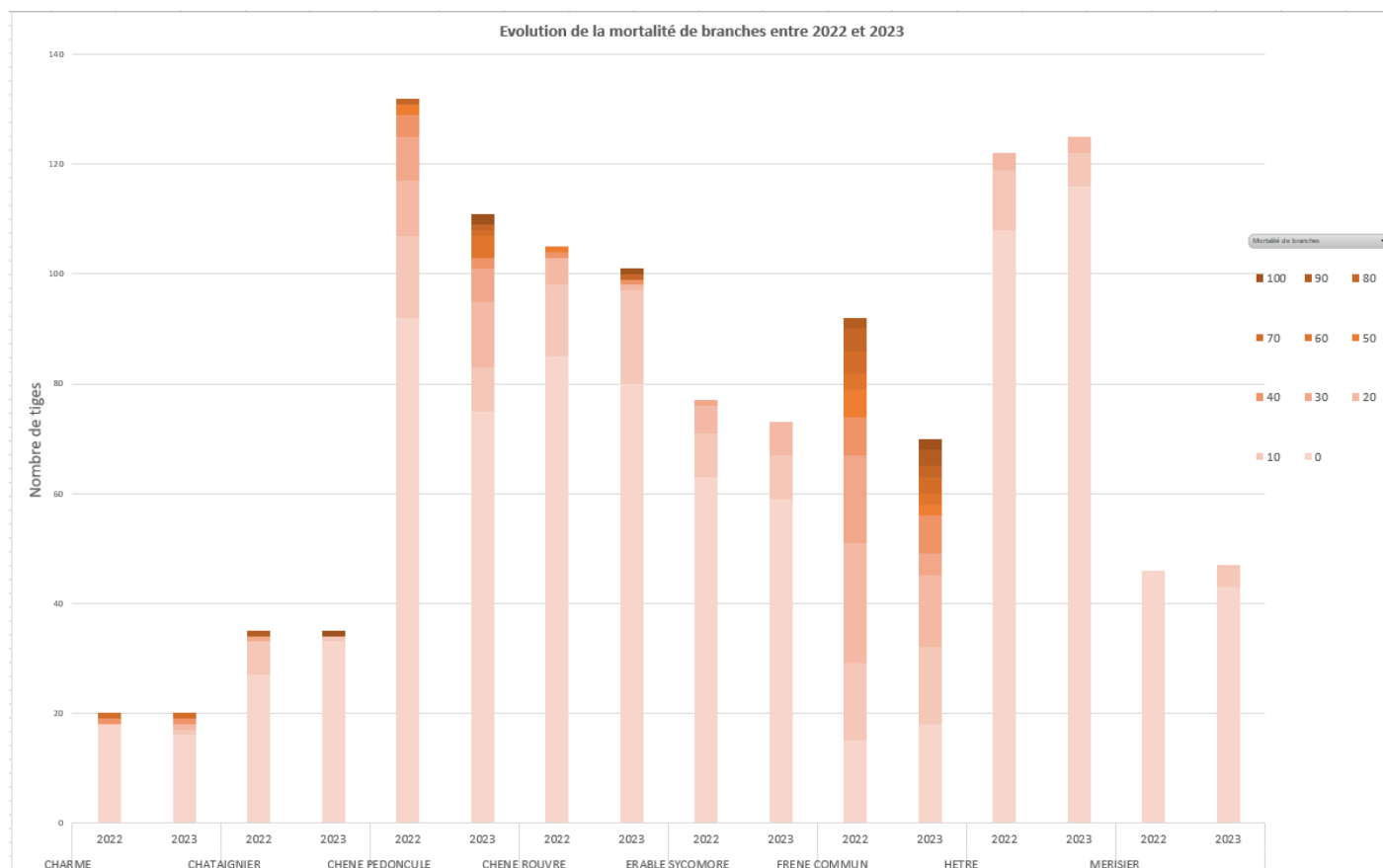


Si l'on compare les déficits foliaires de 2023 à ceux de 2022, la classe 100 a été encadrée en noir. Ne sont concernés les chênes pédonculés, les chênes sessiles et les frênes ainsi que des châtaigniers en 2023.

Pour les 3 premières essences il n'y a pas d'évolution sur ce seuil alors que pour le châtaignier on note l'apparition de cette classe synonyme de mortalité. Sur les autres classes critiques (déficit foliaire > à 50%) le charme connaît une dégradation de son état en 2023 de manière marquée. Déjà évoqué lors de la dernière synthèse les hêtres et érables ont un état général qui se dégrade légèrement sur quelques tiges.

Mortalité des branches

Les essences les plus touchées comme pour le déficit foliaire sont le frêne et le chêne pédonculé.



Le comparatif 2022-2023 montre une dégradation pour les deux chênes ainsi que pour le hêtre.

Hormis pour le frêne et le chêne pédonculé, l'état sanitaire des essences reste relativement bon sur le réseau. Il faudra toutefois rester vigilant sur les châtaigniers avec l'arrivée de l'encre et aussi l'érable sycomore où quelques signalements de suie ont été recensés à la marge.

2.5.2 Synthèse régionale du DSF Nord Ouest

Faits marquants 2022

Ce sont les conditions météorologiques qui deviennent le principal facteur des problèmes en forêt, en affaiblissant les arbres et en favorisant leurs bio-agresseurs.

Au gré des observations réalisées par les Correspondants-Observateurs, les faits marquants de cette saison ont été :

- Allongement de la saison de végétation, passage à des extrêmes dans les saisons. Vent séchant et sécheresse en début de saison de végétation
- Fructification anormale des charmes
- Effet des sécheresses des années précédentes

Indicateurs de la santé des principales essences de la région	Etat de santé des essences	Principaux problèmes rencontrés et niveau d'impact sur la santé de l'essence
	😊 Feuillus	⚠ Hanneton (sur sables)
	😊 Chênes pédonculé	⚠ Dépérissements (localement) ⚠ Processionnaire du chêne
	😊 Hêtre	⚠ Sécheresse – chaleur
	😞 Frêne	⚠ Chalarose ⚠ Sécheresse
	😊 Peuplier	⚠ Rouille à <i>Melampsora</i> ⚠ Puceron lanigère
	😊 Châtaignier	⚠ Chancre ⚠ Encre (localement)
	😊 Erable sycomore	⚠ Maladie de la suie
	😊 Résineux	⚠ Scolytes (épicéas) ⚠ Puceron vert (épicéas)
	😊 Douglas	⚠ Cécidomyie
	😊 Pins	⚠ Processionnaire des pins

Intensité des principaux aléas suivis sur 5 années d'observation :

		2019	2020	2021	2022	2023
Toutes essences	Sécheresse					
	Dégâts de gel					
	Canicule					
Feuillus	Les défoliateurs					
	L'oïdium des chênes					
	Chalarose du frêne					
	Processionnaire des chênes		Localisé			
	Dépérissement des chênes					
Peupliers	Les rouilles du peuplier					
	Puceron lanigère		Localisé			
Résineux	Les scolytes		Epicéa	Epicéa		Epicéa
	La processionnaire du pin					
	Pathogènes foliaires					

Mesurer l'impact de la cécidomyie sur la croissance du douglas

La cécidomyie du douglas (*Contarinia sp.*) est une petite mouche observée en France depuis 2015. Elle pond à la base des bourgeons et ses larves se développent dans les aiguilles, entraînant alors leur chute. Il est important de rappeler que cet insecte n'entraîne pas de mortalités et, son impact sur la croissance des arbres est difficile à quantifier. Pour observer cet effet, le DSF mène, à l'échelon national, depuis 5

Symptôme de contarinia sur une pousse de l'année



ans, un suivi sur des peuplements aussi bien jeunes qu'adultes

Pour compléter ces données, deux nouveaux dispositifs ont été installés, en 2023, dans le nord de l'Aisne. Le premier essai consistait à protéger physiquement des jeunes plants de la piqure de l'insecte par des filets.

Ces filets ont été mis en place durant la période de ponte des adultes, sur une durée d'un mois, puis ont été retirés pour ne pas entraver l'élongation des pousses. Les mesures

comparées de croissances sont encore en cours d'analyse, mais d'ores et déjà, a été constaté l'effet protecteur des filets avec une différence significative du taux d'attaques entre les plants protégés et non protégés.

Le second dispositif étudie la sensibilité des provenances (région d'origine des plants) à cet insecte. La provenance conditionnant fortement la date de débourrement des douglas, celle-ci pourrait donc influencer les dégâts de cécidomyie par la synchronisation ou non de la ponte avec le débourrement. Deux provenances à débourrement contrasté (Luzette et Californie) seront suivies pendant 3 ans en forêt domaniale d'Andigny (02). Les mesures seront réalisées conjointement entre l'INRAE et le DSF.*.



Expérimentation 2023
emballage d'un plant

Faible taux de reprise dans les plantations : Le Climat, seul coupable ?

Même si le climat est déterminant pour la réussite des plantations, des travaux préparatoires adaptés, associés à des plants de qualité, permettent de garantir un meilleur taux de reprise et une meilleure croissance les premières années.

La récurrence des stress hydriques et thermiques nous rappelle qu'il convient d'être absolument rigoureux sur les facteurs sur lesquels nous avons la possibilité d'intervenir. Dans un contexte général de tension sur les approvisionnements en plants, cette vigilance sur la qualité des plants doit être accentuée.

Le sérieux dans le respect des délais de toutes les étapes du reboisement est essentiel. Par exemple, pour les travaux préparatoires, un délai de repos du sol optimal de 3 mois entre la préparation et la mise en terre des plants est indispensable. De même, à la livraison, les plants doivent être stockés dans des conditions optimales de conservation à adapter suivant la quantité et le type de plants. Avec les incertitudes climatiques, il est nécessaire de sécuriser ces travaux qui représentent un gros investissement. La réussite d'une plantation est du ressort de tous les acteurs concernés. Sur les 46 plantations suivies dans les Hauts-de-France en 2023, seulement la moitié

ont un taux de reprise supérieur à 80 % (reprise allant de 25 à 100 %).





Fructification de la maladie de la suie

Les épisodes climatiques exceptionnels de ces dernières années ont très fortement stressé les peuplements forestiers. Les conséquences de ces stress ne se révèlent souvent que plusieurs années plus tard. En 2023, ce sont 3 essences qui ont exprimé des symptômes liés à ces stress.

L'érable sycomore avec la maladie de la suie

Cette maladie bien répandue dans notre région est très souvent déclenchée par des épisodes de stress hydrique. Ce sont les peuplements dans les stations forestières habituellement bien alimentées en eau qui ont le plus subi le développement de cette maladie. La maladie de la suie (*Cryptostroma corticale*) impacte tout ou partie des peuplements quels que soit leurs âges.

On remarque tout d'abord une perte de feuillage puis des **taches de couleur noire sur l'écorce** suivies par son décollement complet et la mort de l'arbre. Sous l'écorce, on trouve une abondante poudre noire. Ce champignon se propage également dans le bois où il crée des colorations anormales.

L'inhalation des spores en grande quantité comporte un **risque allergisant pour la santé humaine** : il vaut mieux laisser passer un délai (pluie de lavage des troncs) pour exploiter les bois. Il n'existe

pas de moyen de lutte curative connu.

Fructification anormale des charmes

Pour cette essence, le stress s'est exprimé par une fructification abondante et la perte de feuilles sur les rameaux. En août, avec la maturité des fruits de couleur rousse, les charmes semblaient avoir pris leurs couleurs d'automne dès le milieu de l'été. Ce phénomène, habituel sur des charmes stressés, a été **visible sur l'ensemble du territoire** et a pu inquiéter. Les conséquences pour le charme ne sont pas connues à ce jour mais une veille sera tenue au printemps 2024.

Dépérissement localisé de chênes

Aux dépérissements déjà entamés sur les stations les plus sèches, viennent s'ajouter des dépérissements plus locaux mais plus rapides sur des sols moins séchants. Effectivement, dans les chênaies bien alimentées en eau ayant subi plusieurs années de fortes défoliations par la processionnaire du chêne, les peuplements subissent une dégradation sanitaire avec des mortalités ponctuelles sur 500 ha en forêt domaniale de Saint-Gobain (massif de Coucy-Basse (02)). L'historique des bilans hydriques journaliers montre que les peuplements ont subi 3 années (2018, 2020, 2022) les plus stressantes du point de vue de la disponibilité en eau depuis 1959. Les bois mourant seront exploités au cours de l'hiver.

BREVES

Tigre du Chêne

Ce petit insecte est une punaise qui mesure 3,5 mm de longueur. Il est apparu en France en 2017 dans la région de Toulouse. Aujourd'hui, l'ensemble du Sud-Ouest de la France est contaminé jusqu'à la Dordogne et un autre foyer se forme en Isère. Dans son aire d'origine (Amérique du Nord), elle est un facteur d'affaiblissement des chênes. Le symptôme principal est une coloration brun-bronze due à la dépigmentation du feuillage (similaire à couleur de la rouille du peuplier) dès le mois d'août. Etant donné l'enjeu de cette essence et la progression de cet insecte, la vigilance est de mise.



Forêt domaniale de Compiègne - Cartographie du dépérissement

Après les chênes en 2020, ce sont les hêtres de la forêt domaniale de Compiègne qui ont fait l'objet d'une étude en 2023 visant à caractériser l'état du dépérissement du massif. Ces données complètent l'enquête nationale sur les hêtres de 2022. Cette connaissance de l'état des peuplements doit être régulièrement réactualisée et constitue un élément important dans la prise de décision visant à fixer les orientations de gestion des peuplements.

Du mouvement dans l'équipe des Correspondants Observateurs !

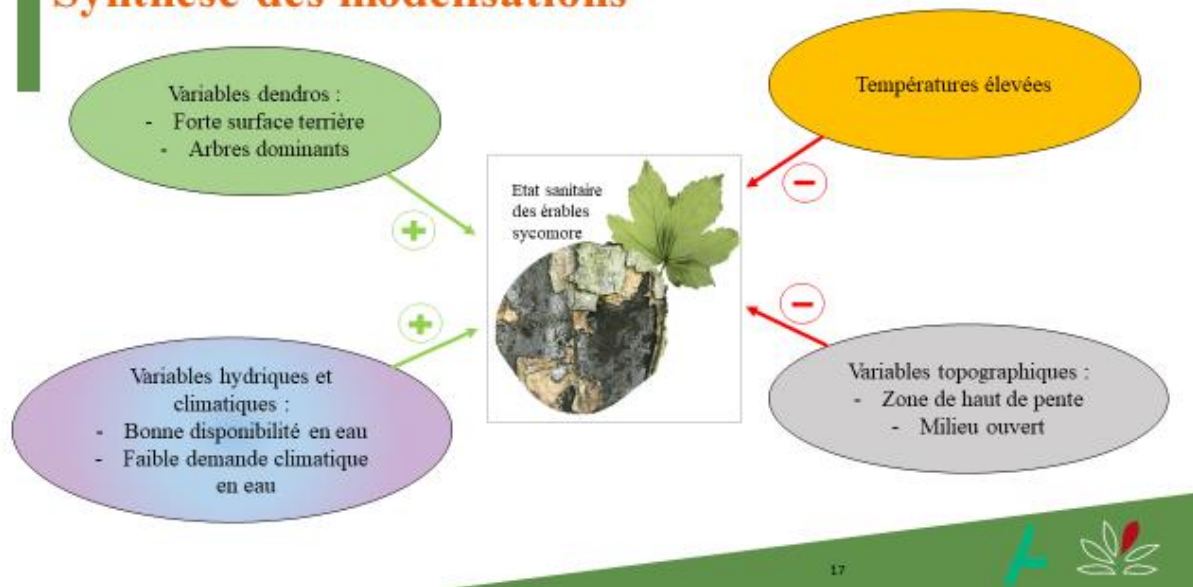
Après 20 ans au sein du DSF, Benjamin CANO, Correspondant-Observateur dans la Somme, nous quitte suite à sa mutation pour l'Institut pour le Développement Forestier (IDF) en tant que chef de projet « risque sylvosanitaire ». Coordinateur régional, Benjamin a notamment travaillé sur de gros projets tels que l'Observatoire Régional des Écosystèmes Forestiers (OREF), et bien sûr, l'impact de la chalarose (CHALFRAX). Le réseau accueille Aubin VALANCHER, technicien de secteur CNPF pour la Somme. Noémi HAVET, ingénieure expérimentation et changement climatique CNPF, arrive en renfort sur les départements du Nord et du Pas-de-Calais et pilotera la campagne de mesure OREF. La partie coordination régionale est reprise par Stéphane BRAULT, technicien forestier assistant de recherche et développement à l'ONF.

2.5.3 Étude sur la suie de l'érable sycomore en Hauts-de-France

Dans un contexte de changement climatique, certaines essences présentent des signes de faiblesse dans les régions Hauts-de-France et Normandie. Allant de légers dépérissements à des peuplements complètement ravagés, l'avenir forestier pose parfois question et certains propriétaires forestiers se retrouvent démunis. La chalarose du frêne a été un exemple marquant en région. Sur des secteurs où le frêne a été exploité, l'érable sycomore de par son dynamisme en régénération naturelle en tant qu'espèce post-pionnière a repris place. Même si cela s'avère être une opportunité peu coûteuse de reconstitution, il ne faut pas se laisser tenter par une seule essence au risque de retrouver le même scénario de crise sanitaire. Il y a par ailleurs quelques peuplements qui commencent à montrer des signes de dépérissements et des symptômes de suie. Cette maladie de la suie provoquée par le champignon *Cryptostroma corticale* apparaît suite à de fortes chaleurs estivales (Bilan de la santé des forêts DSF, 2007 ; Lettre du DSF n° 57, 2021).

Une étude sur 6 mois a été réalisée en Hauts-de-France pour connaître l'état sanitaire des peuplements en région et d'identifier les facteurs prédisposants. Une étude de terrain sur 99 placettes équivalant à une évaluation sanitaire de 1980 érables sycomore a permis de réaliser des modèles de probabilité de dépérissement et a mis en évidence certains facteurs prédisposant à celui-ci. Les analyses ont montré un lien important entre dépérissement et maladie de la suie. Les principaux facteurs déclenchants sont les températures élevées, le stress hydrique, les positions topographiques de haut de versant et les peuplements d'érables dominés ou à faible capital. Des cartes de vigilance climatiques ont été réalisées à partir de ces modèles qui à terme seront intégrés dans l'outil CNPF BIOCLIMSOL et permettront de conseiller les propriétaires sur les risques vis-à-vis de cette essence à l'échelle de la parcelle.

Synthèse des modélisations



Le rapport de stage sera mis en ligne sur le site d'AgroParis tech prochainement.

2.6 DONNEES DENDROLOGIQUES

L'année 2023 n'a pas fait l'objet de relevés dendrométriques.

3 Conclusion

Après les premières années de mise en place et quelques réajustements de protocoles, l'OREF est dans une phase de routine annuelle.

Il apporte néanmoins déjà un certain nombre d'éléments :

- il confirme que les indicateurs qui réagissent rapidement et montrent une bonne corrélation avec les variations climatiques interannuelles sont la phénologie et l'évolution des aspects phytosanitaires forestiers, même s'il est encore trop tôt pour observer des tendances d'évolutions de ces différents paramètres.
- l'évolution de la végétation observée est pour l'instant essentiellement attribuable à l'évolution du couvert forestier au sein des peuplements (fermeture ou ouverture lors d'une éclaircie), à l'eutrophisation des milieux ou à un effet opérateur ou protocole. Les échanges avec les chercheurs, la consultation de bibliographie nous permettent néanmoins de progresser sur l'identification des espèces « sensibles » qu'il est particulièrement intéressant de regarder au sein de nos relevés.

L'OREF est un support de communication pour illustrer les effets du changement climatique sur les forêts pour différents types de public : propriétaires, universitaires, acteurs du territoire etc.

L'année 2023 a été marquée par une douceur extrême mais contrairement à 2022 une pluviométrie davantage régulière et par conséquent des déficits moins marqués. Cela s'est ressenti sur la phénologie avec des jaunissements plus tardifs et la pollinisation avec des apparitions plus précoces. Niveau sanitaire, il y a une dégradation de l'état pour les châtaigniers, charmes, hêtre et érable sycomore même si cela reste minoritaire pour le moment.

En termes de travaux spécifiques 2023 sur l'observatoire nous pouvons noter la poursuite du partenariat avec l'Observatoire des saisons pour dynamiser les observations phénologiques sur la région et le suivi du microclimat en forêt en partenariat avec l'UPJV.

4 Perspectives et remerciements

Toujours dans l'optique d'une amélioration continue, l'OREF renforce le partenariat avec les structures, développe de nouveaux items en lien avec le changement climatique et participe à alimenter d'autres projets que ce soit au CNPF mais aussi avec d'autres structures (CESBIO, Université Picardie Jules Verne, CERDD...)

Tout cela n'est réalisable qu'avec l'aide et l'appui des personnes et structures qui portent cet observatoire. Le CNPF remercie chacun de ses partenaires sur sa contribution précieuse.

CNPF Hauts-de-France-Normandie

Site des Hauts-de-France
96 rue Jean MOULIN
80000 AMIENS
Tél. : 03 22 33 52 00
www.hautsdefrance-normandie.cnpf.fr



Document conçu et réalisé en 2024 avec l'appui financier de la Région Hauts-de-France



Coordination et mise en page :
Noémi HAVET

Rédacteurs :
HAVET Noémi
SURMONT Pauline
RNSA
Les correspondants observateurs du DSF

Réalisation et édition : Mars 2024 – CNPF
Crédits photos : CNPF