

**Résultats du travail mené en 2020  
sur l'Observatoire Régional des Ecosystèmes Forestiers face aux changements globaux  
(OREF)**

|  |    |
|--|----|
| Résultats du travail mené en 2020.....                                 | 1  |
| 1 Rappels sur le dispositif et les partenaires.....                    | 1  |
| 1.1 Rappel de l'objectif du réseau d'observation : .....               | 1  |
| 1.2 Rappel sur le réseau d'observation .....                           | 2  |
| 1.3 Rappel : les partenaires de l'OREF .....                           | 2  |
| 2 Rappel concernant le financement de l'OREF .....                     | 4  |
| 3 Précisions méthodologiques et évolution du dispositif .....          | 4  |
| 4 Synthèse des 6 indicateurs régionaux.....                            | 7  |
| 4.1 DONNEES METEOROLOGIQUES .....                                      | 8  |
| 4.1.1 Synthèse annuelle Météo France.....                              | 8  |
| 4.1.2 Etude du Microclimat avec l'Université Picardie Jules Verne..... | 40 |
| 4.2 DONNEES BOTANIQUES et FAUNISTIQUES .....                           | 41 |
| 4.3 DONNEES PHENOLOGIQUES .....  | 58 |
| 4.3.1 Synthèse annuelle du réseau .....                                | 59 |
| 4.4 DONNEES POLLINIQUES.....   | 66 |
| 4.5 DONNEES PHYTOSANITAIRES .....                                      | 69 |
| 4.5.1 Synthèse des placettes .....                                     | 70 |
| 4.5.2 Synthèse régionale du DSF Nord Ouest.....                        | 73 |
| 4.5.3 Etude deperis sur les chênes (Source : DSF).....                 | 78 |
| 5 Conclusion.....  | 81 |
| 6 Perspectives et remerciements.....                                   | 81 |

**1 Rappels sur le dispositif et les partenaires**

**1.1 Rappel de l'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 le changement globaux ;
- améliorer nos connaissances sur la façon d'adapter la gestion à ces changements pour sensibiliser les propriétaires et gestionnaires forestiers.

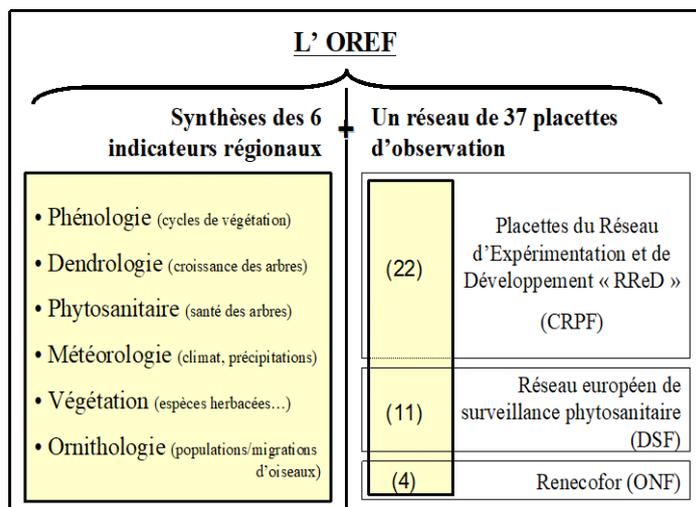
## 1.2 Rappel sur le réseau d'observation

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 Rappel : 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 :

|  | <b>Structure</b>   | <b>Participant</b>                                  |
|--|--|---|
| <i>Inventaire et synthèse</i>                    | <i>CRPF Nord Pas de calais Picardie</i>                                      | Noémi HAVET, Martin DUHAMEL<br>Benjamin CANO        |
|  | <i>ONF</i>   | Stéphane BRAULT, Karine TOFFOLO                     |
| <i>Structures nationales</i>                     | <i>IDF- CNPF</i>   | Philippe RIOU NIVERT, Céline PERRIER, Julie PARGADE |
|  | <i>INRA UMR BIOGECO station de recherches forestières de Bordeaux Cestas</i> | Alexis DUCOUSSO                                     |
|  | <i>INRA de Nancy, laboratoire d'écologie et d'écophysiologie f.</i>          | Vincent BADEAU                                      |
|  | <i>IGN/IFN</i>   |   |
|  | <i>GIPECOFOR</i>   | Jean Luc PEYRON/ Céline PERRIER                     |
|  | <i>ENGREF</i>  | François LEBOURGEOIS                                |
|  | <i>Météo France</i>  | Julien PERFETTINI                                   |
|  | <i>DGFAR</i>   |   |
| <i>Structures régionales ou départementales</i>  | <i>Conservatoire Botanique National de Bailleul</i>                          | Thierry CORNIER / Remi FRANCOIS                     |
|  | <i>Conservatoire d'Espaces Naturels de Picardie</i>                          | Francis MEUNIER                                     |
|  | <i>Picardie nature</i>   | Lucie DUTOUR/ Sébastien MAILLIER                    |
|  | <i>Université Picardie Jules Vernes</i>                                      | Guillaume DECOCQ/ Jonathan LENOIR                   |
|  | <i>Espaces Naturels Régionaux</i>  | Fabien BRIMONT                                      |
|  | <i>Adree</i>   | Jérôme CANIVE                                       |
|  | <i>CERDD (Observatoire Climat du NPC)</i>                                    | Emmanuelle LATOUCHE                                 |
|  | <i>Conseil Régional Nord Pas de Calais</i>                                   | William GLORIE/ Hugo FOURDIN                        |
|  | <i>Conseil Régional Picardie</i>   | Thierry RIGAUX/ Paul MOITIER                        |
|  | <i>Association pour la prévention pollution atmosphérique</i>                |   |
|  | <i>DREAL Nord Pas de Calais</i>  | Pascal SAUVAGE                                      |
|  | <i>DREAL Picardie</i>  | Coline GRABINSKI                                    |
|  | <i>DRAAF Picardie</i>  | Dominique EVRARD                                    |
|  | <i>DDTM Nord</i>   | Marie Helene LARIVIERE                              |
|  | <i>DRAAF Nord Pas de Calais</i>  | Didier ROUSSEL                                      |
| <i>Fédération Régionale des Chasseurs du NPC</i> | M. le Directeur  |   |
| <i>Propriétaire forestier</i>                    | M. De THEZY  |   |

Le CRPF fait également partie de l'Observatoire national des saisons piloté par Isabelle CHUINE (CNRS) et du GDR 2968 SIP – GECC.

Le lien avec l'**Observatoire Climat Hauts-de-France**, les **SRCAE** des deux anciennes régions est réalisé et devrait être formalisé à l'avenir pour que chacun puisse bénéficier des avancées de chaque dispositif. Une plus grande interaction entre l'OREF et l'Observatoire régional de la Biodiversité devra également être recherchée.

## 2 Rappel concernant 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](http://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.

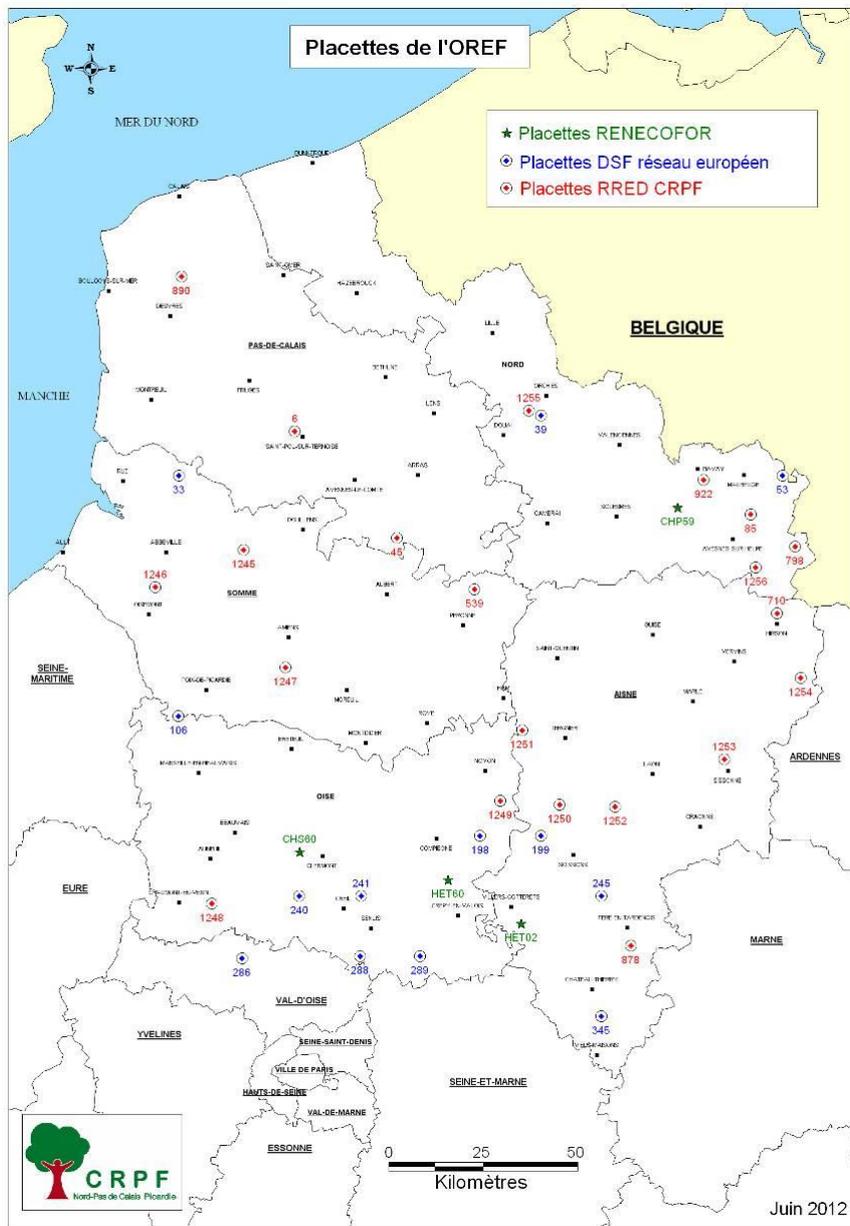
Depuis 2017, l'OREF est financé par le conseil régional des Hauts-de-France.

## 3 Précisions méthodologiques et évolution du dispositif

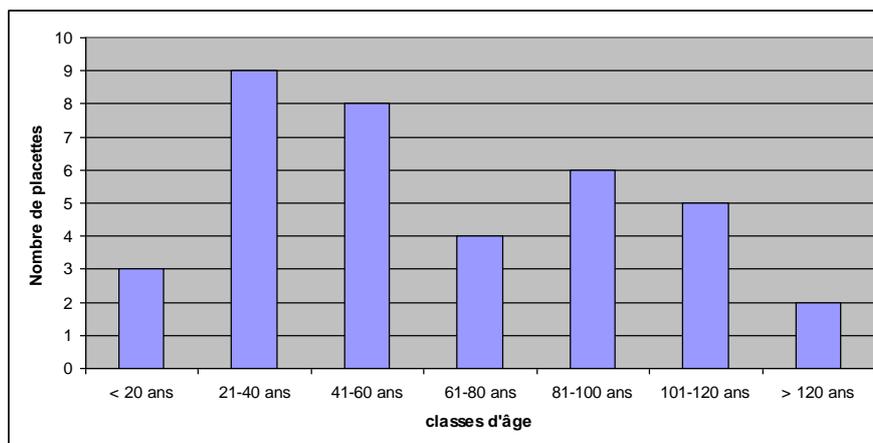
Pour rappel, les protocoles détaillés relatifs au suivi de tous les indicateurs de l'OREF ne sont pas repris dans cette synthèse mais figurent dans un fascicule spécifique disponible sur demande.

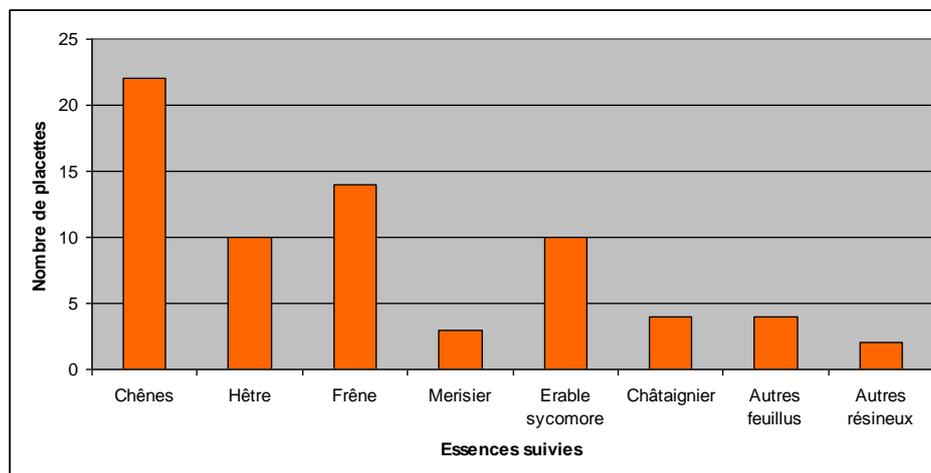
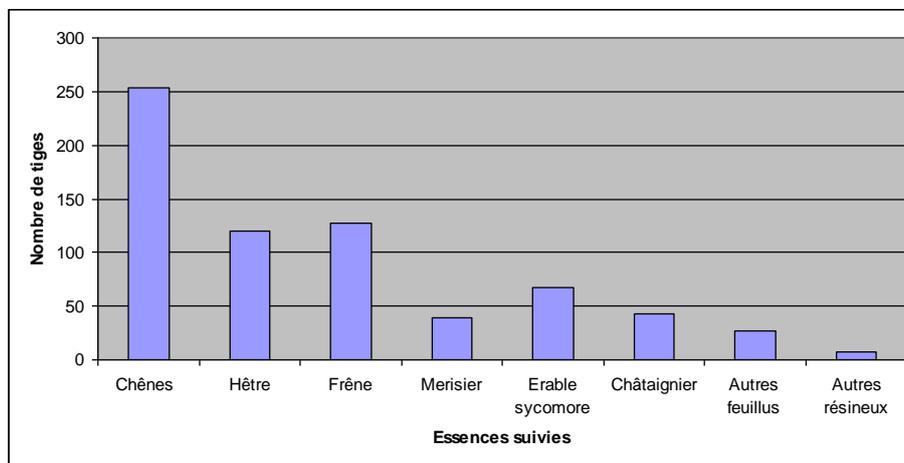
En 2012, le dispositif a connu différentes évolutions pour intégrer les remarques justifiées de nos partenaires. Ainsi, plusieurs placettes ont été remplacées afin :

- 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 2020, il n'y a pas eu de changements dans les protocoles ni dans les placettes.**

## **4 Synthèse des 6 indicateurs régionaux**

L'année 2020 est la **treizième 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.

## 4.1 DONNEES METEOROLOGIQUES

### 4.1.1 Synthèse annuelle Météo France

Dans le cadre de l'Observatoire Régional des Écosystèmes Forestiers (OREF), le Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) des Hauts-de-France a défini des indicateurs régionaux permettant de suivre et expliquer l'évolution des forêts. L'un de ces indicateurs est le facteur climatique qu'il convient de connaître au mieux vis-à-vis des paramètres susceptibles d'affecter le milieu forestier.

La présente étude est la douzième synthèse annuelle réalisée par Météo-France pour le CRPF. Elle comprend trois parties :

1- Bilan annuel : cartographies annuelles des températures moyennes, précipitations totales, ensoleillement (durée d'insolation), précipitations solides (neige principalement), ETR (Evapotranspiration Réelle) : valeurs de 2020 et écart (ou rapport) à la normale. Les cartes de 2018 et 2019 sont reprises à titre de comparaison.

2- Bilan saisonnier : cartographies par paramètre, avec référence aux normales et aux années antérieures. Cette partie décrira également les caractéristiques infra-saisonniers. En effet, les chiffres saisonniers peuvent masquer l'alternance d'épisodes froids ou chauds, secs ou pluvieux par exemple.

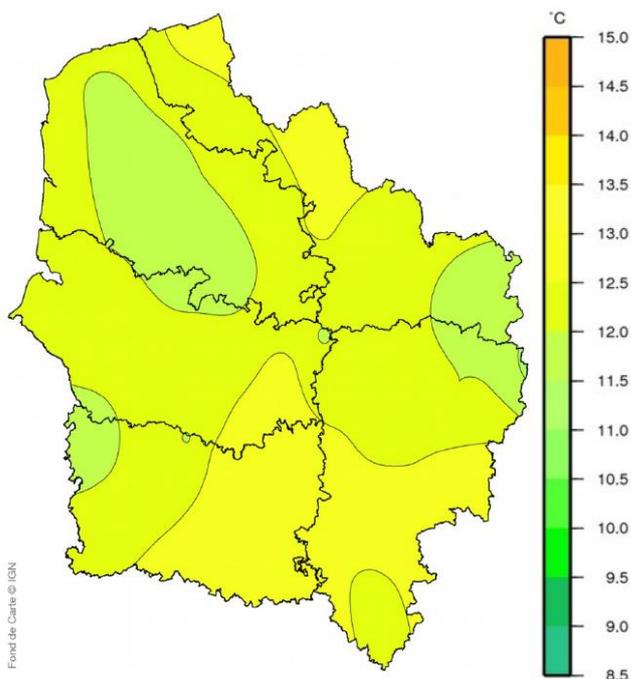
3- Retour sur les événements climatiques notables de 2020 : tempêtes, orages remarquables, variations thermiques remarquables, pics et vague de chaleur, saturation et sécheresse significatives des sols superficiels.

Dans la présente étude, seules les cartes de précipitations solides et l'ETR ainsi que les graphes des précipitations totales sont issus de la modélisation Safran-Isba-Modcou (réanalyse climatique sur la période 1958 à nos jours sur une grille régulière de 8 km de résolution). Pour les températures, les précipitations totales, l'ensoleillement, nous avons retenu une spatialisation des données des stations du réseau de Météo-France ainsi qu'une spatialisation par zones agrégées pour les 5 départements et pour la région à la fois pour les températures (1 km), les précipitations (8 km) et pour les tempêtes (2 km).

Comme dans les précédentes études, les normales de référence sont calculées sur la période 1981-2010 sauf en ce qui concerne la durée d'ensoleillement et l'ETR, calculées sur 1991-2010 en raison d'un changement d'appareil de mesure de l'insolation dans les années 80's.

#### 4.1.1.1. Bilan annuel global à l'échelle des deux régions

##### → Températures sous abri

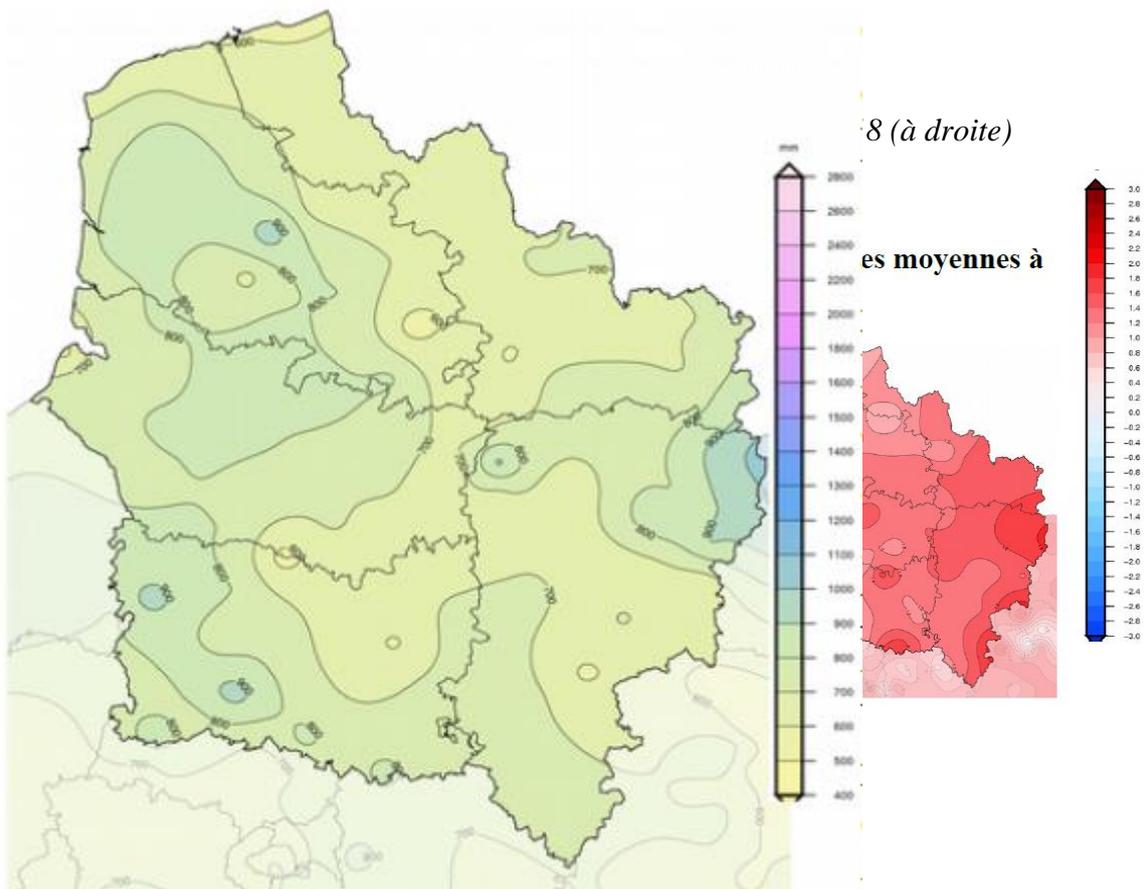


La cartographie des écarts de température situe l'excédent moyen annuel régional à 1,69°C.

**L'année 2020 est donc l'année la plus chaude depuis 1947** (et même 1900), avec une température moyenne régionale de 12,22°C devant 2018 et 2014 (toutes les deux à 11,80°C) et 2011 (+11,66°C).

Aucune vague de froid ni de pic de froid n'a été observé cette année et chaque mois a connu au moins un record chaud quotidien pour au moins une station sauf en octobre et en mai ; avec de nombreux pics de chaleur comme notamment le 31 juillet, le 20 août et le 15 septembre et surtout la vague de chaleur intense du 6 au 16 août.

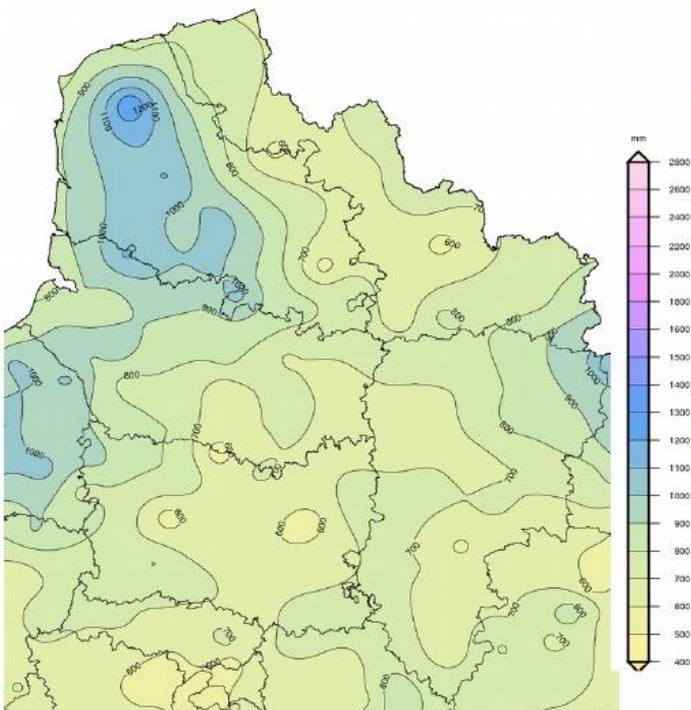
*Températures moyennes sous abri en 2020 (en °C)*



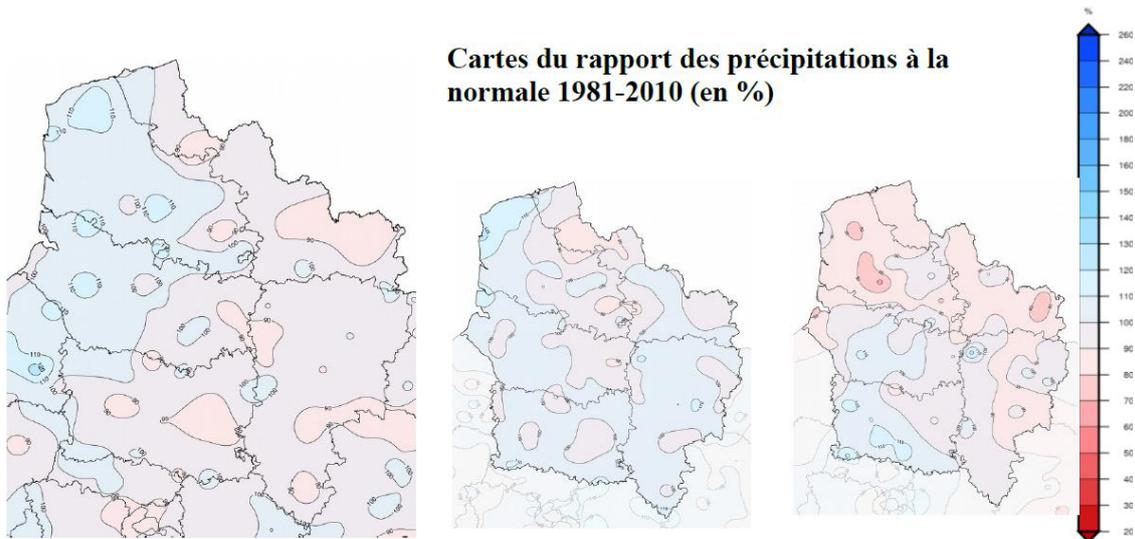
L'année 2020 est **assez proche de la normale (3 % de déficit)** avec en moyenne régionale comme cumul annuel de 769 mm) sur les Hauts-de-France. Dans le détail, on va de 21% de déficit à Arras (62) avec 562 mm pour

cumul annuel de précipitations à 18% d'excédent à Licques (62) au nord du Haut-Artois (62) avec 1302 mm pour cumul annuel.

Le nombre de jours de précipitations est compris dans une fourchette allant de 99 jours (soit 24 jours de moins que la normale annuelle) à Braine (02) à 171 jours à Bainghen et à Licques (25 jours de plus que la normale pour cette dernière station) au nord du Haut-Artois (62). Il a fait souvent très humide au début de l'année jusqu'à la mi-mars puis un temps souvent sec jusqu'en deuxième décennie de septembre puis un temps perturbé à nouveau très présent à partir de fin septembre 2020 excepté le mois de novembre 2020.



Précipitations en 2020 (en mm)



*Cartes du rapport des précipitations à la normale 1981-2010 (en %)  
2020 (à gauche), rappel 2019 (au centre), rappel 2018 (à droite)*

**→ Ensoleillement**

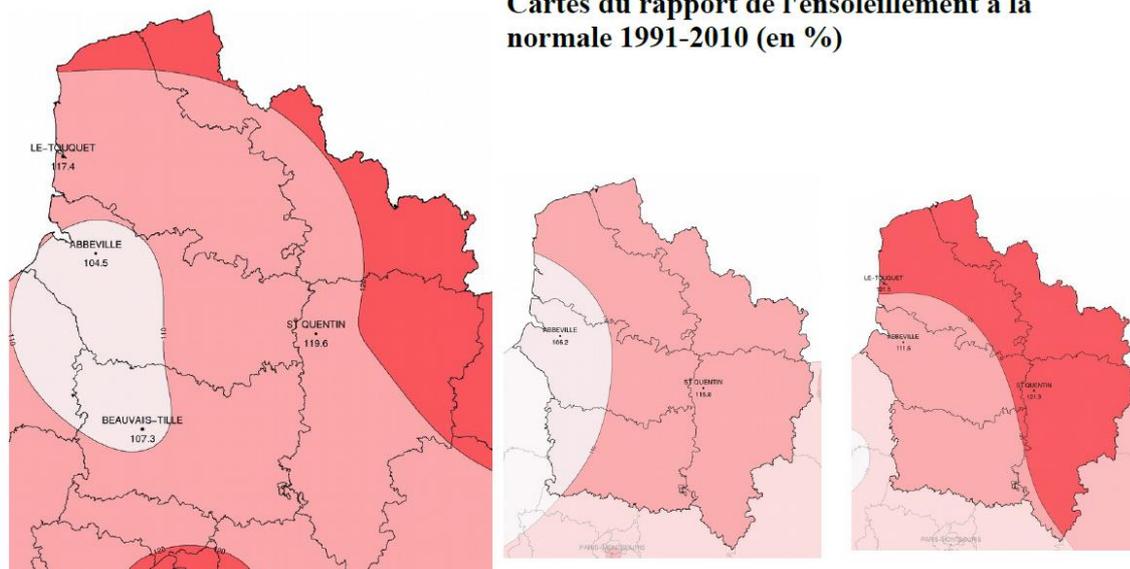
Les valeurs d'ensoleillement annuel de 2020 sont **au-dessus des normales de 15 % en moyenne**. C'est au-dessus de l'année dernière.



*Durée d'ensoleillement en 2020 (en heures)*

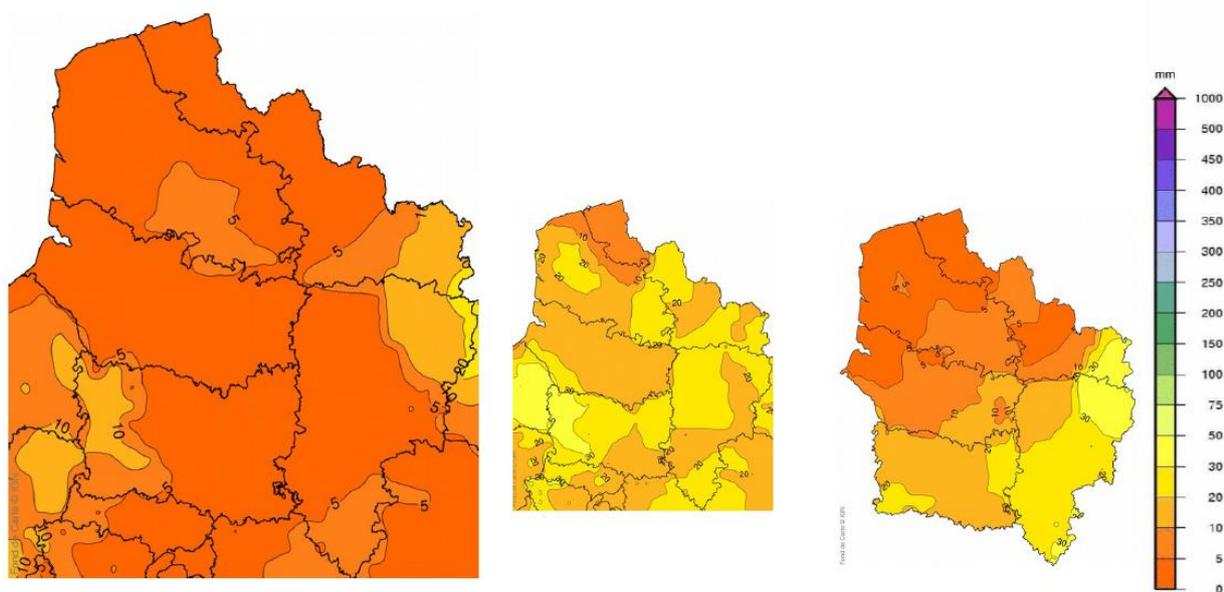
Cet excédent atteint près de 20 % à la station de St-Quentin (02) avec 1986 heures et 1 minute c'est plus que l'année dernière en 2019 (1922 heures et 20 minutes soit 16 % d'excédent) mais moins que 2018 (2013H43mn, +21 %/normale) et surtout 2003 (2057H52mn, +24%/normale). Pour cette même station, le nombre annuel de journées avec ciel clair ou avec de très belles éclaircies est en 2020 deuxième avec 81 jours derrière 2003 avec 92 jours mais devant 2011 avec 72 jours. À signaler un problème de sous-estimation des valeurs pour Abbeville (80) en période hivernale pour cette dernière station (on enlèvera cette valeur pour les cartes de l'hiver 2020 puis de décembre 2020 qui auront des présentations différentes). L'impact sur l'année est moindre. La station d'Amiens-Glisy (80) a de meilleurs relevés mais trop récente, n'a pas encore de normales pour ce paramètre.

## Cartes du rapport de l'ensoleillement à la normale 1991-2010 (en %)



2020 (à gauche), rappel 2019 (au centre), rappel 2018 (à droite)

## → Précipitations solides



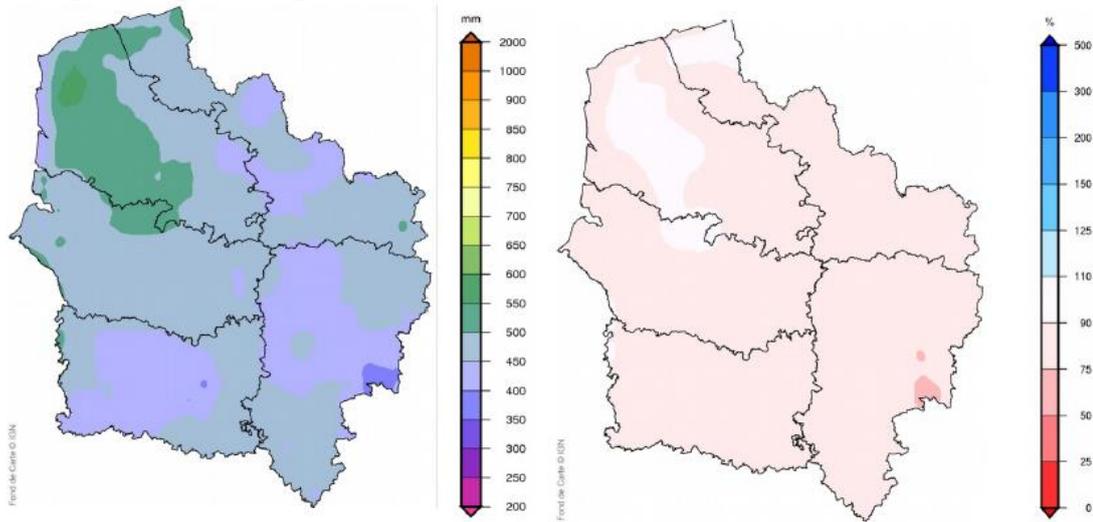
Précipitations solides (équivalent en eau de fusion en mm) en 2020 (à gauche), rappel 2019 (au centre), rappel 2018 (à droite)

## Il y a eu moins de chute neige que l'année dernière.

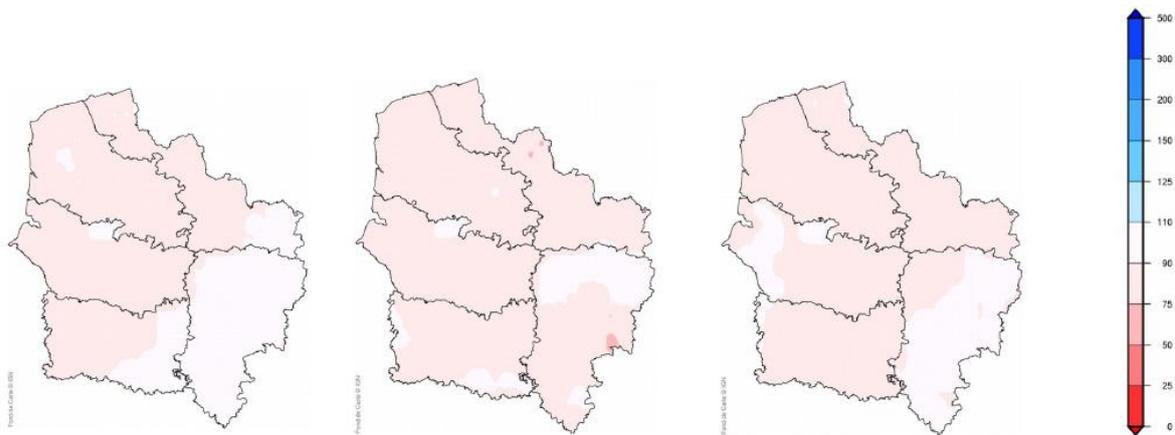
En janvier, quelques phénomènes hivernaux dans ce mois très doux dans l'ensemble sont à signaler: le verglas du matin du 19 après les averses de la nuit est assez important ainsi que dans une moindre mesure le 20. Les brouillards givrants ont été accompagnés de neige industrielle le 22 notamment dans la Somme à Boves, à Nesle ou au niveau de la zone industrielle d'Amiens ou vers Lille. Lors des giboulées de la matinée du 28, la neige s'est parfois mêlée aux précipitations notamment du sud-ouest de l'Amiénois (80) au nord-ouest de la Picardie Verte (60) où elle a pu temporairement tenir au sol.

En février, la perturbation arrivée dans la nuit du 26 au 27 nous apporte passagèrement de la neige seule mais suffisamment pour engendrer des hauteurs généralement de 1 à 5 cm mais pouvant atteindre 7 à 8 cm sur les hauteurs, notamment de l'Avesnois et de la Thiérache. En début de matinée du 27, de la neige s'invite passagèrement avant de se transformer en pluie. Bien que bref, cet épisode neigeux est suffisant pour déposer quelques centimètres localement, notamment sur les routes du sud de l'Oise et de l'Aisne mais aussi plus ponctuellement sur le restant de la région, causant quelques petits accidents. Quelques précipitations de neige fondante également en décembre sans conséquence comme le 31, pour finir l'année, principalement dans l'Avesnois et la Thiérache et aussi localement dans l'Oise, notamment le bassin Creillois.

→ **Evapotranspiration potentielle**



*ETP 2020 (à gauche) et écart à la normale (à droite) en mm*

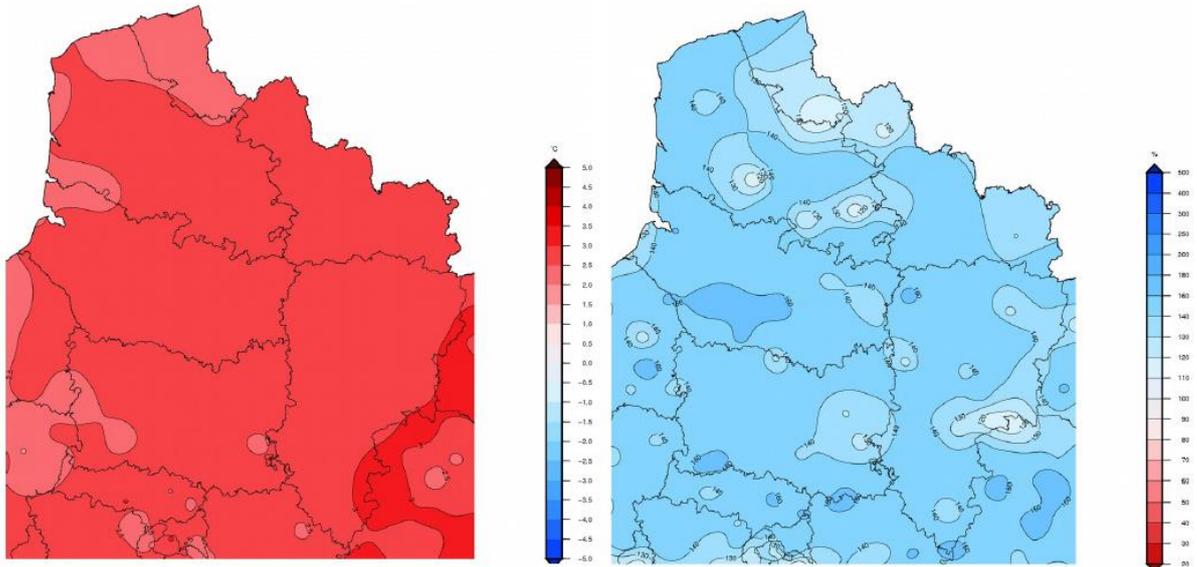


*Ecart à la normale en 2020 (gauche), 2018 (au centre), en 2019 (à droite) en mm*

**L'Evapotranspiration réelle (ETR) annuelle en 2020 est cette année encore en déficit.** C'est le cas depuis 4 ans. Ce déficit n'est pas à cause des températures déficitaires car celles-ci n'ont jamais été aussi excédentaires mais à cause de longue période de sécheresse autour de la période estivale dans le sens le plus large et donc des sols souvent secs pour cette période et donc un ETR fortement diminué alors que l'ETP est par contre au plus fort.

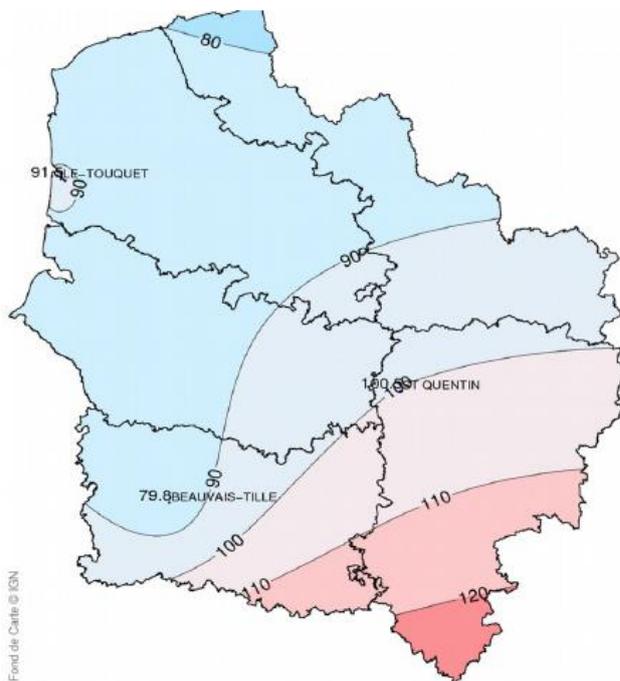
#### 4.1.1.2. Bilan annuel saisonnier à l'échelle des deux régions

→ **Hiver** (Décembre-Février)



Écart à la normale des températures)  
(en °C)

Rapport à la normale des précipitations (en %)



Rapport à la normale de la durée  
d'ensoleillement

L'hiver 2020 a été **très doux** puisqu'avec une température moyenne régionale de 6,45°C, on est à 2,69°C au-dessus des normales juste en dessous du record de hiver 2016 avec 6,56°C et +2,8°C/normale.

Mais on bat ponctuellement des valeurs stations dans le sud de l'Aisne comme à Blesmes (02) avec 6,1°C (+2,9°C/normale) contre 5,8°C en hiver 2007 et 5,7°C en hiver

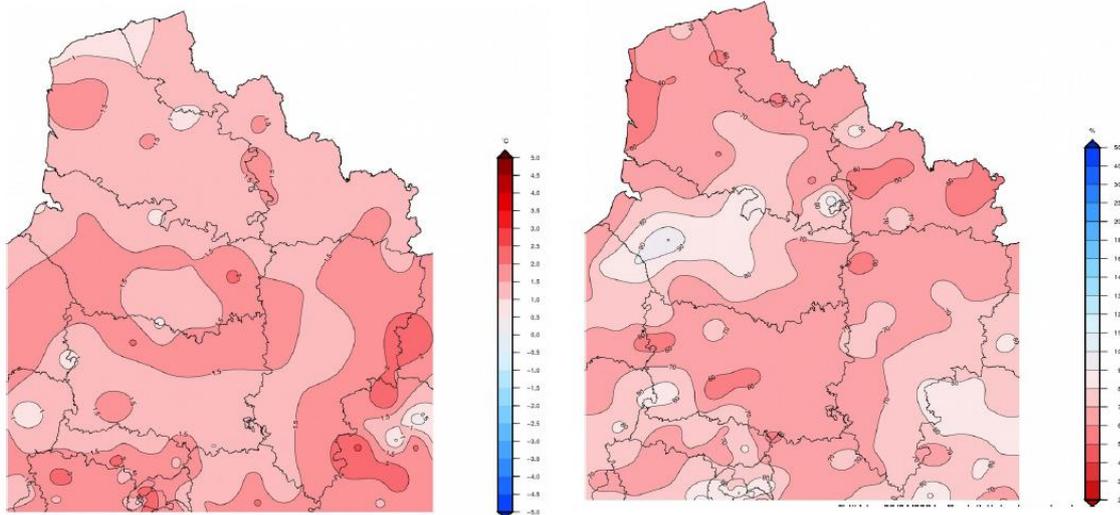
2016 ou à Braine (02) avec 6,9°C (+2,9°C/normale) en hiver 2020 contre 6,8°C en 2016 et 2007 ou

on l'égalise comme à Cambrai-Epinoy (62) avec 6,4°C (+2,8°C/normale). Les cumuls de précipitations sont sur la région des Hauts-de-France en moyenne bien au-dessus des normales de près de 44 % comme l'hiver 2000 (moins humide néanmoins que l'hiver 1995 avec +77 % et 1994 +60%)

L'ensoleillement a été assez proche de la normale (la carte ne tient pas compte de la valeur de la station d'Abbeville (80)).

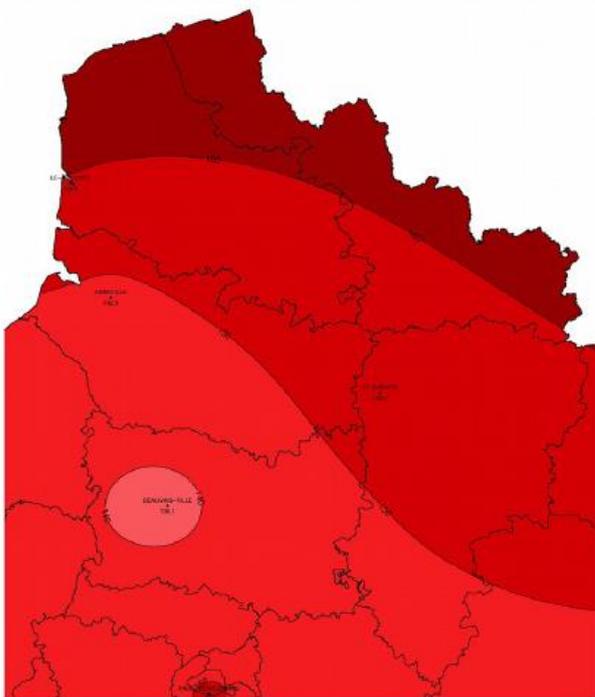
Comparaison avec l'hiver 2018 / 2019 : l'hiver précédent avait été moins doux, plus ensoleillé et moins humide.

→ **Printemps** (Mars-Avril-Mai)



*Écart à la normale des températures (en °C)      Rapport à la normale des précipitations (en %)*

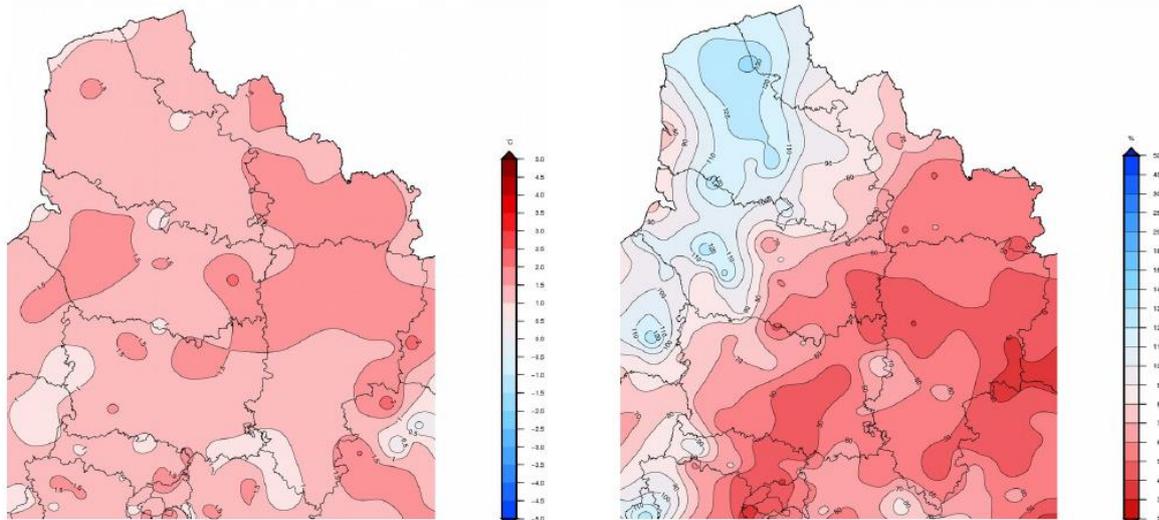
Le printemps 2020 a été **plus doux** que la normale de  $+1,42^{\circ}\text{C}$  en moyenne comme en 2017 avec  $11,18^{\circ}\text{C}$  en température moyenne. Mais, c'est moins que les printemps 2007 ( $11,62^{\circ}\text{C}$ ,  $1,86^{\circ}\text{C}/\text{normale}$  et 2011 ( $11,71^{\circ}\text{C}$ ,  $+1,95^{\circ}\text{C}/\text{normale}$ ). Ce printemps a été plus sec de 33 % en moyenne régionale (2011 : -75%) et 1976 (-65%) avec quelques disparités par les orages du 17/04. Coté ensoleillement, il est nettement au-dessus des normales, particulièrement pour la station du Touquet (62) où on a les valeurs les plus fortes de l'Hexagone. L'ensoleillement du printemps 2020 atteint jusqu'à 809 heures et minute (+60%/normale) pour cette station, on établit nettement un nouveau record puisque cette valeur est très supérieure au printemps 2011 (693H56mn, +37%/normale) et au printemps 1990 (725H06mn, +43%/normale). Le nombre de jours de ciel clair ou peu nuageux au Touquet est de 44 jours, très loin devant 2011 (30 jours) et 1990 (33 jours).



Comparaison avec le printemps 2019 : ce printemps 2020 a été plus doux, plus sec et plus ensoleillé également que le printemps précédent.

*Rapport à la normale de la durée d'ensoleillement (en %)*

→ **Été** (Juin- Juillet- Août)



*Écart à la normale des températures (en °C)      Rapport à la normale des précipitations (en %)*

**L'été 2020 a été plus chaud de 1,34°C par rapport aux normales** en moyenne sur la région des Hauts-de-France (18,70°C). C'est tout de même moins que l'été 2018 avec 2.0°C (19,36°C) de plus que la normale et que celui de 2003 avec +2.2°C (19,56°C).

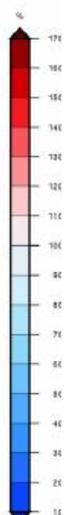
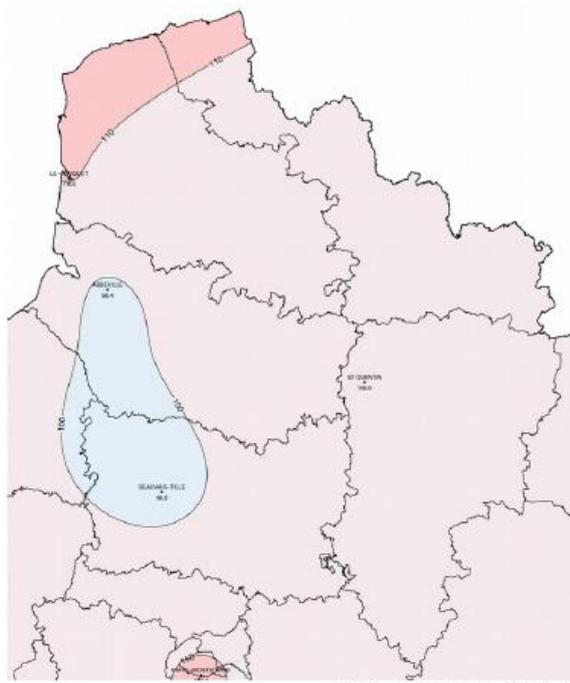
Les cumuls mensuels de précipitations sont déficitaires (27% en moyenne) sur ces 3 mois sur la région loin des 39 % de déficit moyen régional de l'été 2018 et surtout de 75 % de l'été 1976.

Des contrastes très importants entre La Selve (02) - 3 % (72 mm) à l'est de l'Aisne et l'ouest des Flandres Intérieures à Watten (59) +35 % (249

mm) avec un gradient sud-est / nord-ouest très marqué et beaucoup plus fort que l'été dernier dû à la disparité des orages.

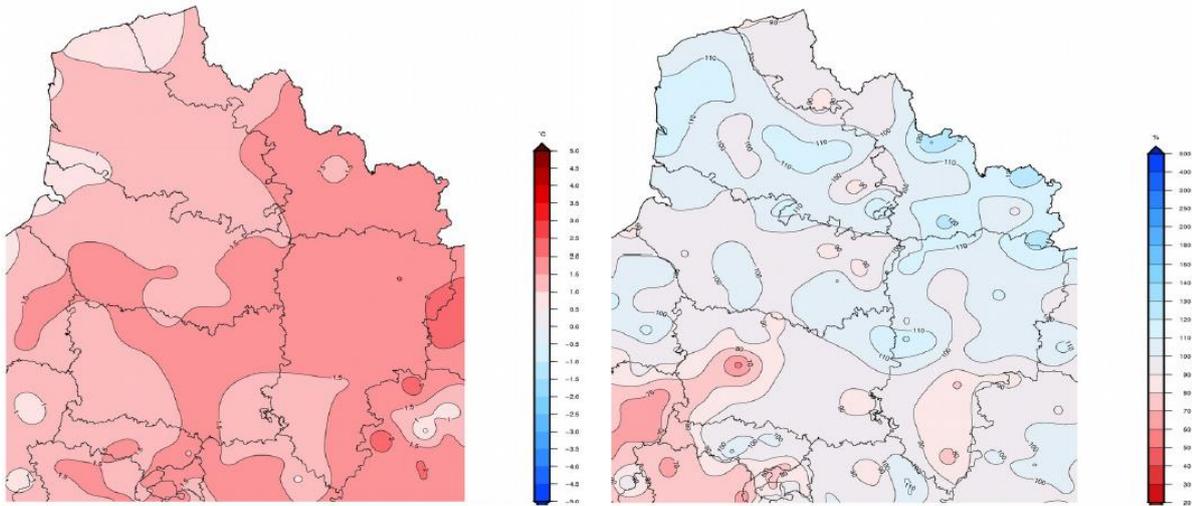
L'ensoleillement de l'été 2020 est assez proche des normales.

Comparaison avec l'été précédent : en moyenne, l'été 2020 a donc été presque qu'aussi chaud, un peu plus sec en moyenne mais avec une grande disparité que n'avait pas l'été 2019 et moins ensoleillé que l'été 2019.



*Rapport à la normale de la durée d'ensoleillement*

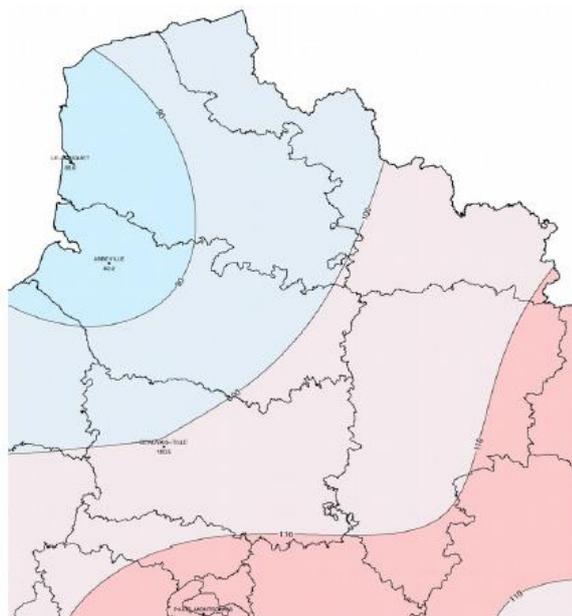
→ **Automne** (Septembre-Octobre-Novembre)



Écart à la normale des températures  
(en °C)

Rapport à la normale des précipitations (en %)

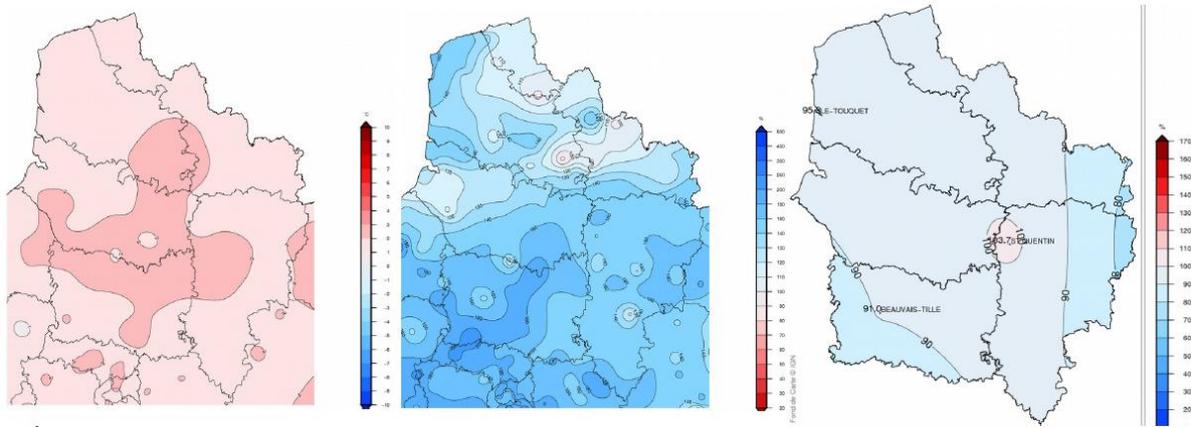
Rapport à la normale de la durée d'ensoleillement (en %)



En termes de températures, l'automne 2020 a été **plus doux** que les normales sur les 3 mois de 1,45°C avec 12,55°C (moins que l'automne 2011 (12,59°C, + 1,49°C) et surtout 2014 (13,12°C, +2,02°C) et 2006 (13,84°C, +2,74°C). Au niveau des précipitations, l'automne 2020 est très proche des normales en moyenne régionale avec un déficit de 44 % à Beauvais (98 mm) et +32 % (262 mm) à Lecelles (59) au nord de le Hainaut. Enfin, il a fait plus un peu plus gris que la normale en allant vers les côtes.

Comparaison avec l'automne précédent : l'automne 2020 a été plus doux, plus sec et presque aussi gris que l'automne 2019.

→ **Hiver** (Décembre- janvier)



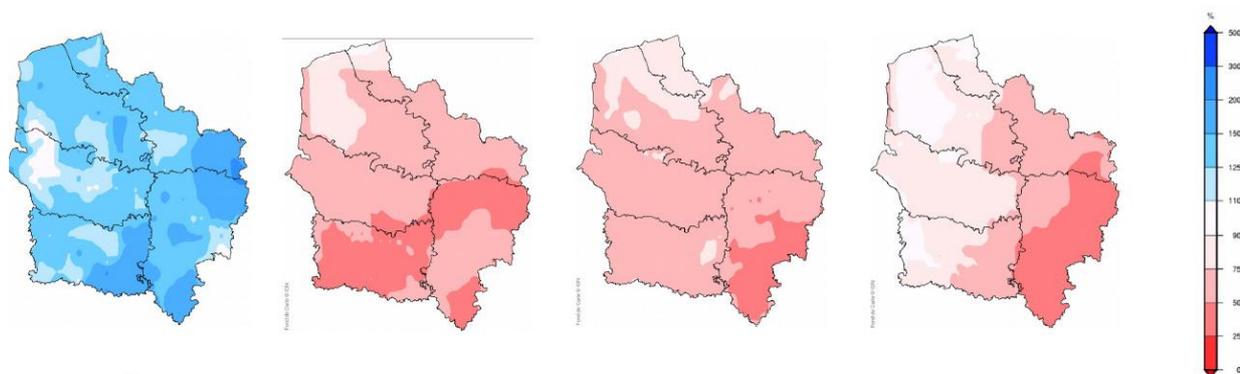
*Écart à la normale des températures (au centre, en °C), rapport à la normale des précipitations (à gauche, en %) et de l'ensoleillement (à droite, en %)*

La carte de l'ensoleillement n'a pas représenté celui de la station d'Abbeville.

Les cumuls mensuels de précipitations sont au-dessus des normales de 36 % (+41 % en 2019) pour ce mois de décembre 2020. C'est d'ailleurs à Ivry-le-Temple (60) qu'on enregistre le plus fort excédent avec des précipitations mensuelles de 149,5 mm qui représentent 219% de la Normale et placent le mois de décembre 2020 sur la deuxième marche des mois de décembre les plus pluvieux pour ce poste depuis 1971 (record : 197,3 mm en décembre 1999). Décembre 2020 a été plus doux avec 5,89°C en température moyenne régionale soit +1,92°C de plus que la normale (proche de décembre 2019 avec 6,07°C et +2,1°C). Par ailleurs, ce mois de décembre a été assez proche des normales au niveau de l'ensoleillement.

Comparaison avec décembre 2019 : décembre 2020 a été globalement moins ensoleillé, légèrement moins doux et légèrement moins pluvieux que celui de 2019.

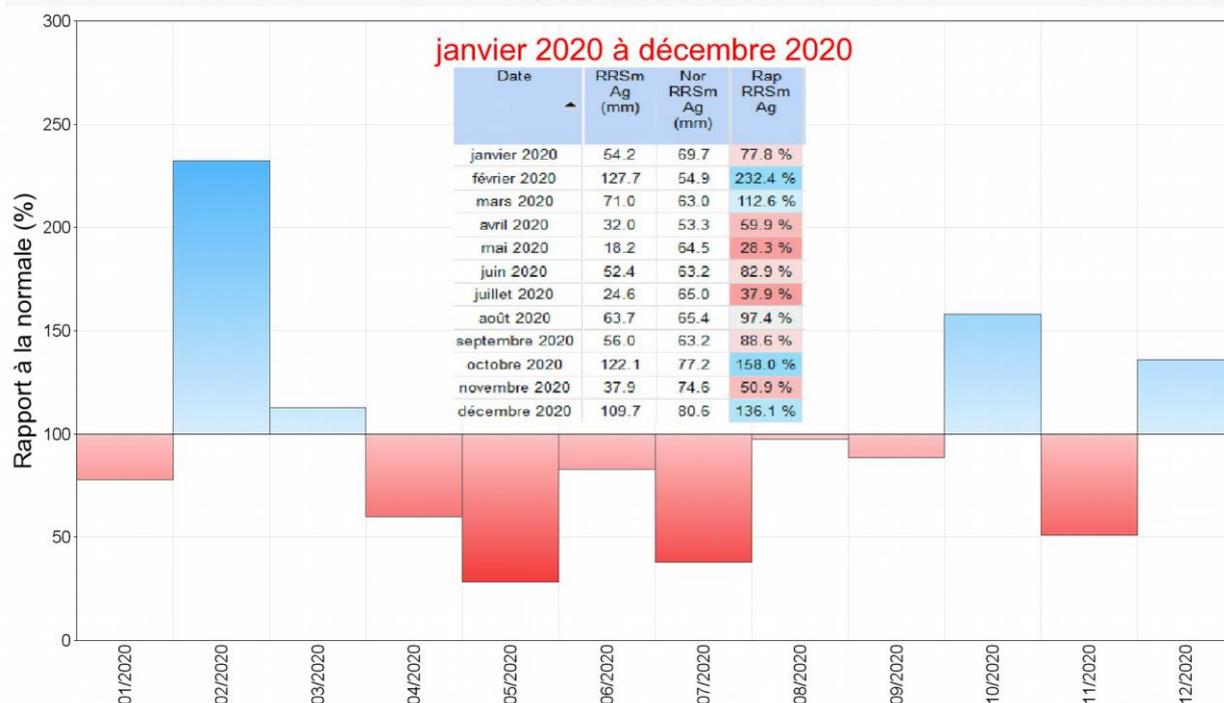
### 4.1.1.3. Autres mois s'écartant fortement des normales



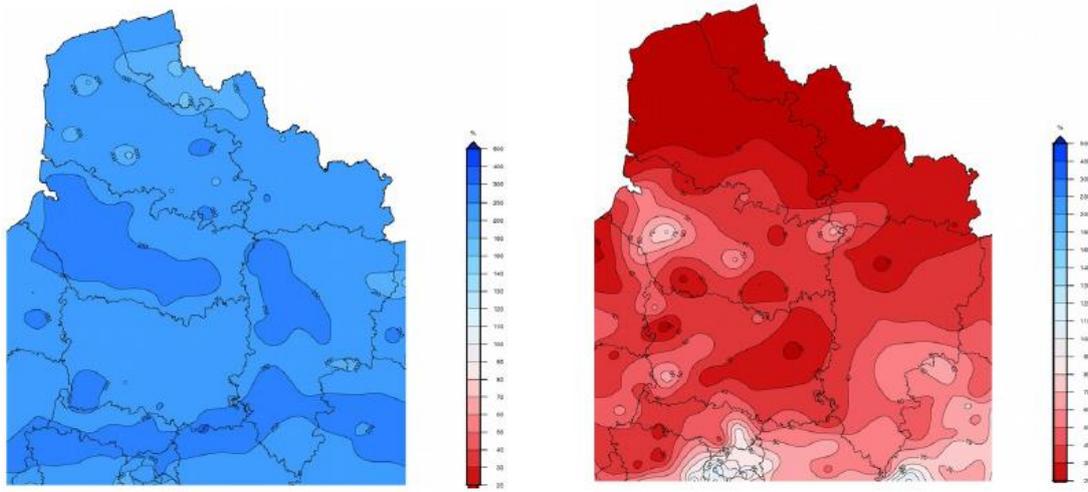
Écart à la normale de l'ETR de gauche à droite : février, juillet, août septembre en %

On voit que l'ETR est fort en février avec des sols très humides et un mois de février très doux tandis qu'en fin d'été et début d'automne, l'ETR diminue fortement en juillet et en août par une humidité des sols très faible particulièrement vers le sud-est (sécheresses météorologique puis agricole durables) avec notamment l'intense vague de chaleur de fin juillet et début août puis le pic de chaleur de mi-septembre. L'ETP a été a contrario très élevée.

### Rapport à la normale de référence 1981-2010 des cumuls mensuels de précipitations agrégées Hauts-de-France

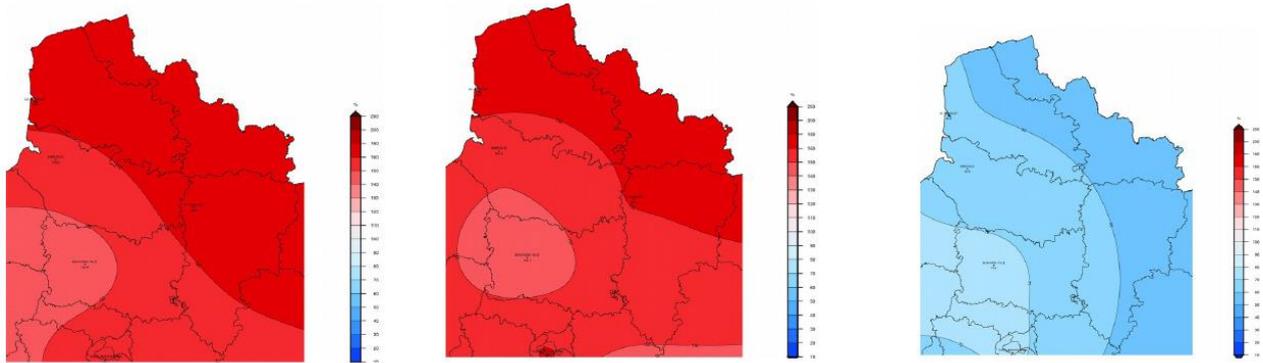


Rapport à la normale des cumuls mensuels de précipitations sur les Hauts-de-France de janvier à décembre 2020, en %.



*Rapport à la normale des cumuls de précipitations en février et mai 2020 (en ù)*

Pour certaines stations, **le cumul mensuel de février 2020 bat des records**, notamment à Abbeville (80), les 139,4 mm se plaçant devant l'ancien record de 136,4 mm de février 2002 (record depuis 1922) mais aussi 97,7 mm (91,9 mm en 2002) à Douai (59), 130,2 mm (117 mm en 2007) à Aulnois-sous-Laon (02) soit +157 %/normale, 148,9 mm (137,9 mm en 2002) à St-Arnoult (60) soit +128 %/normale, 161,5 mm (151,1 mm en février 1995) à Dompierre-sur-Authie (80) et 195,7 mm (188,2 mm en 2002) à Fiefs (62) soit +161 %/normale. Pour plus de la moitié des postes, le nombre de jours de pluie significative place également février 2020 en tête des mois de févriers les plus pluvieux avec jusqu'à 23 jours sur plusieurs postes du Pas-de-Calais ainsi qu'à Doullens (80) et Roubaix (59) où cela représente 12 jours de plus que la moyenne soit près du double. Parmi ces jours, on compte même jusqu'à 8 jours très pluvieux (plus de 10 mm) à Licques (62) contre 2 en moyenne. Les cumuls mensuels des précipitations de mai 2020 vont de seulement 2,4 mm (battant l'ancien record sec de mai 1936 de 2,9 mm) à Dunkerque (59) soit 95 % de déficit. Sur une grande partie nord du Nord-Pas-de-Calais, avec des déficits compris entre 90 et 95 %, on bat donc selon les stations, les records secs de mai 1936, mai 1990 ou mai 2011. Si on considère toute la région du Nord-Pas-de-Calais, le déficit moyen proche de 86 % est supérieur à celui de mai 2011 (-80%) et de mai 1990 (-83%). Un seul jour de pluie est relevé à la station de Fiefs dans le Haut-Artois (62) soit plus de 10 jours de moins qu'un mois de mai ordinaire. Les cumuls mensuels des précipitations durant le mois de juillet 2020 sont dans l'ensemble bien inférieurs aux normales avec 63 % de déficit en moyenne sur la région soit un peu moins sec que le déficit de 68% en juillet 1979 et en juillet 1990. On bat en juillet 2020 par contre dans l'Oise (-76%) et l'Aisne (-77%) les records secs de juillet 1963 (respectivement -72% et -69%). Dans le détail, ces cumuls vont seulement de 4,8 mm à Blesmes (02) soit 92 % de déficit jusqu'à 77,1 mm à Bainghen dans le Haut-Artois (62) soit 5 % d'excédent.



*Rapport à la normale de la durée d'ensoleillement en avril mai et octobre (en %)*

Après deux mois assez gris de janvier et février, **mars a été très ensoleillé** mais sans record.

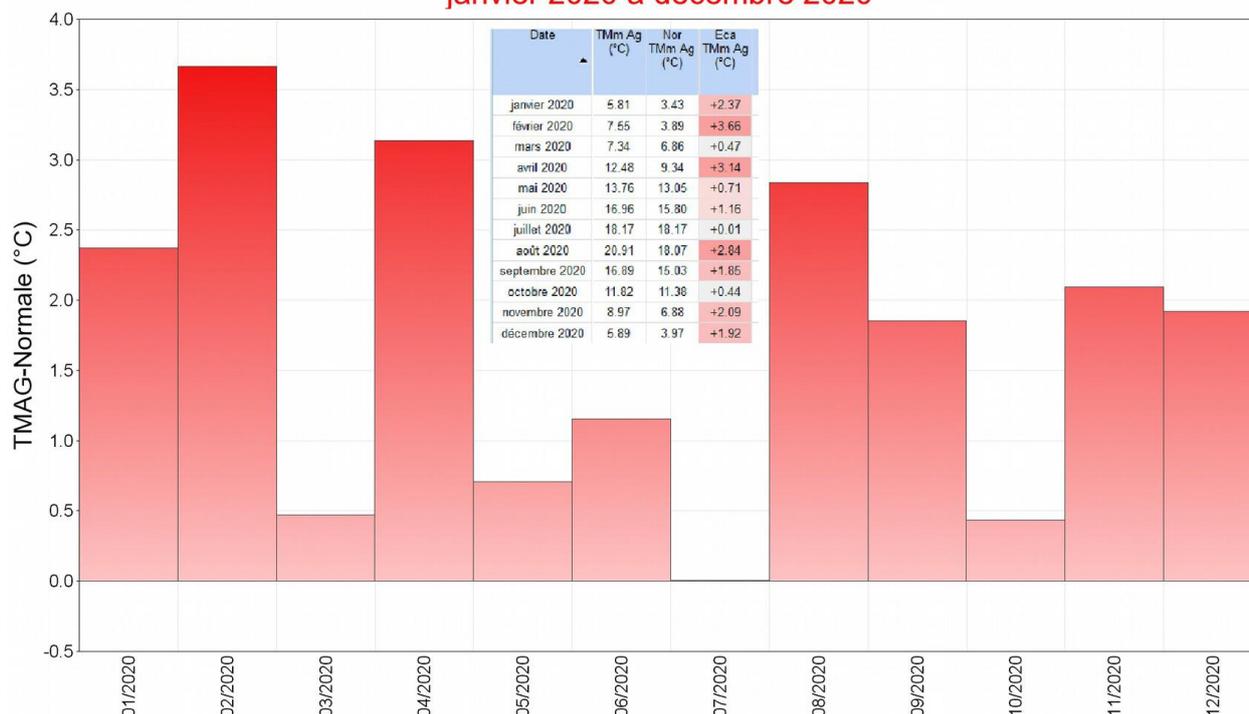
L'ensoleillement mensuel d'avril est encore plus largement excédentaire. Il atteint à St-Quentin (02), 288 heures et 48 minutes de soleil soit 65% d'excédent. C'est moins qu'avril 2007 avec 307H07mn mais avec 16 jours de ciel clair ou peu nuageux, on égalise le record d'avril 2007. On établit un nouveau record par contre pour la station du Touquet (62) avec 296H32mn de soleil soit 66% d'excédent : c'est plus qu'avril 2010 (273H04mn) et qu'avril 2007 (256H04mn) et pour cette même station, on relève un nombre inédit tous mois confondus de ciel clair ou peu nuageux : 19 jours (très supérieurs aux 14 jours en avril 2010).

L'ensoleillement mensuel est une nouvelle fois largement excédentaire en mai. Il va de 294 heures et 4 minutes (+50%) à Abbeville (80) à 330h22 mn (+65%) au sud de la Côte d'Opale au Touquet (62) en passant par St-Quentin (02) avec 319h55 mn (+61%). On relève pour ces deux dernières stations, 15 jours de ciel clair ou peu nuageux durant ce mois. Par contre, c'est un mois gris en octobre: aucune station n'a relevé de jours bien ensoleillés (de ciel clair ou peu nuageux). L'ensoleillement va de 64 heures à Valenciennes (59) avec 20 jours gris à 78 heures à Amiens-Glisy (80). C'est néanmoins moins gris qu'octobre 1998 ou octobre 2000 mais en constate le contraste tout de même avec les mois précédents et un déficit de 39 % au Touquet (62) avec seulement 68 heures et 38 minutes de soleil après 7 mois consécutifs d'excédents pour cette dernière station.

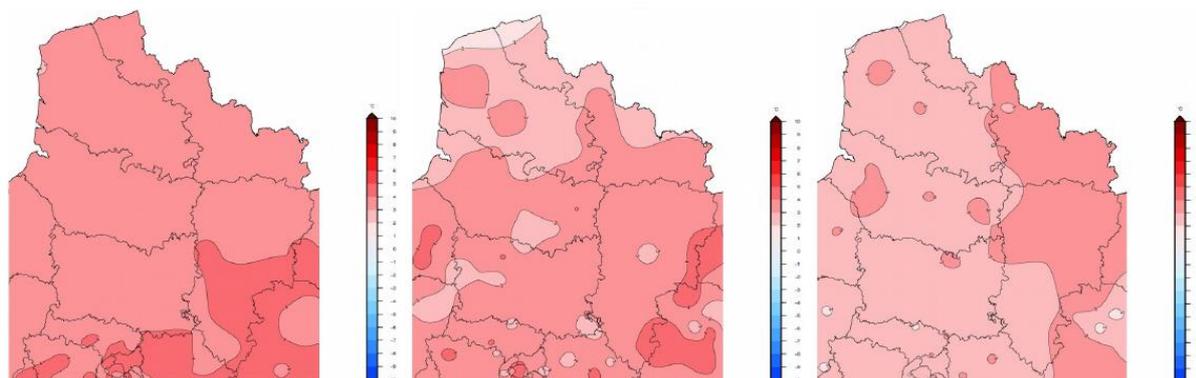
# Ecart à la moyenne mensuelle de référence 1981-2010 de la température moyenne agrégée

Zone climatique : Hauts-de-France

janvier 2020 à décembre 2020



Ecart à la normale de l'indicateur de température mensuelle sur la région de janvier à décembre en °C



Ecart à la normale des températures moyenne de février et avril et août 2020 (en °C)

La température moyenne mensuelle régionale de février 2020 est de 7,55°C soit encore bien au-dessus des normales + 3,66°C en dessous tout de même du record de février 1990 (8,29°C, +4,4°C). En avril 2020, celle-ci s'élève à 12,48°C (+3,14°C), derrière avril 2007 (13,15°C, +3,8°C) et avril 2011 (13,23°C, +3,88°C). Les températures maximales mensuelles sont encore plus douces que les normales correspondantes de 4,8°C environ, sans battre toutefois non plus les records de 2007 et 2011. Néanmoins, pour la station d'Oisemont (80), on égalise le record avec 19,2°C.

En août 2020, les températures moyennes dans la région (20,91°C, +2,84°C) sont en général inférieures à celles d'août 1997 (21,27°C +3,2°C) et même celles de 2003 (21,04°C, +2,97°C).

Mais au niveau du département du Nord, on s'y rapproche et on se situe à un excédent de 2,97°C en 2020 contre +3,02°C en 1997 et loin devant 2003 avec +2,6°C. Pour de rares stations, on devance même 1997 comme Roubaix (59) avec 22,1°C (+3,2°C/normale) contre 22,0°C. La température moyenne maximale est détenue par Beaurieux (02) avec 22,2°C (+3,5°C/normale) et l'excédent maximal de 3,7°C est détenu par Fontaine-les-Vervins en Thiérache (02) avec 21,3°C.

En températures minimales mensuelles, on bat par contre des records d'excédent pour les départements du Nord (2,52°C en 2020 et 2,37°C en 1997) et du Pas-de-Calais (+2,61°C et +2,44°C). De nouveaux records sont donc établis pour de nombreuses stations comme Boulogne-sur-Mer (62) avec 17,1°C contre 17,0°C en août 1997. Pour les maximales, rares sont les records d'août 2003 battus sauf par exemple à Valenciennes (59) avec 27,4°C (27,2°C en août 2003). En septembre 2020, les températures maximales mensuelles sont élevées 22,33°C en moyenne régionale soit +2,52°C/normale mais loin derrière septembre 1959 avec 24,05°C (+4,24°C/normale). On bat ou égalise néanmoins, les valeurs de septembre 2006 pour certaines stations de l'Aisne (ouverte depuis plus de 30 ans mais moins de 50 ans) comme Blesmes, Fontaine-les-Vervins et La Selve avec respectivement 23,2°C, 22,5°C et 23,8°C contre 23,0°C, 22,5°C en septembre 2006 et 23,8°C en septembre 2016 (23,7° C en septembre 2006 pour la Selve)

#### **4.1.1.4. Evénements marquants**

**Aucune vague de froid ni de pic de froid n'ont été observés cette année.** Le moment le plus froid de l'année 2020 se situe les 21 et 22 janvier avec le fort gel atteint le 21 à Valenciennes (59) avec -5,0° C puis le 22 où on relève -5,6°C à St-Hilaire-sur-Helpe (59), -5,7°C à la Selve (02) et -6,0°C à Beauvais (60). Le 21, on observe même très localement un jour sans dégel comme à Capelle-en-Pévèle (59) avec -0,1°C en température maximale avec des brouillards givrants persistants.

Le fort gel est de retour le 25 mars avec -5,9°C à Doullens (80). Le gel est encore assez fort au début du mois d'avril et assez tardif le 14 mais l'est encore plus du 12 au 16 mai. En effet, à l'arrière de l'activité orageuse avec un flux de Nord-Nord-Est du 11, il a fait particulièrement frais. Le gel tardif arrive donc localement le 12 (-0,9°C à Doullens (80) et -1,6°C à Saint-Hilaire-sur-Helpe dans l'Avesnois), le 13 (-0,1° C à Rouvroy-les-Merles (60) et à Songeons (60), -0,6°C à Doullens et -0,7°C à Valenciennes (59)), le 15 (-0,4°C à Watten à l'Ouest de la Flandre Intérieure (59)) puis le 16 (-0,2°C à Rouvroy-les-Merles (60)).

Le gel revient début novembre et relativement en force le 5 (-2,1°C à Valenciennes (59)). Il atteint en fin de mois très localement le fort gel avec un minimum de -5,1° C le 30 à La Selve (02). Au mois de décembre, le fort gel n'est jamais atteint. Il a été au plus fort de -3,6°C à Méaulte (80) le 7 avec des brouillards givrants assez persistants et on n'est pas très loin ce jour-là d'une journée sans dégel avec une maximale de 1,3°C à Saully dans le Ternois (62) et de 1,4°C le 8 à St-Quentin dans le Vermandois (02).

On observe en dehors de la période hivernale, des journées bien fraîches mais assez rares et sans battre de records froids mensuels :

Les températures sont très fraîches le matin du 10 juin avec seulement 2,4 °C à Doullens (80) comme minimale et des après-midis froids avec des maximales parfois en dessous des 13°C : le 6 juin (12,8° C au Cap Gris Nez (62)) et le 8 juin (12,6 °C à Radinghem (62)).

Avec toujours des sols secs à très secs, les températures minimales ont parfois chuté également fortement le 7 juillet (3,7°C à Rouvroy-les-Merles (60)), le 12 (4,6°C à Doullens (80)) et le 21 (4,1°C à Rouvroy-en-Santerre (80)).

Les températures maximales sont seulement de 15,9°C à Boulogne-sur-Mer (62) le 8 juillet et de 16,6°C à Saint-Hilaire-sur-Helpe le 16 juillet avec un temps perturbé quasi-automnal très éphémère. Il fait aussi très frais les après-midis en fin septembre avec le retour en force du temps perturbé après la longue période de sécheresse, les 25 et 26 avec le 26, des températures maximales parfois en dessous des 11°C (10,8°C à Fiefs (62) et 10,9°C à Saully (62)). Au petit matin du 17 octobre, l'ambiance est particulièrement frisquette puisqu'on enregistre un minimum de 0,2° C à Licques (62) et l'après-midi du 13 octobre, on atteint tout au plus 8,9°C à Fontaine-les-Vervins en Thiérache (02).

**Mais cette année ce sont surtout de très nombreux records mensuels chauds battus voire annuels particulièrement pour les températures minimales.**

La douceur des 9 et 31 janvier est remarquable et extrême pour les minimales. Ces 2 journées ont une température moyenne régionale de 11.5°C. On est tout de même en dessous de la valeur du 1er janvier 2012 (12.1° C) et du record de 19 janvier 2007 (12.4°C soit 9.0°C au-dessus des normales d'une mi-janvier). Ce sont surtout les températures minimales du 31 qui ont été extrêmement douces avec une moyenne régionale de 10.6°C (soit +9.7°C de plus que la normale d'une fin janvier) même si c'est encore en dessous du 19/01/2007 avec 11.0°C (+10.2°C/normale). Dans le détail, elles atteignent 11,7°C à Amiens-Glisy (80) soit +10.9°C/normale et on égalise ce matin du 31 le record mensuel de température minimale du 01/01/2012 de 10,9°C à Epehy (80). On le dépasse même à Aulnois-sous-Laon (02) avec 11,4°C (11,3°C le 01/01/2012). Les températures minimales du 9 ont aussi été très douces notamment à Roubaix (59) avec 11,3°C. Les températures maximales quant à elles, dépassent parfois les 14°C le 9 (14.4°C à Merville (59)) puis on atteint même le 31, les 15° C à Creil (60).

Il fait très doux le matin du 1er février particulièrement pour le département de l'Aisne en moyenne de 9,9°C avec même un record en minimale à Blesmes (02) avec 10,2°C contre 10.1°C le 12/02/2002 mais encore plus le 16 février avec une minimale moyenne départementale de 10,2°C contre l'ancien record mensuel de 10,0°C du 12/02/2002.

Dans l'Aisne et dans l'Oise, les minimales en moyenne départementale du 11/03/2020 sont de 12,1°C et 12,2°C et très proches de celles des 26 et 27/03/2006 ou 20/03/2010 (et pour 4 stations, on les bat comme à Braine (02) avec 12,9°C contre 12,8°C le 26/03/2006) mais bien en dessous tout de même des records du 11/03/1981 respectivement 12,8°C et 13,1°C.

Dans l'Oise de nouveau et toujours pour les minimales, les matinées sont très douces le 18 avril puis le 28 avril avec respectivement 12,1°C (jusqu'à 13,1°C pour Margny-les-Compiègne (60)) et 12,4°C en moyenne départementale. Pour ce dernier jour, on est juste en dessous du record des 12,5°C du 23/04/1971.

Du 24 au 26 juin, on frôle les seuils de vague de chaleur. La température minimale affiche le 25, 21,8°C à Boulogne-sur-Mer (62) et égalise la valeur du 30/06/1957 mais est en dessous des 22,4°C du 03/06/1947 (lors de la vague de chaleur la plus précoce de fin mai et début juin 1947). On établit par contre, le lendemain le 26, un nouveau record mensuel en température minimale pour Cambrai-Epinoy (62) avec 20,5°C (20,4°C le 28/06/2011 lors du pic de chaleur intense de fin juin 2011). Les températures maximales atteignent le 24, 32,0° C à Roubaix (59), 32,1°C au Touquet (62) et 33,0°C à St-Hilaire-sur-Helpe (59) puis le 25, 33,8°C à Villers-Carbonnel (80), 33,9°C à Beurieux (02) et 34,7°C à Fresnoy-la-Rivière (60).

Le pic de chaleur du 31 très intense mais moins que la vague de chaleur du 23 au 26 juillet 2019. Ce 31 juillet 2020 constitue donc depuis 1947, le deuxième après-midi le plus chaud en moyenne pour la région avec une température maximale régionale de 38.3°C derrière donc les 40.9°C de l'année dernière le 25/07/2019 mais pour l'Oise et l'Aisne, c'est le troisième après-midi le plus chaud derrière le 12/08/2003 et le 25/07/2019. On atteint 39,5°C à Abbeville (80) et 39,6°C à Beurieux (02)). Pour la station de Boulogne-sur-Mer (62), on établit par contre un nouveau record absolu annuel avec 37,9°C contre 36,4°C le 25/07/2019. L'amplitude thermique du 31 est exceptionnelle et atteint 23.6°C en moyenne régionale jusqu'à 27,0°C à Beauvais (60), 27,2°C à Lillers (62), 27,9°C à Rouvroy-les-Merles (60) et 28,4°C à Doullens (80).

La vague de chaleur du 6 au 16 août atteint souvent, les seuils caniculaires et particulièrement les températures minimales qui sont restées très douces. Le 9 et le 12, on atteint une minimale régionale de 20,6°C battant le record mensuel depuis 1947 de 20,2°C du 09/08/2004 mais pas celui absolu annuel de l'année dernière de 21,1°C du 26/07/2019. De nombreux records mensuels sont battus et même tous mois confondus comme à Abbeville (80) avec 22.2° C le 12 (21.9°C le 24/07/2019), à Margny-les-Compiègne (60) avec 23.5°C le 9 (21.8°C le 04/07/2015). La station de Boulogne-sur-Mer (62) a même relevé 25.2°C le 8 (24.4°C le 08/08/1975 et 24,1°C le 11/08/2003). Depuis le début des relevés, jamais une station des Hauts-de-France n'avait dépassé les 25°C en température minimale. Pour les températures maximales, les records absolus annuels ne sont pas battus mais quelques records mensuels comme à Lille-Lesquin (59) avec 37.1°C le 8 contre 36.6°C le 10/08/2020 ou 39.3°C à Creil (60) le 9 contre 39.1°C le 12/08/2003. On a atteint les valeurs de 39.8°C à Fresnoy-la-Rivière (60) et 38.2°C à Villers-Carbonnel (80). On comptabilise au cours de cette canicule d'août 2020, 6 jours de nuits tropicales (température minimale quotidienne supérieure à 20°C) à Dunkerque, en intégrant le 21, on atteint pour cette

station 7 jours en août 2020. On pulvérise les records pour cette station puisque le nombre de nuits tropicales était de 3 jours durant la canicule de fin juillet 2019 (4 jours en 2019 en ajoutant le 28/08/2019) et de 3 jours durant la vague de chaleur de juillet 2006, en juillet 2018 et août 1997.

On comptabilise 4 jours où la température maximale quotidienne moyenne régionale sur les Hauts-de-France est supérieure ou égale à 35°C durant cette canicule (comme en août 2003) mais auxquels il faut ajouter le pic de chaleur du 31/07/2020 soit 5 jours en 2020 et ceci est donc inédit. Ce dernier chiffre monte localement jusqu'à 7 jours à la Selve (02) contre 6 jours en 2003. Cette vague de chaleur de 10 jours (du 6 au 15 août 2020) est donc la troisième vague de chaleur la plus sévère sur les Hauts-de-France derrière août 2003 (11 jours) et fin juin / début juillet 1976 (16 jours) mais pour 10 jours, c'est donc une sévérité inédite. Elle a également la deuxième intensité maximale (température moyenne quotidienne régionale de 28.61°C le 09/08/2020) derrière la vague de chaleur de fin juillet 2019 (30.55°C le 25/07/2019). Pour le département du Nord, cette vague de chaleur, qui a atteint de nombreux jours les seuils caniculaires, est même la deuxième plus sévère derrière 2003 mais devant 1976 (cf. page suivante) :

Statistiques depuis 1947 (une vague de chaleur doit au moins de 3 jours)

| Table des seuils TM |                                    |                              |                                   |                                     |
|---------------------|------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Département         | s0: seuil d'interruption anticipée | s1: seuil de chaleur intense | s2: seuil de chaleur très intense | s3: seuil de chaleur exceptionnelle |
| Nord                | 20,2                               | 21,5                         | 24                                | 26                                  |
| Pas-de-Calais       | 19,6                               | 20,9                         | 23,5                              | 25,5                                |
| Somme               | 20                                 | 21,3                         | 23,7                              | 25,7                                |
| Oise                | 20,5                               | 21,8                         | 24,4                              | 26,2                                |
| Aisne               | 20,6                               | 22                           | 24,4                              | 26,4                                |

| Datedeb_Nord | Datefin_Nord | IntMax_Nord | Sévérité_Nord |
|--------------|--------------|-------------|---------------|
| 20190723     | 20190726     | 31.253 (1)  | 24.612 (6)    |
| 20200806     | 20200816     | 28.080 (3)  | 39.441 (2)    |
| 20030803     | 20030813     | 27.436 (4)  | 41.462 (1)    |
| 19760623     | 19760708     |             | 36.714 (3)    |
| 20180723     | 20180807     | 28.627 (2)  |               |

| Datedeb_Pas-de-Calais | Datefin_Pas-de-Calais | IntMax_Pas-de-Calais | Sévérité_Pas-de-Calais |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|
| 20190723              | 20190726              | 29.641 (1)           | 20.158 (9)             |
| 20200806              | 20200816              | 27.297 (3)           | 39.351 (3)             |
| 20030803              | 20030813              | 27.610 (2)           | 41.225 (2)             |
| 19760623              | 19760708              |                      | 47.222 (1)             |

| Datedeb_Somme | Datefin_Somme | IntMax_Somme | Sévérité_Somme |
|---------------|---------------|--------------|----------------|
| 20190723      | 20190726      | 30.413 (1)   | 20.850 (7)     |
| 20200806      | 20200815      | 28.785 (2)   | 38.818 (3)     |
| 20030803      | 20030813      | 27.951 (3)   | 46.564 (2)     |
| 19760623      | 19760708      | 26.575       | 56.742 (1)     |

| Datedeb_Oise | Datefin_Oise | IntMax_Oise | Sévérité_Oise |
|--------------|--------------|-------------|---------------|
| 20190723     | 20190726     | 30.351 (1)  | 21.270 (8)    |
| 20200806     | 20200815     | 29.858 (2)  | 35.758 (3)    |
| 20030803     | 20030813     | 28.838 (3)  | 53.636 (2)    |
| 19760623     | 19760708     | 26.517      | 54.483 (1)    |

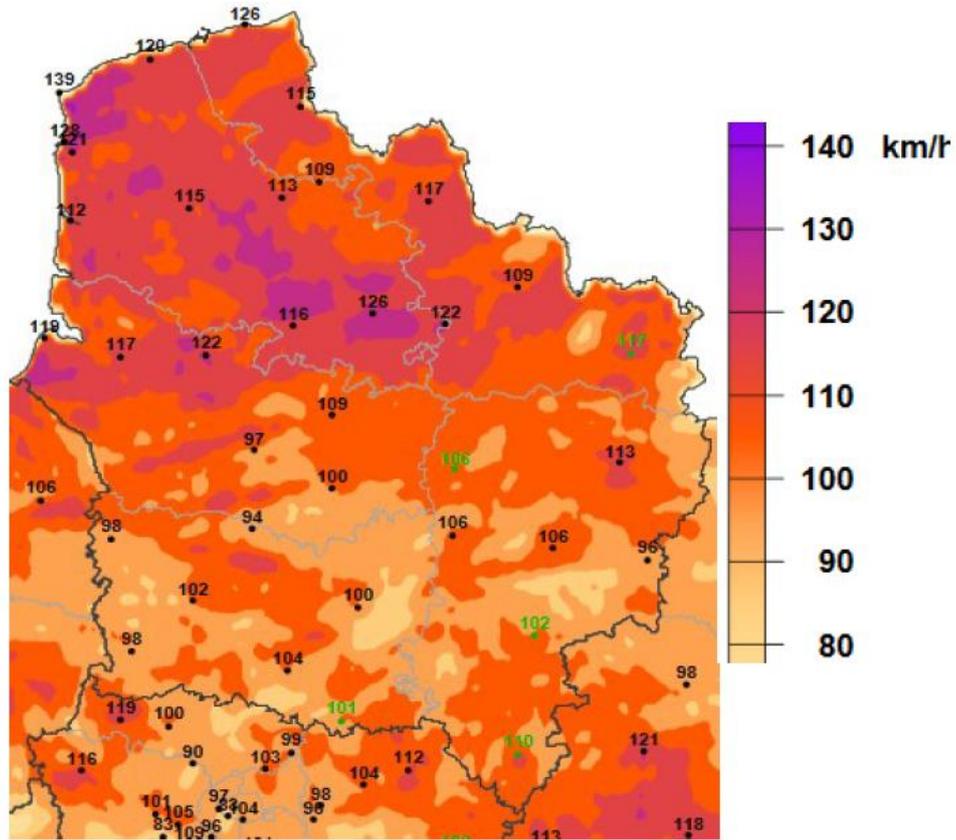
| Datedeb_Aisne | Datefin_Aisne | Intmax_Aisne | Sévérité_Aisne |
|---------------|---------------|--------------|----------------|
| 20190723      | 20190726      | 31.081 (1)   | 24.329 (7)     |
| 20200806      | 20200814      | 29.075 (2)   | 37.046 (4)     |
| 20030802      | 20030814      | 28.940 (3)   | 53.816 (1)     |
| 19760624      | 19760708      | 26.629       | 45.470 (2)     |
| 20180723      | 20180807      | 28.035 (5)   | 37.546 (3)     |

En septembre, les fortes valeurs sont déjà observées le 4 en températures minimales quotidiennes avec notamment 18,2°C à Saint-Quentin (02) égalant le record mensuel du 13/09/2016 mais ce dernier a été plus remarquable car plus tardif. Durant le pic de chaleur du 14 au 15/09/2020, la minimale le 15 est encore plus élevée à Fontaine-les-Vervins en Thiérache (02) avec 19.7°C contre 19.6°C le 14/09/2016. On dépasse sur une grande partie sud-est de la région, les valeurs des températures maximales quotidiennes de cette vague de chaleur tardive du 12 au 14/09/2016. On dépasse même les 35°C comme 35,1°C (33,8°C le 05/09/1949) à Lille-Lesquin (59), 35,3°C

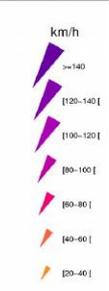
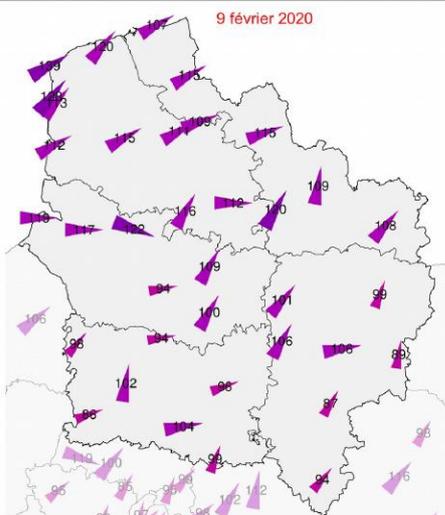
(32,3°C le 16/09/1982) à Creil (60) jusqu'à 35,5°C à Douai (59) et à Roubaix (59) et même 35,9°C à Beaurieux (02).

L'après-midi du 15 septembre 2020 a été donc le plus chaud du mois de septembre depuis 1947 dans les Hauts-de-France avec une température maximale moyenne de 33,5°C contre 32,6°C le 05/09/1949 vient en troisième position 31,9°C le 14/09/2020. C'est aussi le cas pour 4 des départements de la région avec respectivement les valeurs du 15/09/2020 et du 05/09/1949: le Nord (34,1°C et 33,0°C), la Somme (33,1°C et 32,4°C), l'Aisne (34,1°C et 32,4°C), l'Oise (34,6°C et 32,7°C). Pour ces 2 derniers départements, l'après-midi du 14/09/2020 est même le deuxième le plus chaud devant le 05/09/1949 avec respectivement 32,8°C et 33,1°C. Pour le Pas-de-Calais, par contre, le 15/09/2020 (31,5°C) arrive en troisième position derrière le 5/09/1949 (32,6°C) et le 13/09/2013 (31,7°C). L'après-midi du 2 novembre, les températures dépassent par endroits les 20°C, des records sont localement battus sur la moitié Nord de l'Aisne, on peut notamment citer les 19,9°C de Saint-Quentin (02) dépassant les 19,6°C des 4 novembre 1994 et 6 novembre 1998, anciens records depuis 1933. Le jour le plus chaud du mois de novembre est donc partout le 2, en petite concurrence avec le 1er, avec un maximum de 21,1°C à Beaurieux (02). Du 21 au 23 décembre, on remarque une période de 3 jours particulièrement douce où même les minimales dépassent largement la normale des maximales, le 22 notamment avec une minimale régionale de 11,5°C juste en dessous du record mensuel de 11,7°C du 03/12/2018 ; Pour les départements de l'Oise et de la Somme, on établit même un nouveau record mensuel avec respectivement 12,3°C et 12,0°C contre 12,2°C le 11/12/1961 et 11,7°C le 03/12/2018 jusqu'à 12,7°C à Beauvais (60) dépassant l'ancien record depuis 1944 de 12,4°C du 11 décembre 1961.

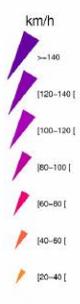
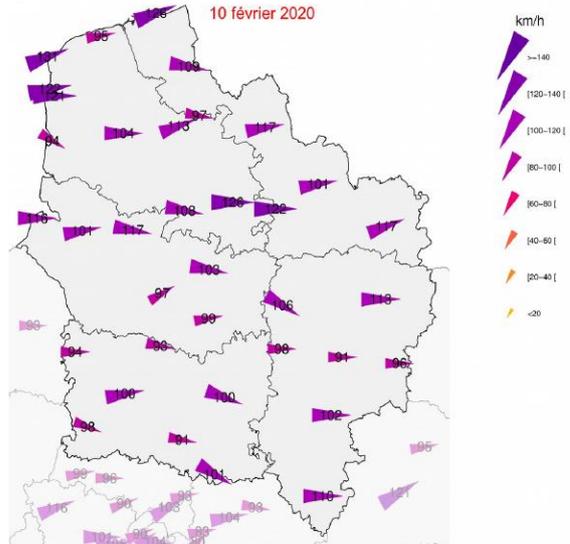
# Vents forts



Vent instantané maximal quotidien  
Hauts-de-France



Vent instantané maximal quotidien  
Hauts-de-France



126

Rafales maximales de la tempête CIARA du 09 au 10/02/2020

| Région (HDF) ou département | Nom de tempête | Date        | %≥100km/h | %≥120km/h | %≥140km/h | Rafale maximale (terres)                 | Rafale maximale (côtes) | Rafale maximale (Cap Gris Nez) |
|-----------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|--|-------------------------|--------------------------------|
| Hauts-de-France             | Ciara          | 20200209-10 | 72,1      | 6,7       |           | 126 (Arras)                              | 128 (Boulogne-sur-Mer)  | 139                            |
| Nord                        | Ciara          | 20200209-10 | 92,1      | 1,1       |           | 117 (Saint-Hilaire-sur-Helpe et Lesquin) | 126 (Dunkerque)         |                                |
| Pas-de-Calais               | Ciara          | 20200209-10 | 99        | 26,2      | 0,1       | 126 (Arras)                              | 128 (Boulogne-sur-Mer)  | 139                            |
| Somme                       | Ciara          | 20200209-10 | 78,1      | 5,2       |           | 122 (Bernaville)                         | 119 (Cayeux-sur-mer)    |                                |
| Oise                        | Ciara          | 20200209-10 | 36,9      |           |           | 104 (Creil)                              |                         |                                |
| Aisne                       | Ciara          | 20200209-10 | 55,2      |           |           | 113 (Fontaine-les-Vervins)               |                         |                                |

La tempête Ciara liée à une vaste dépression circulant plus au Nord provoque les plus fortes rafales de vent de secteur sud-ouest à ouest dans la soirée du 9 février et en début de nuit du 9 au 10 puis en fin de nuit lors des épisodes les plus instables et enfin un renforcement du vent se produit encore en soirée du 10 avec encore une traîne active et des impacts d'orage notamment dans la métropole Lilloise. Les vagues-submersions en bord de Mer ont été également très présentes.

Un peu plus de 70% du territoire des Hauts-de-France est concerné par des rafales maximales de plus de 100 km/h jusqu'à presque tout le territoire du Pas-de-Calais. Un peu plus de 5 % (dont un peu plus de 20 % pour le Pas-de-Calais) du territoire des Hauts-de-France est concerné par des rafales maximales de plus de 120 km/h. Les rafales à l'intérieur des terres vont jusqu'à 104 km/h à Creil (60), 113 km/h à Fontaines-les-Vervins (02), 117 km/h à St-Hilaire-sur-Helpe (59) et à Lille-Lesquin (59), 122 km/h à Bernaville (80) et 126 km/h à Arras (62) qui correspond à une durée de retour supérieure à 20 ans pour cette dernière station. Sur la côte, elles atteignent 126 km/h à Dunkerque (59), 128 km/h à Boulogne-sur-Mer (62) et 139 km/h au Cap Gris-Nez (62). Avec une rafale de 120 km/h à Calais-Marck, on bat un record mensuel pour février (112 km/h le 12/02/2014) mais cette station n'a pas connu les tempêtes de février 1990 (ouverture de la station fin 1991).

Une tornade s'est produite dans la traîne active à l'arrière de Ciara. La tornade a ravagé un village dans la Somme (Bertangles) au nord d'Amiens, un peu avant 16 heures le 10 février, avec :

- un blessé
- des palettes balayées sur des dizaines de mètres ;
- un bus scolaire vide poussé en dehors de la route.

Pour les autres tempêtes ou fortes rafales, voici le tableau récapitulatif suivant avec notamment les tempêtes Dennis (gros dégâts du côté de Liévin (62) et Saulzoir (59) avec de violentes rafales linéaires qui s'apparentent à un phénomène de tornade) et Jorge dans le Valenciennois:

| Région (HDF) ou département | Nom de tempête            | Date        | %≤100km/h | %≤120km/h | %≤140km/h | Rafale maximale (terres)                 | Rafale maximale (côtes) | Rafale maximale (Cap Gris Nez) |
|-----------------------------|---------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|--|-------------------------|--------------------------------|
| Hauts-de-France             | Ciara                     | 20200209-10 | 72,1      | 6,7       |           | 126 (Arras)                              | 128 (Boulogne-sur-Mer)  | 139                            |
| Nord                        | Ciara                     | 20200209-10 | 92,1      | 1,1       |           | 117 (Saint-Hilaire-sur-Helpe et Lesquin) | 126 (Dunkerque)         |                                |
| Pas-de-Calais               | Ciara                     | 20200209-10 | 99        | 26,2      | 0,1       | 126 (Arras)                              | 128 (Boulogne-sur-Mer)  | 139                            |
| Somme                       | Ciara                     | 20200209-10 | 78,1      | 5,2       |           | 122 (Bernaville)                         | 119 (Cayeux-sur-mer)    |                                |
| Oise                        | Ciara                     | 20200209-10 | 36,9      |           |           | 104 (Creil)                              |                         |                                |
| Aisne                       | Ciara                     | 20200209-10 | 55,2      |           |           | 113 (Fontaine-les-Vervins)               |                         |                                |
| Somme                       | Instabilités fin de Ciara | 20200210    |           |           |           | tornade EF1 (Bertrangles (80))           |                         |                                |
| Hauts-de-France             | Dennis                    | 20200216    | 16,7      | 0,2       |           | 108 (Cambrai-Epinoy)                     | 114 (Calais-Marck)      | 124                            |
| Nord                        | Dennis                    | 20200216    | 31,3      |           |           | 106 (Merville)                           | 99 (Dunkerque)          |                                |
| Pas-de-Calais               | Dennis                    | 20200216    | 34,8      | 0,9       |           | 108 (Cambrai-Epinoy)                     | 114 (Calais-Marck)      | 124                            |
| Somme                       | Dennis                    | 20200216    | 4,4       |           |           | 101 (Meaulte)                            | 99 (Cayeux-sur-mer)     |                                |
| Oise                        | Dennis                    | 20200216    | 3,7       |           |           | 102 (Beauvais)                           |                         |                                |
| Aisne                       | Dennis                    | 20200216    | 9,5       |           |           | 98 (Braine)                              |                         |                                |
| Hauts-de-France             | Ellen                     | 20200223    | NC        |           |           | 111 (Steenvoorde)                        | 108 (Boulogne-sur-Mer)  | 131                            |
| Nord                        | Ellen                     | 20200223    | NC        |           |           | 111 (Steenvoorde)                        | 105 (Dunkerque)         |                                |
| Pas-de-Calais               | Ellen                     | 20200223    | NC        |           |           | 100 (Illiers)                            | 108 (Boulogne-sur-Mer)  | 131                            |
| Somme                       | Ellen                     | 20200223    | NC        |           |           | 104 (Abbeville)                          |                         |                                |
| Hauts-de-France             | Jorge                     | 20200229    | 18,3      | NC        |           | 126 (Valenciennes)                       | 119 (Boulogne-sur-Mer)  | 124                            |
| Nord                        | Jorge                     | 20200229    | 57,6      | NC        |           | 126 (Valenciennes)                       | 96 (Dunkerque)          |                                |
| Pas-de-Calais               | Jorge                     | 20200229    | 23,1      | NC        |           |  | 119 (Boulogne-sur-Mer)  | 124                            |
| Somme                       | Jorge                     | 20200229    | 4,8       |           |           | 104 (Bernaville)                         |                         |                                |
| Oise                        | Jorge                     | 20200229    | 5         |           |           | 95 (Rouvroy-les-Merles)                  |                         |                                |
| Aisne                       | Jorge                     | 20200229    | 5,5       |           |           | 98 (St-Quentin)                          |                         |                                |
| Pas-de-Calais               | Barbara                   | 20201021    | 0,9       |           |           |  |                         | 103                            |
| Oise                        | Instabilités              | 20201028    | NC        |           |           | 100 (St-Arnoult)                         |                         |                                |
| Pas-de-Calais               | Instabilités              | 20201112    | NC        |           |           |  | 102 (Boulogne-sur-Mer)  | 141                            |
| Hauts-de-France             | Bella                     | 20201227    | 10,7      | 0,6       |           |  | 120 (Boulogne-sur-Mer)  | 143                            |
| Pas-de-Calais               | Bella                     | 20201227    | 38,5      | 3         |           | 102 (Radinghem)                          | 120 (Boulogne-sur-Mer)  | 143                            |
| Nord                        | Bella                     | 20201227    | 12,7      |           |           |  | 99 (Dunkerque)          |                                |
| Somme                       | Bella                     | 20201227    | 1,7       |           |           | 103 (Méaulte)                            |                         |                                |

## Fortes précipitations

Sur les tableaux suivants : RR1J= cumul pluviométrique moyen régional ou départemental (chaîne de modélisation SIM, 8km) du jour (de J à 06TU à J+1 à 06 TU) avec un seuil à 10 mm au moins, en mm RR2J= cumul pluviométrique moyen régional ou départemental (chaîne de modélisation SIM, 8km) sur 2 jours (de J-1 à 06TU à J+1 à 06 TU) avec un seuil à 20 mm au moins, en mm Le maximum d'intensité pluviométrique sur station ou sur commune n'est cité que si c'est au moins une valeur décennale

| Région (HDF) ou département | Date              | RR2J (mm) | RR1J (mm) |
|-----------------------------|-------------------|-----------|-----------|
| Pas-de-Calais               | 20200127          |           | 12,9      |
| Oise                        | 20200131          |           | 11,9      |
| Somme                       | 20200131          |           | 12,9      |
| HDF                         | 20200201          |           | 10,3      |
| Oise                        | 20200201          |           | 10,7      |
| Oise                        | 20200131-20200201 | 22,6      |           |
| Aisne                       | 20200201          |           | 16,3      |
| Aisne                       | 20200131-20200201 | 24,6      |           |
| Somme                       | 20200131-20200201 | 21,6      |           |

En janvier, les précipitations se sont concentrées surtout en troisième décade de janvier, souvent sous forme neigeuse donc mais les plus forts cumuls se sont produits tout de même sous forme de pluie près des côtes : 36,6 mm en 24 heures au Cap Gris-Nez (62) le 23 puis 26,2 mm en 24 heures à Bainghen (62) entre le 26 et le 27.

| Région (HDF) ou département | Date        | RR2J (mm) | RR1J (mm) |
|-----------------------------|-------------|-----------|-----------|
| HDF                         | 20200203    |           | 15,1      |
| Aisne                       | 20200203    |           | 18,8      |
| Nord                        | 20200203    |           | 12,8      |
| Oise                        | 20200203    |           | 13,2      |
| Pas-de-Calais               | 20200203    |           | 11,9      |
| Somme                       | 20200203    |           | 18,5      |
| Aisne                       | 20200202-03 | 27,1      |           |
| HDF                         | 20200209    |           | 11,6      |
| Aisne                       | 20200209    |           | 10,3      |
| Nord                        | 20200209    |           | 10,9      |
| Pas-de-Calais               | 20200209    |           | 12,2      |
| Oise                        | 20200209    |           | 11,9      |
| Oise                        | 20200209-10 | 23,9      |           |
| Somme                       | 20200209    |           | 12,8      |
| Somme                       | 20200209-10 | 20,7      |           |
| Oise                        | 20200213    |           | 11        |
| Pas-de-Calais               | 20200216    |           | 10,8      |
| HDF                         | 20200227    |           | 10,7      |
| Aisne                       | 20200227    |           | 12,3      |
| Nord                        | 20200227    |           | 10,4      |
| Somme                       | 20200227    |           | 11,3      |

Les passages perturbés et instables ont été parfois assez intenses en février 2020 :

- le 1: 32 mm en 24 heures à Hirson (02) puis 43,6 mm en 48 heures pour cette même station
- le 3 avec 22,6 mm en 12 heures et 19,6 mm en 6 heures à St-Hilaire-sur-Helpe (59) provoquant la crue de l'Helpe Mineure et 12,4 mm en 2 heures en début de nuit à Aulnois-sous-Laon
- à partir du début de soirée du 9, 25,6 mm en 6 heures, 14,6 mm en 3 heures et 12,5 mm en 1 heure à St-Arnoult (60), dans la nuit du 9 au 10, 29,9 mm en 24 heures dont 22,5 mm en 12 heures à Fiefs (62) et 18,6 mm en 6 heures dont 11,5 mm en 2 heures à Nielles-les-Bléquin
- puis pour cette même dernière station, du 16 au 17, 39,4 mm en 48 heures dont 28,9 mm en 24 heures et enfin à partir de la soirée du 18, on relève à Radinghem (62), 19,2 mm en 6 heures.

En mars, les passages perturbés et instables ont été parfois assez intenses jusqu'au 14 mars avec des problèmes de remontées de nappes phréatiques:

-pluies importantes du 5 avec 23,4 mm en 12 heures à Bainghen (62) provoquant notamment les crues de la Laquette, la Grande Becque et la Lys amont -  
 durant la nuit du 9 au 10 avec 22.8 mm en 12 heures dont 17.6 mm en 6 heures à Bainghen ou avec 24,4 mm en 12 heures et 19.6 mm en 6 heures à St-Hilaire-sur-Helpe (59) ou encore 25,6 mm en 12 heures et 17,8 mm en 6 heures à Bernaville (80). Une crue importante de la Canche est alors observée et va durer plusieurs jours.

| Région (HDF) ou département | Date     | RR2J (mm) | RR1J (mm) | Max intensité station (mm/xH)    | Max intensité commune (mm/xH) |
|-----------------------------|----------|-----------|-----------|----------------------------------|-------------------------------|
| Pas-de-Calais               | 20200417 |           | 10,2      | 63,2 mm/1J (Pronville-en-Artois) | 80 mm /1H (Quéant)            |
| Somme                       | 20200417 |           |           |                                  | 47 mm / 1H (Bermesnil)        |
| Aisne                       | 20200429 |           | 10,2      |                                  |                               |
| Oise                        | 20200429 |           | 10,7      |                                  |                               |

| Région (HDF) ou département | Date        | RR2J (mm) | RR1J (mm) |
|-----------------------------|-------------|-----------|-----------|
| Aisne                       | 20200301    |           | 15,8      |
| Aisne                       | 20200301-02 | 21,5      |           |
| Oise                        | 20200301    |           | 12,5      |
| HDF                         | 20200305    |           | 18,4      |
| HDF                         | 20200304-05 | 23,6      |           |
| Aisne                       | 20200305    |           | 20,6      |
| Aisne                       | 20200304-05 | 20,6      |           |
| Nord                        | 20200305    |           | 19,2      |
| Nord                        | 20200304-05 | 24,6      |           |
| Oise                        | 20200305    |           | 18,9      |
| Oise                        | 20200304-05 | 22,9      |           |
| Pas-de-Calais               | 20200305    |           | 20,2      |
| Pas-de-Calais               | 20200304-05 | 26,9      |           |
| Somme                       | 20200305    |           | 17,2      |
| Somme                       | 20200304-05 | 23,3      |           |
| HDF                         | 20200309    |           | 13,2      |
| Nord                        | 20200309    |           | 16,6      |
| Nord                        | 20200309-10 | 23,1      |           |
| Pas-de-Calais               | 20200309    |           | 16,3      |
| Pas-de-Calais               | 20200309-10 | 23,5      |           |
| Oise                        | 20200309    |           | 11,9      |
| Somme                       | 20200309    |           | 12,9      |

**En avril, les passages pluvieux ont donc été rares.** Mais, les orages de fin d'après-midi à la soirée du 17 ont provoqué des précipitations très intenses avec des inondations et coulées de boue notamment dans le Vimeu (80). Les intensités des précipitations en 1 heure relevées en station atteignent 14,8 mm à Oisemont (80). Elles ont été beaucoup plus fortes d'après les images radar de près de 50 mm au sud-est du Vimeu (80) comme à

Bermesnil et au nord-est de Ponthieu (80) comme à Francières, plus de 60 mm au sud-est de l'Arrageois (62) comme à Quéant avec une rafale de vent de 97km/h relevée à Cambrai-Epinoy (62) et près de 40 mm dans l'ouest de le Hainaut (59) comme à Erre et Wandignies-Hamage. De nouvelles pluies ou averses orageuses sont intervenues le lendemain en début de matinée du 18 avec 14,8 mm en 2 heures sur la station de Lille-Lesquin (59) et jusqu'à 18 mm à Mons-en Baroeul (59) puis en début d'après-midi du 18 jusqu'à 30 mm en 1 heure et 40 mm en 3 heures à l'est de l'Amiénois (80).

| Région (HDF) ou département | Date     | RR2J (mm) | RR1J (mm) | Max intensité station (mm/xH) | Max intensité commune (mm/xH) |
|-----------------------------|----------|-----------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|
| Aisne                       | 20200509 |           | 11,2      |                               | 41 mm /4H (Meurival)          |
| Aisne                       | 20200510 |           |           |                               | 37 mm /2H (Vassens)           |
| Somme                       | 20200510 |           | 10        |                               | 46 mm / 1H (Daours)           |
| Oise                        | 20200510 |           |           |                               | 48 mm / 1H (Frocourt)         |

En mai, les passages pluvieux ont donc été très rares. Mais, on peut noter, en Picardie, les pluies orageuses de la nuit du 9 au 10 (20,4 mm en 2 heures à Oisemont (80)) puis les orages de l'après-midi du 10 (20,2 mm en moins de 2 heures à Epehy dans le Santerre (80)). Les 9 et 10 mai parfois ponctuellement, on atteint très localement durant ces 2 jours d'orages plus de 40 mm / 1 heure.

| Région (HDF) ou département | Date        | RR2J (mm) | RR1J (mm) | Max intensité station (mm/xH) | Max intensité commune (mm/xH)      |
|-----------------------------|-------------|-----------|-----------|-------------------------------|------------------------------------|
| Pas-de-Calais               | 20200611    |           |           |                               | 47 mm/ 2H (St-Marin-Lez-Tatinghem) |
| Pas-de-Calais               | 20200617    |           | 13,9      | 31 mm / 1H (Cap Gris Nez)     | 85 mm /1H (Boursin)                |
| Nord                        | 20200617    |           | 18,9      |                               | 63 mm / 1H (Bollezeele)            |
| Nord                        | 20200617-18 | 20,8      |           |                               |                                    |
| Somme                       | 20200625    |           |           |                               | 62 mm /2H (Rambures)               |
| Aisne                       | 20200626    |           | 20,4      | 25,8 mm / 1H (Braine)         | 63 mm / 1H (Retheuil)              |
| Aisne                       | 20200626-27 | 21,1      |           |                               |                                    |
| Oise                        | 20200626    |           | 11,9      |                               |                                    |

Dans l'après-midi du 11 juin, des orages assez stationnaires se forment du Haut-Artois (18,2 mm en 3 heures et 13,4 mm en 2 heures à Bainghen) au sud-ouest de Saint-Omer (plus de 50 mm localement en 2 heures). Les orages et pluie orageuses du 17 juin en début d'après-midi apportent sur 2 heures: 34,2 mm (dont 31 mm en 1 heure) au Cap Gris Nez (62) puis en fin d'après-midi, 36,2 mm à Douai (59) et 32,9 mm (dont 30,9 mm en 1 heure) à Fiefs (62). Dans la nuit du 25 au 26 juin, une étroite bande de précipitations orageuses sur le Vimeu (80) ont pu apporter très localement jusqu'à 50 mm en 2 heures. Après 3 jours les plus chauds de juin 2020, les orages du 26 au 27 juin sont parfois assez violents. En fin d'après-midi du 26, plus de 40 mm de précipitations en 2 heures ont été possibles dans le sud de l'Amiénois (80) puis en fin de nuit suivante avant l'aube du 27, on relève dans le sud de l'Aisne, 25.8 mm en 1 heure à Braine mais les 50 mm en 1 heure ont pu être dépassés dans ce secteur de ce département.

| Région (HDF) ou département | Date     | RR2J (mm) | RR1J (mm) |
|-----------------------------|----------|-----------|-----------|
| Nord                        | 20200725 |           | 11        |
| Pas-de-Calais               | 20200725 |           | 10,1      |
| Somme                       | 20200725 |           | 11,9      |

En juillet, les précipitations marquantes ont donc été rares. Les pluies à partir de la soirée du 25 et surtout de la nuit du 25 au 26 sont toutefois à noter avec 20,1 mm en 3 heures pour Saint-Hilaire-sur-Helpe (59).

| Région (HDF) ou département | Date        | RR2J (mm) | RR1J (mm) | Max intensité station (mm/xH) | Max intensité commune (mm/xH)      |
|-----------------------------|-------------|-----------|-----------|-------------------------------|------------------------------------|
| Aisne                       | 20200803    |           |           |                               | 37,1 mm / 1H (Aubenton)            |
| Nord                        | 20200803    |           |           |                               | 74,2 mm / 3H (Flines-les-Mortagne) |
| Pas-de-Calais               | 20200803    |           |           |                               | 30,6 mm / 1H (Fillièvres)          |
| Aisne                       | 20200809-10 |           |           |                               | 50,6 mm / 6H (Oigny-en-Valois)     |
| Nord                        | 20200809-10 |           |           |                               | 71,5 mm / 3H (Maubeuge)            |
| Oise                        | 20200809-10 |           |           |                               | 78,9 mm / 12H (Brenouille)         |
| Pas-de-Calais               | 20200809-10 |           |           |                               | 66,5 mm / 2H (Groffliers)          |
| Somme                       | 20200809-10 |           |           |                               | 91,2 mm / 4H (Nampont)             |
| Oise                        | 20200811    |           |           |                               | 34,2 mm / 2H (Fouillooy)           |

En août, des passages pluvieux plus sérieux sont de retour souvent sous forme d'orages plus ou moins localisés comme le 3, dans la nuit du 9 au 10 sur un arc assez étroit partant du sud de la Côte d'Opale (62) jusqu'au nord-ouest de l'Avesnois (59) ou au Valois (60), le 11 en soirée dans le Noyonnais (60).

| Région (HDF) ou département | Date        | RR2J (mm) | RR1J (mm) | Max intensité station (mm/xH) | Max intensité commune (mm/xH)            |
|-----------------------------|-------------|-----------|-----------|-------------------------------|--|
| Pas-de-Calais               | 20200812    |           |           |                               | 91,9 mm / 2H (Ligny-Tilloy)              |
| Somme                       | 20200812    |           |           |                               | 72,5 mm / 2H à Irlès (80)                |
| Oise                        | 20200812-13 |           |           |                               | 60,5 mm / 2H (La-chaussée-du-Bois-d'Ecu) |
| Pas-de-Calais               | 20200812-13 |           |           |                               | 52,3 mm / 2H (Austreberthe)              |
| Somme                       | 20200812-13 |           |           |                               | 55,2 mm / 2H (LongPré-les-corps-Saints)  |
| Nord                        | 20200813    |           |           |                               | 50,1 mm / 1 H (Nieppe)                   |
| Oise                        | 20200813    |           | 10,2      |                               |  |
| Pas-de-Calais               | 20200813    |           | 12,1      |                               |  |
| Somme                       | 20200813    |           | 12,2      | 33,1 mm / 3H (Abbeville)      | 85,7 mm / 3H à Fontaine-sur-Somme        |
| Pas-de-Calais               | 20200813-14 |           |           | 36,8 mm / 3H (Saulty)         | 52,2 mm / 2H à Auchy-les-hesdin          |
| Nord                        | 20200814    |           |           |                               | 56,7 mm / 2H à Hem                       |
| Oise                        | 20200814    |           |           |                               | 40,9 mm / 1H à Nampcel                   |
| Pas-de-Calais               | 20200814    |           |           |                               | 34,9 mm / 2H à Wittes                    |
| Somme                       | 20200814    |           |           |                               | 41,6 mm / 2H à heucourt-Croquoison       |
| Nord                        | 20200815    |           |           |                               | 52,2 mm / 1H à La Gorgue                 |
| Nord                        | 20200816    |           |           |                               | 52,7 mm / 2H à Ghyvelde                  |
| Pas-de-Calais               | 20200816    |           |           |                               | 34,3 mm / 1H à Guemps                    |
| Nord                        | 20200817    |           |           |                               | 41,9 mm / 3H à Oost-Cappel               |
| Nord                        | 20200818    |           |           |                               | 31,9 mm / 1H à Jenlain                   |

Le 12, à l'aube, les cumuls s'élèvent localement à plus de 70 mm sur 2 heures du sud de l'Arrageois (62) à l'extrême nord-ouest du Santerre (80) puis en début de nuit du 12 au 13, on a pu dépasser les 50 mm en 2 heures vers la limite Est de la Picardie Verte (60), ainsi qu'à l'extrême ouest de l'Amiénois (80) ou l'extrême ouest du Ternois (62). Le 13, vers midi et en début d'après-midi, on relève 33,1 mm en 3 heures à Abbeville (80) mais plus de 70 mm en 3 heures un peu plus au sud-est à l'est du Vimeu (80) et ceux de la soirée du 13 produisent 50 mm en 1 heure très localement dans l'extrême sud-est des Flandres Intérieures (59). D'autres orages se produisent le 14 à l'ouest du Ternois (62), vers l'est de Lille, vers l'Audomarois (62) et à l'est du Vimeu (80) puis le 15 du sud-est des Flandres Intérieures (59) à l'est du Pays d'Aire (62), le 16 et le 17 à l'est des Flandres Maritimes (59) et au sud-est du Calaisis (62) et enfin le 18 au sud-est du Hainaut (59). Les fortes pluies surtout de la nuit du 29 à la matinée du 30 août et particulièrement de l'ouest des Flandres (59) à la Baie de Somme (80) apportent des cumuls au nord-est du Haut-Artois (62) jusqu'à près de 80 mm en 12 heures et 95 mm en 24 heures.

Du 23 au 25 septembre, on relève en 48 heures, 43,9 mm à Watten (59) et 63 mm à la station du Touquet (62). On atteint jusqu'à 75 mm localement sur ce secteur sud de la Côte d'Opale (62) et même 85 mm en 48 heures plus à l'intérieur des terres au Sud de Samer (62) et au Sud-Ouest de Desvres (62). Les intensités en 1 heure supérieures à 10 mm sont mesurées sur

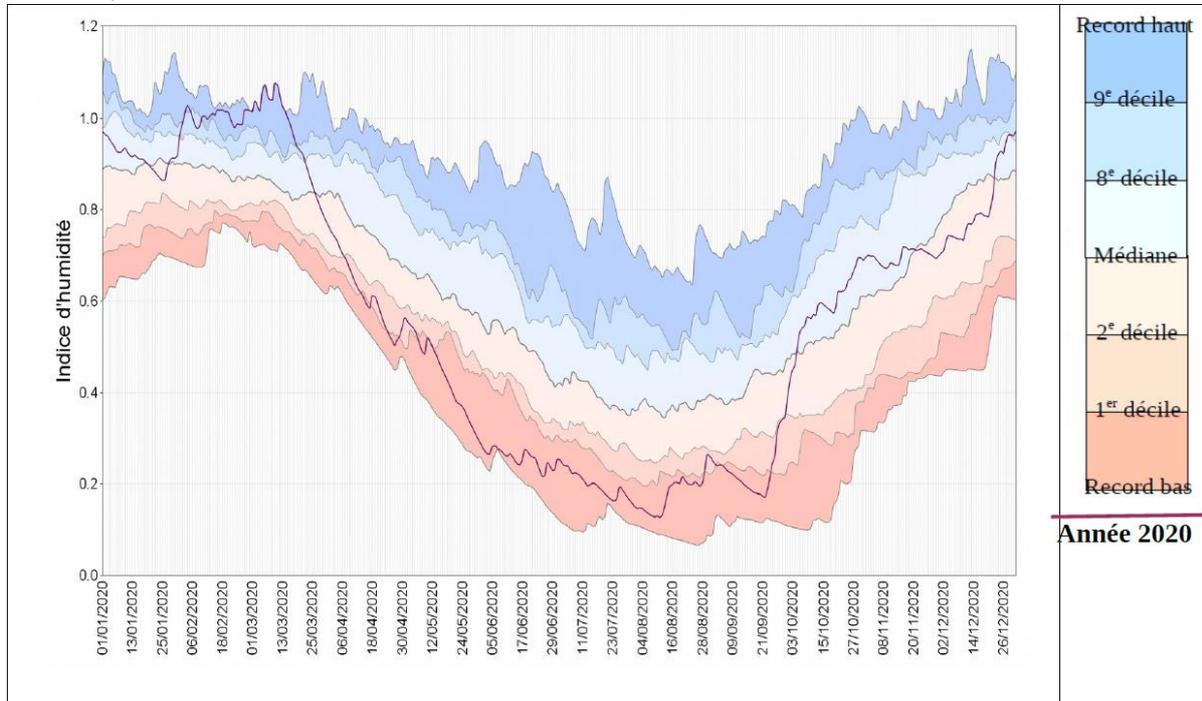
plusieurs stations: 11,2 mm au Touquet (62), 11,3 mm à Watten (59), 11,6 mm au Cap Gris Nez (62) et 12,9 mm à Bainghen (62). Du 25 au 27, on mesure, en 48 heures également, 47 mm à Roubaix (59) et 54,8 mm à Maubeuge (59) mais vers ce dernier secteur, l'intensité maximale a été localement proche des 80 mm en 24 heures au nord-est de l'Avesnois (59).

De nombreux passages perturbés sont à noter particulièrement en fin de mois d'octobre avec des averses parfois fortes notamment le 28 et orageuses accompagnées de grésil voire de grêle. Du 2 au 4, on relève en 48 heures, 39,7 mm à Doullens (80) et 47,4 mm au Touquet (62) dont le 4, 41,8 mm en 24 heures, 32,3 mm en 12 heures et 21,4 mm en 6 heures. On observe sur une heure, dans la nuit du 4 au 5, 11,2 mm à Rouvroy-en-Santerre (80) puis en début de soirée du 6, 11,9 mm à Lillers (62), 13,3 mm à Nielles-les-Bléquin (62) et 14,2 mm à Aumont (80) mais le cumul quotidien le 6 s'élève à 52,6 mm à Lecelles (59) dont la majorité s'est passée sur 12 heures. Les cumuls de précipitations en 48 heures du 24 au 25 atteignent vers le littoral 37,2 mm au Cap Gris Nez (62) et 44,5 mm à Boulogne-sur-Mer (62) dont le 25 en 24 heures respectivement 29,8 mm et 38,8 mm. Une averse apporte 10,9 mm de précipitations sur une heure en début d'après-midi du 25 pour cette dernière station.

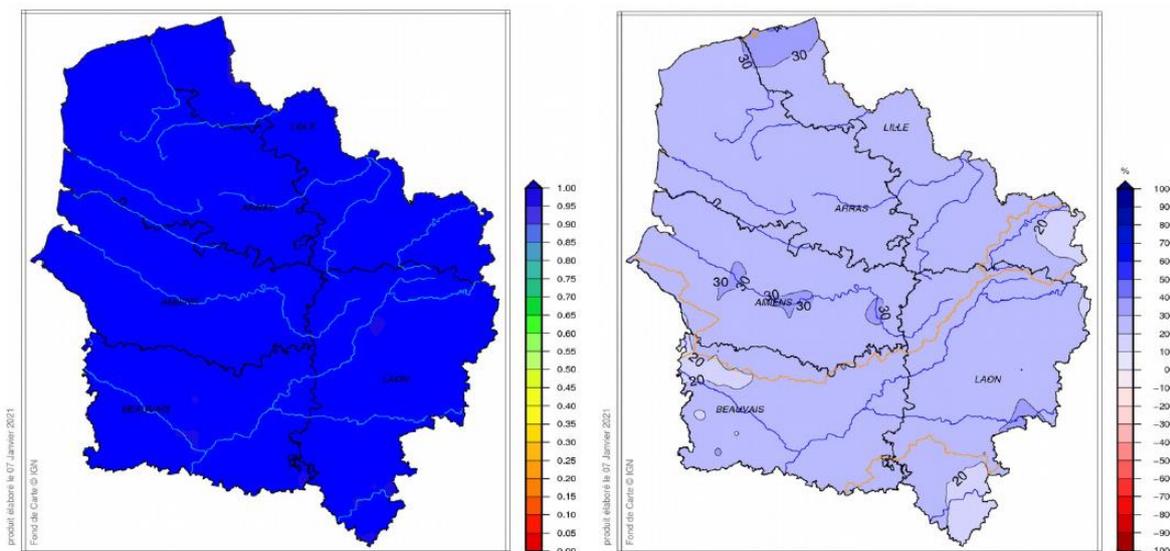
De la soirée du 26 au 28 octobre, on relève en 48 heures, 37,1 mm à Boulogne-sur-Mer (62), 42,7 mm au Touquet (62) et 53,1 mm à Bainghen (62) mais on a pu atteindre voire dépasser les 60 mm à l'est du Boulonnais (62). Les précipitations se sont d'ailleurs concentrées surtout le 28 provoquant en effet des inondations du Boulonnais au Desvrais (62) ; les averses apportant le matin 15,1 mm en 1 heure à Boulogne-sur-Mer (62) et le soir au Touquet (62): 13,4 mm en 1 heure, 21,5 mm en 2 heures et 26,3 mm en 3 heures. Les passages perturbés ont été beaucoup moins présents en novembre. On peut néanmoins noter les précipitations assez importantes du 03 vers la Baie de Somme (80) avec 19,3 mm en 6 heures dont 9,2 mm en 1 heure à Cayeux-sur-Mer (80) ou le 15 dans le Haut-Artois (62) avec 32,8 mm en 12 heures à Bainghen dont 11,5 mm en 1 heure. Les passages perturbés les plus importants de décembre à noter sont: -35 mm en 48 heures les 3 et 4 à Boulogne-sur-Mer (62) -en 48 heures : 39,1 mm du matin du 21 au matin du 23 (dont 28,7 mm en 24 heures le 21) à Fiefs (62), 48,5 mm à Valdampierre (60) et 54 mm pour Fontaine-les-Vervins (02) du 21 en début d'après-midi au 23 en début d'après-midi, -36,4 mm en 48 heures (27,2 mm en 24 heures le 23) du début de la matinée du 23 au début de la matinée du 25 à Nielles-les-Bléquin (62) puis 27,8 mm en 24 heures le 27 au Cap Gris Nez (62).

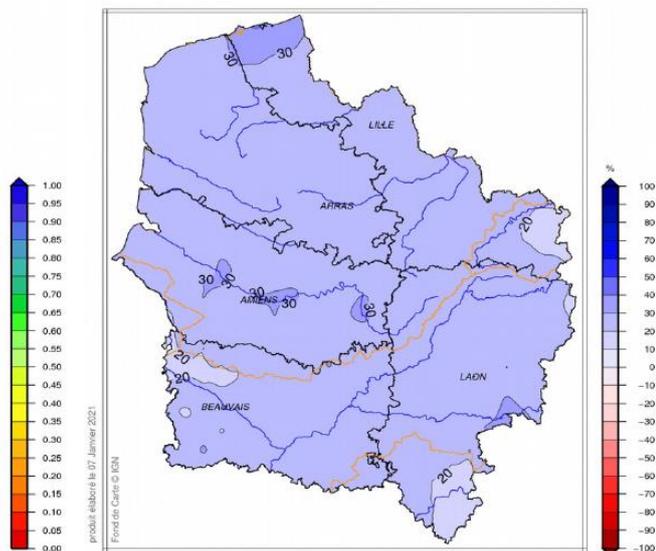
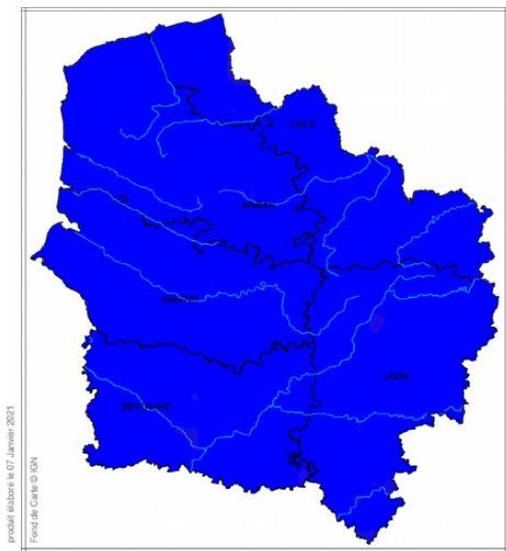
## Humidité des sols superficiels : sécheresse durable puis saturation en fin d'année

Afin de caractériser l'humidité des sols, nous utilisons, comme dans le précédent rapport, l'indice SWI (Soil Wetness Index) issu de la chaîne de modélisation SIM (Safran-Isba-Modcou).



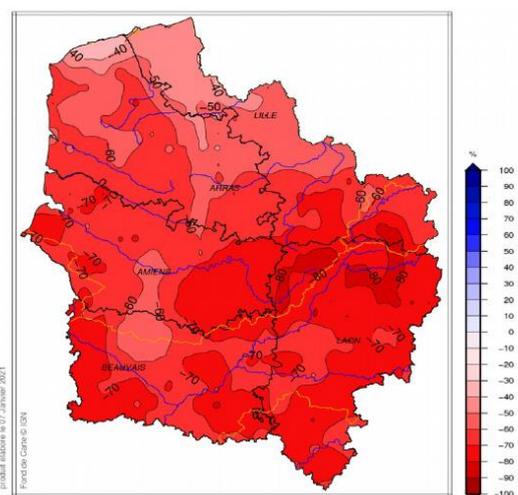
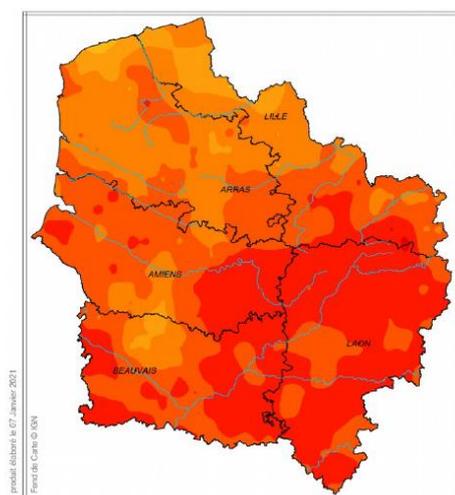
Indice d'humidité des sols (SWI) intégré sur le département du Nord durant l'année 2000 Normale 1981-2010, records depuis 1959.



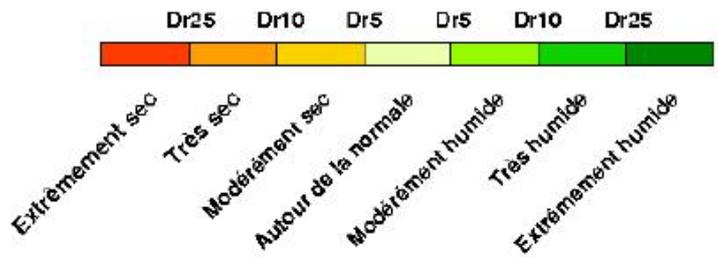
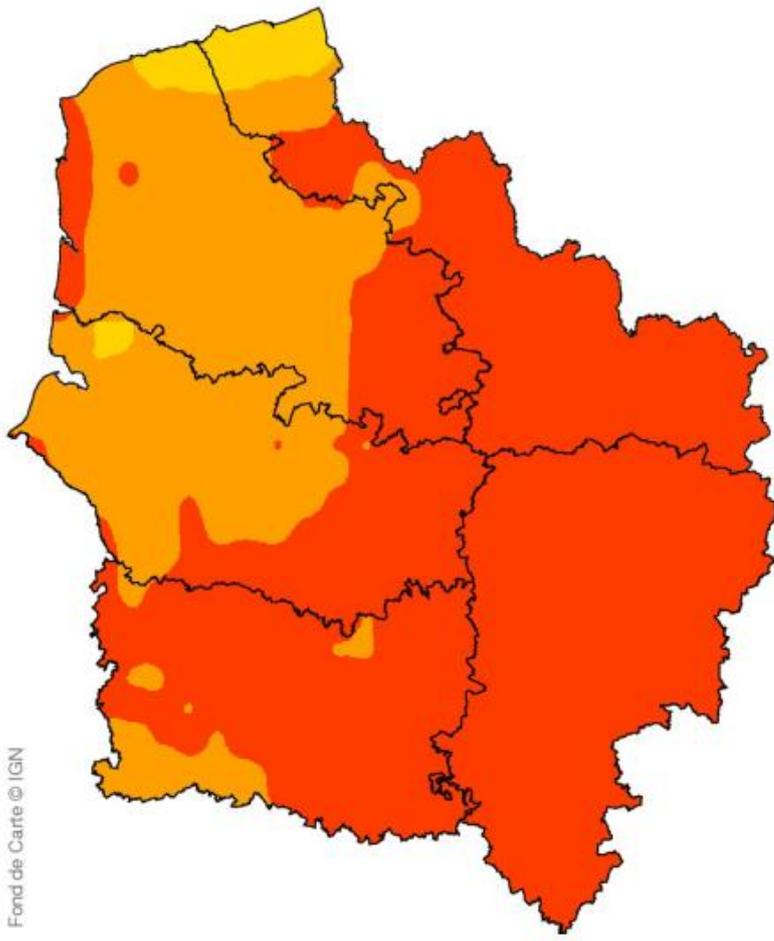
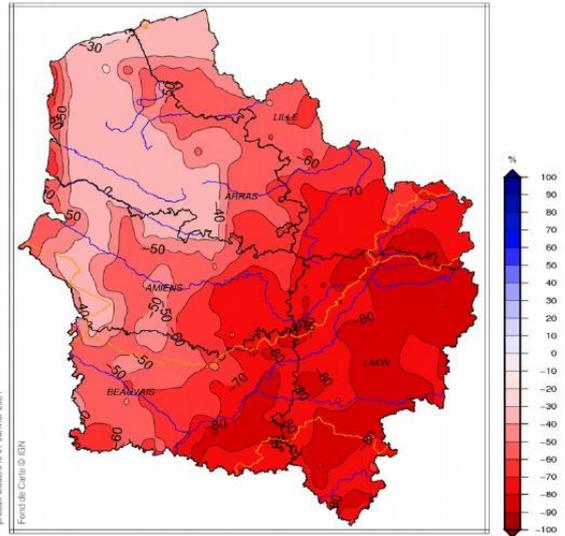
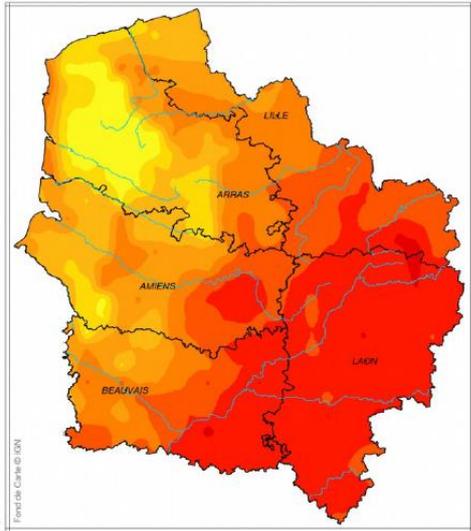


Indice d'humidité des sols et écart à la normale (modélisation SIM) au 10 mars 2020

Puis, cet indice chute et n'est que de seulement 0,13 du 7 au 12/08 (à la fin de la canicule sévère) soit -65% puis 0,17 les 21 et 22/09 juste après le pic de chaleur de mi-septembre soit près de -60% pour atteindre un déficit de 90 % localement sur le sud de l'Avesnois (59). Cette chute de l'indice spectaculaire s'est déjà retrouvée les 3 années précédentes: en 2017 (du 10/03 au début août), en 2018 (de début juin à début août), en 2019 (de début juin au 22 septembre).



Indice d'humidité des sols et écart à la normale (modélisation SIM) au 9 aout 2020

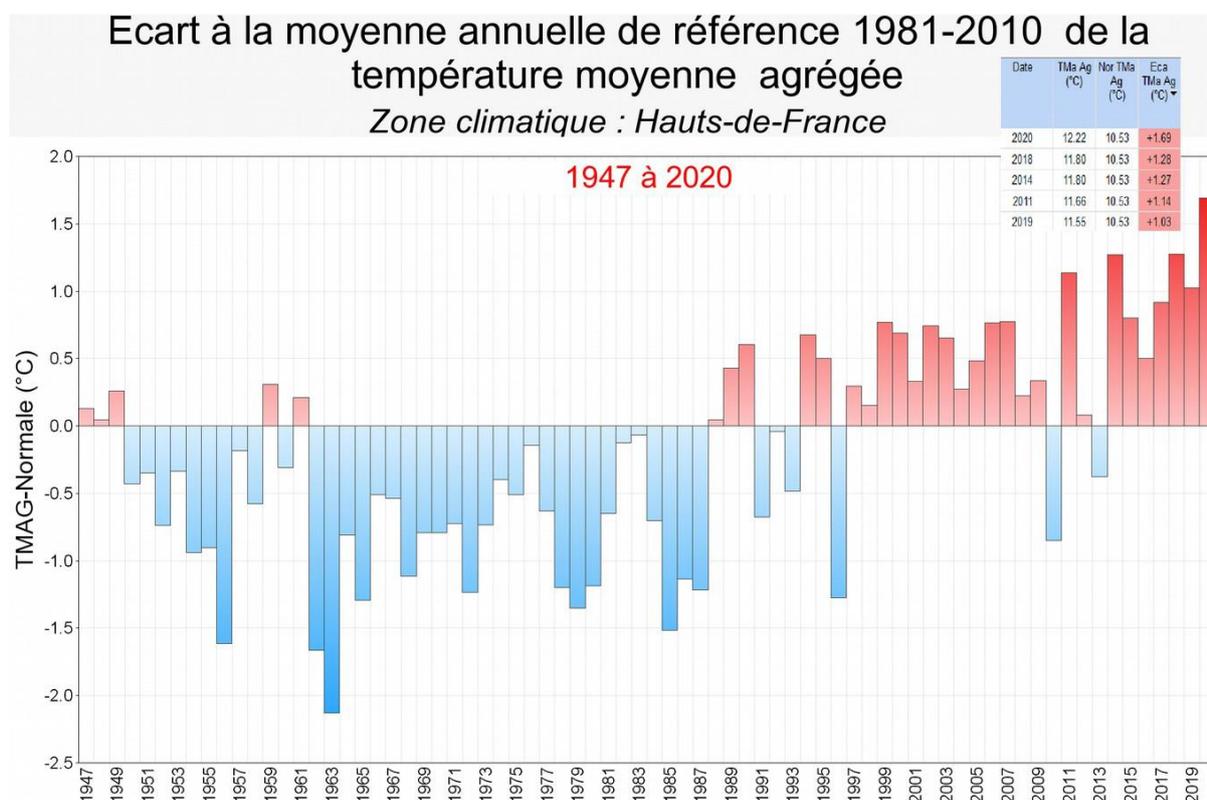


## CONCLUSION

**L'année 2020 est donc l'année la plus chaude depuis 1947** avec une température moyenne régionale de 12,22°C devant 2018 et 2014. Aucune vague de froid ni de pic de froid n'ont été observés cette année et chaque mois a connu au moins un record chaud quotidien mensuel voire annuel particulièrement pour les températures minimales sur au moins une station sauf en mai et octobre avec de nombreux pics de chaleur comme notamment le 31 juillet, le 20 août et le 15 septembre et surtout la vague de chaleur intense du 6 au 16 août.

Comme on l'a vu, les températures maximales deviennent de plus en plus extrêmes et de plus en plus fréquentes ces dernières années comme le pic de ce fin juillet 2020 (38.3°C) deuxième loin de celui de l'année dernière (40.9°C le 25/07/2019) en moyenne régionale. On constate que depuis 1989, au moins un jour par an avec une température maximale quotidienne moyenne sur les Hauts-de-France supérieure à 30°C est observé tandis que les décennies précédentes, on en relevait aucun plusieurs années (en 1965, elle n'était que de 26.6°C!). Cette augmentation de la température maximale quotidienne annuelle sur les Hauts-de-France s'accélère donc. Depuis 1947, on compte seulement 7 jours où la température minimale quotidienne moyenne régionale sur les Hauts-de-France est supérieure ou égale à 20°C: le 29/07/1947, le 09/08/2004 puis une forte accélération ces 2 dernières années avec 2 jours en 2019 et 3 jours en 2020 avec la canicule d'août 2020 (4 jours pour le département de la Somme et même 5 jours pour le Nord). Ces records de nuits tropicales battus successivement sont un signal très significatif. Les événements constituent des preuves supplémentaires de l'accélération du réchauffement climatique de notre région.

*Écarts à la normale de l'indicateur de la température annuelle sur la région depuis 1947, en °C*



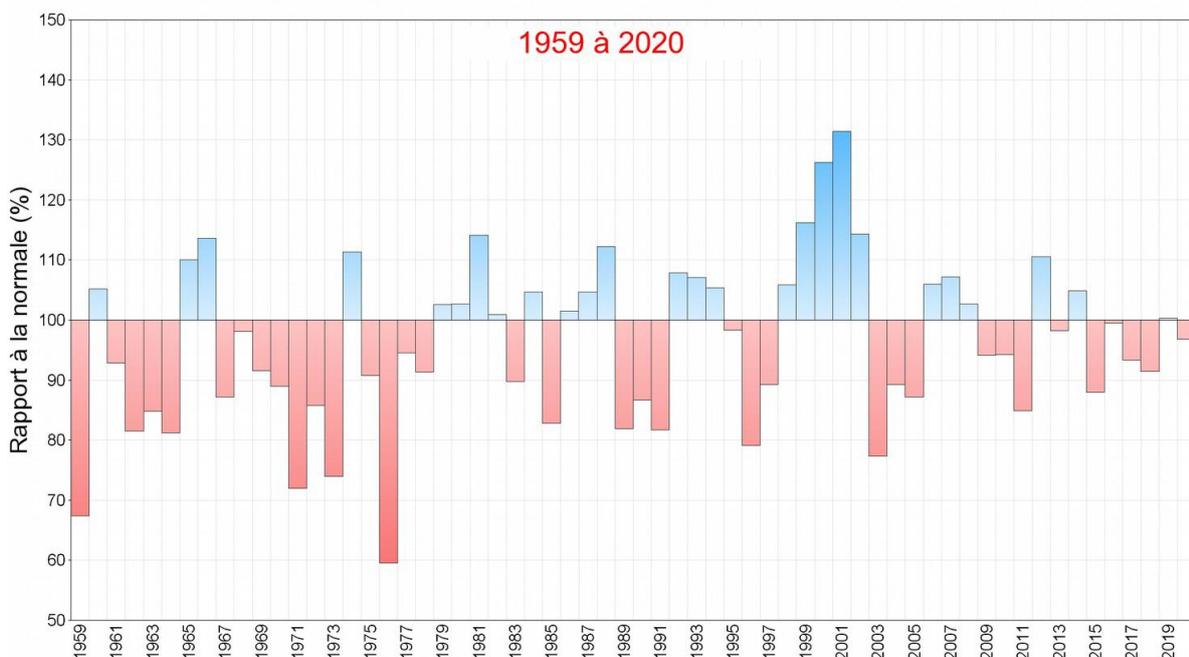
L'année 2020 a connu globalement **une pluviométrie assez normale** avec un petit déficit annuel de 3 %. Après une première période humide et notamment au début de mars où des problèmes de remontée de nappes phréatiques sont à noter, une nouvelle longue période, comme depuis 4 ans, de sécheresse avec ponctuellement des pluies ou orages intenses comme le 17 avril ou en août. Sur cette longue période (du 15 mars au 22 septembre), les cumuls des précipitations sur la région sont en déficit moyen d'un peu plus de 49 % (199 mm seulement) en 2020. Ce déficit sur cette même période est le deuxième plus important depuis 1959 derrière celui de 1976 avec -58 % (187 mm), mais devant celui de l'année dernière -35 % (259 mm) et 1959 avec -43 % (225 mm).

Cette tendance de pluviométrie déficitaire en été a eu une nouvelle fois pour conséquence des sols superficiels secs, aggravés par des températures excédentaires. Ceci n'est compensé que partiellement par une pluviométrie accrue en période hivernale. Ces 2 tendances saisonnières sont là aussi la marque du changement climatique sur notre région même si toutes les années ne suivront pas à l'identique cette tendance.

*Ecarts à la normale de l'indicateur de la température annuelle sur la région depuis 1947, en °C*

### Rapport à la normale de référence 1981-2010 des cumuls annuels de précipitations agrégées

*Hauts-de-France*



#### 4.1.2 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.



| 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>       | Foulanges 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>85</u>            | Dimont 59              | 10_0085    | 10/07/2019                |
| <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                |

## 4.2 DONNES BOTANIQUES et FAUNISTIQUES

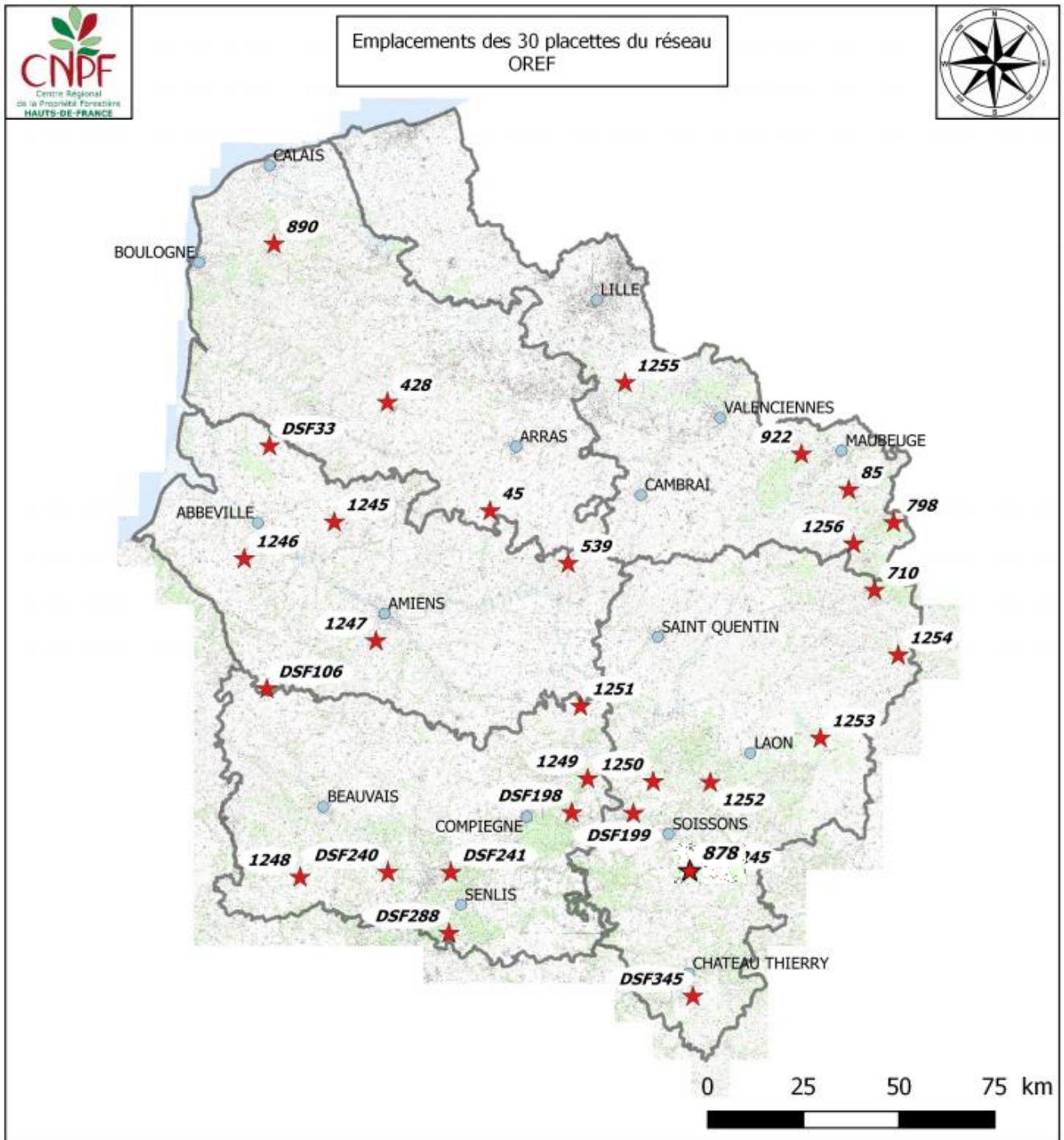
D  
a  
m  
i  
e  
n  
  
T  
O  
P  
-  
  
C  
E  
N  
  
P  
i  
c



*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**. Malgré la crise sanitaire qui a impacté les activités en 2020, une deuxième campagne a pu être réalisée en voici les principaux résultats.

Analyse des relevés botaniques effectués selon le protocole RENECOFOR  
Campagne de terrain 2020



Martin DUHAMEL,  
le 29/07/2020

## **Avant-propos :**

L'analyse suivante synthétise les observations ainsi que les résultats des deux campagnes de terrain de suivi botanique menées sur le réseau de placette de l'Observatoire Régional des Ecosystèmes Forestiers durant l'année **2020**. Une comparaison entre les inventaires floristiques de 2015 et de 2020 sera menée au cours de ce rapport afin d'identifier d'éventuelles modifications qui ont pu avoir lieu sur l'ensemble des milieux forestiers concernés par le réseau de l'OREF.

Les indices de présence des différentes plantes recensées lors des inventaires de 2015 et 2020 ainsi que leur indice de fréquence / abondance seront comparés.

**Deux passages ont été effectués**, un au printemps et un à l'été :

- La première campagne de printemps s'est déroulée du 06 Avril 2020 au 24 Avril 2020.
- La seconde campagne a eu lieu durant la période estivale du 30 Juin 2020 au 09 Juillet 2020.

Une inter-calibration des observateurs sur le protocole RENECOFOR a été réalisée avec un observateur (Noémi Havet) ayant participé aux dernières campagnes de terrain (suivis de 2015).

Le nombre de placette OREF inventoriées a diminué en comparaison avec le dernier inventaire datant de 2015. Un total de **30** placettes ont fait l'objet d'un suivi botanique en 2020 contre **32** placettes en 2015. Cela s'explique par le fait que certaines placettes sont momentanément suspendues car des perturbations (aléas climatiques) trop importantes les ont impactées.

De nouveaux piquets peints en rouge ont été réinstallés afin de matérialiser les placettes d'inventaire floristique sur les 30 sites de l'OREF.

Le protocole est disponible en annexe. Il y est détaillé la définition des strates de végétations ainsi que les coefficients de présence/abondance.

## Inventaires floristiques de 2020

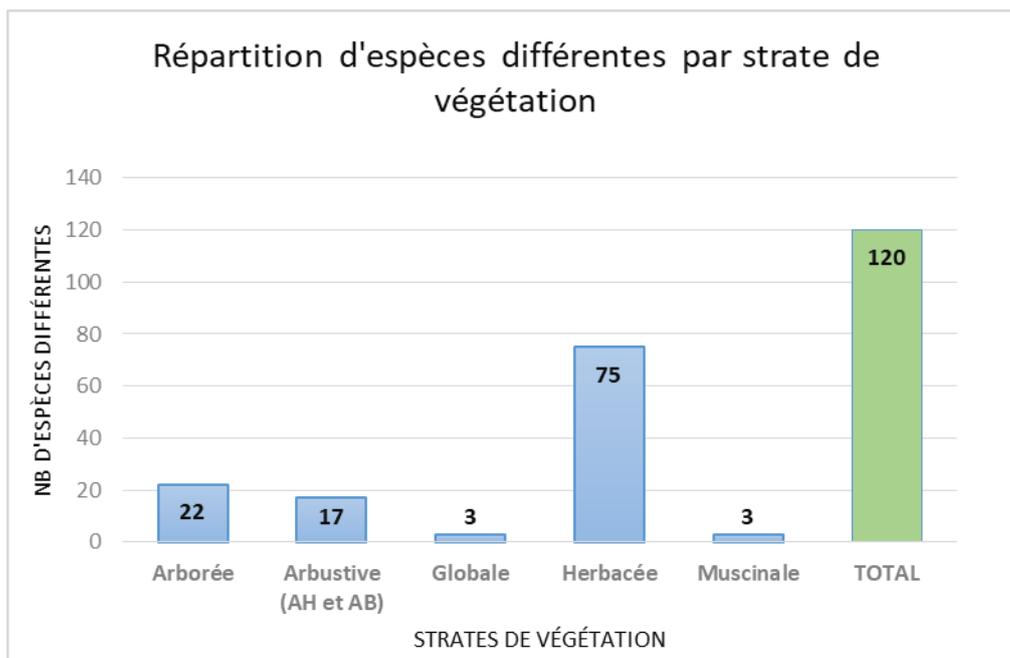
### Synthèse de l'inventaire printanier (Avril 2020)

Dans l'ensemble des 30 placettes, on dénombre un total de **120 espèces**, toutes strates confondues. Concernant la répartition de cette diversité par strate de végétation on remarque une forte disparité selon les étages de végétation :

- La strate herbacée (**H**) représente la grande majorité de cette diversité floristique avec **87 espèces soit 59 %** de l'ensemble des espèces relevées sur le terrain.
- La strate arborée (**A**) suit avec un total de 22 espèces d'arbres et arbustes supérieurs à 7 mètres de hauteur (15%).
- Dans les strates arbustives (**AB** et **AH**) on dénombre 17 espèces d'arbustes différents soit 21% de l'inventaire floristique complet.
- La strate Globale (**GL**) ainsi que la strate Muscinale (**M**) ne représentent de manière cumulée que 6 % de la diversité floristique.

Le tableau et le graphique suivant mettent en lumière la répartition de l'indice de présence des différentes espèces floristiques ainsi que le nombre d'espèces par étages de végétation :

| Strates                       | Arborée | Arbustive<br>(AH et AB) | Globale | Herbacée | Muscinale | TOTAL |
|-------------------------------|---------|-------------------------|---------|----------|-----------|-------|
| Nombres d'espèces différentes | 22      | 17                      | 3       | 75       | 3         | 120   |
| Répartition                   | 18%     | 14%                     | 3%      | 63%      | 3%        | 100%  |



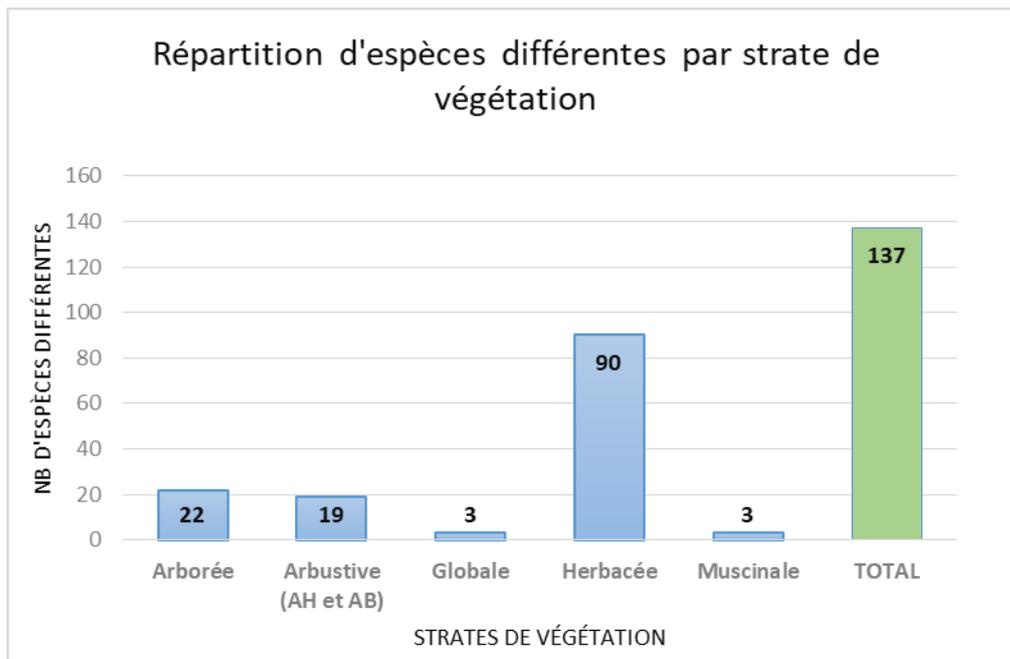
### Synthèse de l'inventaire estival (Juillet 2020)

Dans l'ensemble des 30 placettes, on dénombre un total de **137 espèces**, toutes strates confondues. Concernant la répartition de cette diversité par strate de végétation on remarque une forte disparité selon les étages de végétation :

- La strate herbacée (**H**) représente la grande majorité de cette diversité floristique avec **90 espèces soit 75 %** de l'ensemble des espèces relevées sur le terrain.
- La strate arborée (**A**) suit avec un total de 22 espèces d'arbres et arbustes supérieurs à 7 mètres de hauteur (16%).
- Dans les strates arbustives (**AB** et **AH**) ont dénombré 19 espèces d'arbustes différents soit 16% de l'inventaire floristique complet.
- La strate Globale (**GL**) ainsi que la strate Muscinale (**M**) ne représentent de manière cumulée que 6 % de la diversité floristique.

Le tableau et le graphique suivant mettent en lumière la répartition de l'indice de présence des différentes espèces floristiques par étages de végétation :

| Strates                              | Arborée | Arbustive (AH et AB) | Globale | Herbacée | Muscinale | TOTAL       |
|--------------------------------------|---------|----------------------|---------|----------|-----------|-------------|
| <b>Nombres d'espèces différentes</b> | 22      | 19                   | 3       | 90       | 3         | <b>137</b>  |
| <b>Répartition</b>                   | 18%     | 16%                  | 3%      | 75%      | 3%        | <b>100%</b> |



### Bilan des inventaires 2020

Les deux campagnes d'inventaires botaniques cumulées ont permis d'identifier un total de **155 espèces**.

La campagne estivale a mis en évidence une diversité en espèces légèrement plus importante. Cette différence s'explique par le fait que durant la période estivale il est plus aisé d'identifier et de différencier certaines graminées grâce à leur inflorescence n'étant pas développée durant la campagne printanière.

Enfin l'écart entre le nombre d'espèces totales des différents inventaires (120 en Avril et 137 en Juillet) et le nombre total d'espèces sur les deux inventaires réunis (155) s'explique par le fait que l'observation de certaines espèces est régie par la saisonnalité.

En effet certaines plantes ont été observées au printemps et pas en été et inversement :

- Pour le printemps, **12 espèces** ont été observées uniquement durant cette période et sont absentes de l'inventaire estival. A titre d'exemple, la Jonquille des bois (*Narcissus Pseudonarcissus*) n'est observable que durant la période printanière.
- Pour la période estivale, les relevés botaniques ont mis en évidence **32 espèces** strictement observées durant la période estivale. A titre d'exemple, il a été possible de distinguer les espèces du genre *Juncus* (*effusus* et *conglomeratus*) qui était alors classée en *Juncus* sp lors de l'inventaire du mois d'Avril. Le Poirier sauvage (*Pyrus Pyraister*) ainsi que du Néprun purgatif (*Rhamnus cathartica*) ont été uniquement observés durant la période estivale dans la strate de végétation herbacée.

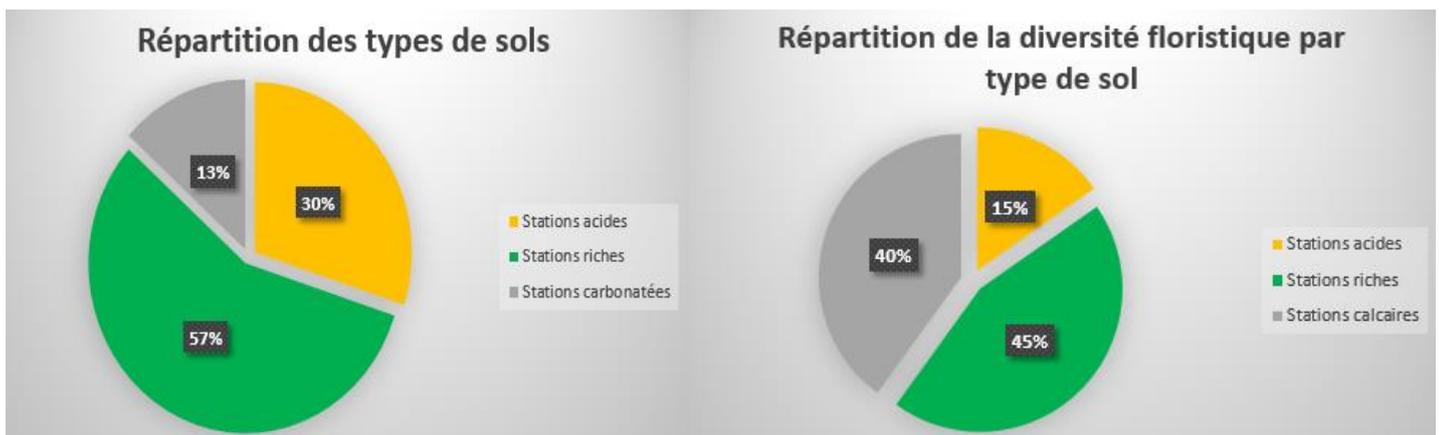
Sur l'ensemble des placettes OREF, Les relevés botaniques ont mis en évidence en moyenne la présence de **29 espèces** différentes par placette.

La placette la plus dépourvue en termes de diversité comptabilise seulement **11 espèces** toutes strates confondues. Cette diversité floristique réduite peut s'expliquer par un couvert forestier trop fermé et obscur, limitant l'apparition d'espèces herbacées ou inversement par une mise en lumière soudaine des milieux favorisant la colonisation de l'habitat par une espèce pionnière et héliophile telle que la ronce ou encore la fougère aigle.

La placette la plus diversifiée floristiquement recense **50 espèces** différentes sur l'ensemble des strates. Cette grande pluralité peut trouver son origine dans les bénéfices (profondeur, fraîcheur et richesse du sol) qu'apporte le type de station forestière où est située cette placette.

Sur les **155 espèces** présentes sur l'ensemble des sites lors des deux inventaires, on observe une grande disparité concernant la fréquence et la présence des différentes espèces.

Les stations forestières jouent en effet un rôle primordial sur la richesse végétale d'un milieu comme le montre les graphiques ci-dessous. Ces graphiques sont réalisés sur un effectif de 30 placettes.

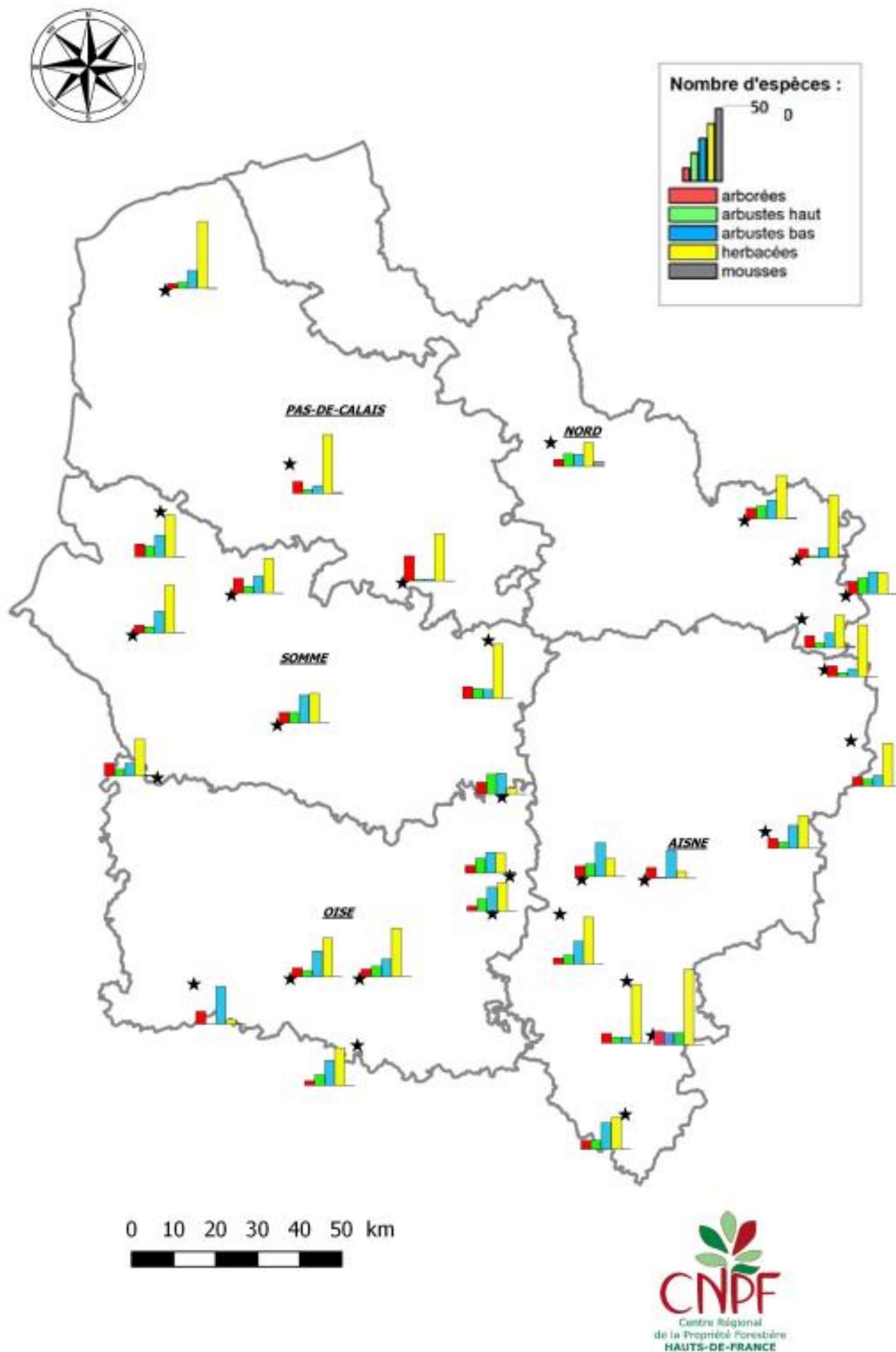


**La nature des sols, la structure des peuplements, l'ancienneté de l'état boisé ainsi que les perturbations de nature anthropique (coupes, ouverture de cloisonnement) ou abiotique (aléas climatiques, chablis...) régissent la diversité et la fréquence des espèces.**

A titre d'exemple l'Orchidée pourpre et mâle (*Orchis pupurea ;mascula*) ou la myrtille (*Vaccinum Myrtillus*) ne sont présentes que sur deux sites quand la ronce (*Rubus fruticosus*), l'anémone des bois (*Anemona nemorosa*) ou la mercuriale pérenne (*Mercurialis perennis*) sont présentes de manière quasi systématique.

| Strate | Espèces majoritaires                                  |
|--------|---|
| A      | Erable Sycomore                                       |
| AH     | Noisetier, Charme Commun                              |
| AB     | Aubépine Monogyne                                     |
| H      | Lierre grimpant, Anémone des bois, Mercuriale pérenne |
| G      | Ronce des bois  |
| S      | Erable Sycomore, Chênes sp, Charme Commun             |
| M      | Polytric Commun                                       |

La carte ci-dessous montre la répartition des espèces par strate de végétation ainsi que le



nombre d'espèces par placette :

### Comparaison entre les inventaires de 2015 et de 2020

Lors de la campagne de relevés botaniques de 2015, le binôme d'observateurs avait identifié au total **165 espèces différentes, soit 10 de plus** que la campagne de terrain menée durant l'année 2020.

Cependant, à la vue du tableau ci-dessous, l'écart en termes de diversité floristique sur l'ensemble du réseau OREF entre les deux années n'est pas très important et ne met donc pas en lumière une variation des milieux liés à un appauvrissement ou à un enrichissement de la diversité floristique des placettes du réseau de l'OREF.

|              | 2015       | 2020       | Écarts     |
|--------------|------------|------------|------------|
| <b>Min</b>   | 12         | 11         | -1         |
| <b>Moy</b>   | 30         | 29         | -1         |
| <b>Max</b>   | 52         | 50         | -2         |
| <b>Total</b> | <b>165</b> | <b>155</b> | <b>-10</b> |

Les dix espèces supplémentaires recensées durant les campagnes de 2015 font majoritairement parties de la strate muscinale et herbacée. Enfin quelques arbres notamment l'épicéa commun (*Picea Abies*) ainsi que le marronnier d'Inde (*Aesculus Hippocastanum*) ont été inventoriés durant l'année 2015 et n'ont pas été observés en 2020. La baisse de la diversité des mousses peut en partie s'expliquer par le fait que saison printanière de l'année 2020 a été particulièrement sèche en comparaison avec l'année 2015.

Une des explications pouvant être apportée est que les inventaires menés en 2020 comptabilisent deux placettes de moins que ceux menés en 2015. Ces placettes ont été suspendues pour des raisons d'aléas climatiques et sylvicoles. Pour les comparaisons suivantes nous avons mis de côté les données récoltées sur ces placettes en 2015.

Il faut également prendre en compte « le biais observateur » qui peut expliquer en partie cet écart par la différence de compétence en botanique.

Cependant on note des disparités plus ou moins marquées selon les placettes quand l'on compare le nombre d'espèces par placette entre 2015 et 2020.

Le tableau ainsi que la carte en pages suivantes mettent en évidence les placettes ayant perdu ou gagné de la diversité floristique entre les deux campagnes de 2015 et de 2020 pouvant témoigner d'une modification du milieu forestier.

Pour les placettes n° **798, 1255 et DSF 345**, la diversité floristique semble **chuter d'au moins 50 %** en comparaison avec les inventaires menés en 2015. Pour ces placettes, cette diminution du cortège floristique est liée à l'ouverture des milieux liée à des coupes ou à des mortalités sur pied élevées (Chalarose du frêne) apportant beaucoup de lumière au sol et favorisant l'implantation de la ronce des bois (*Rubus fruticosus*) ainsi que de la fougère aigle (*Pteridium aquilinum*).

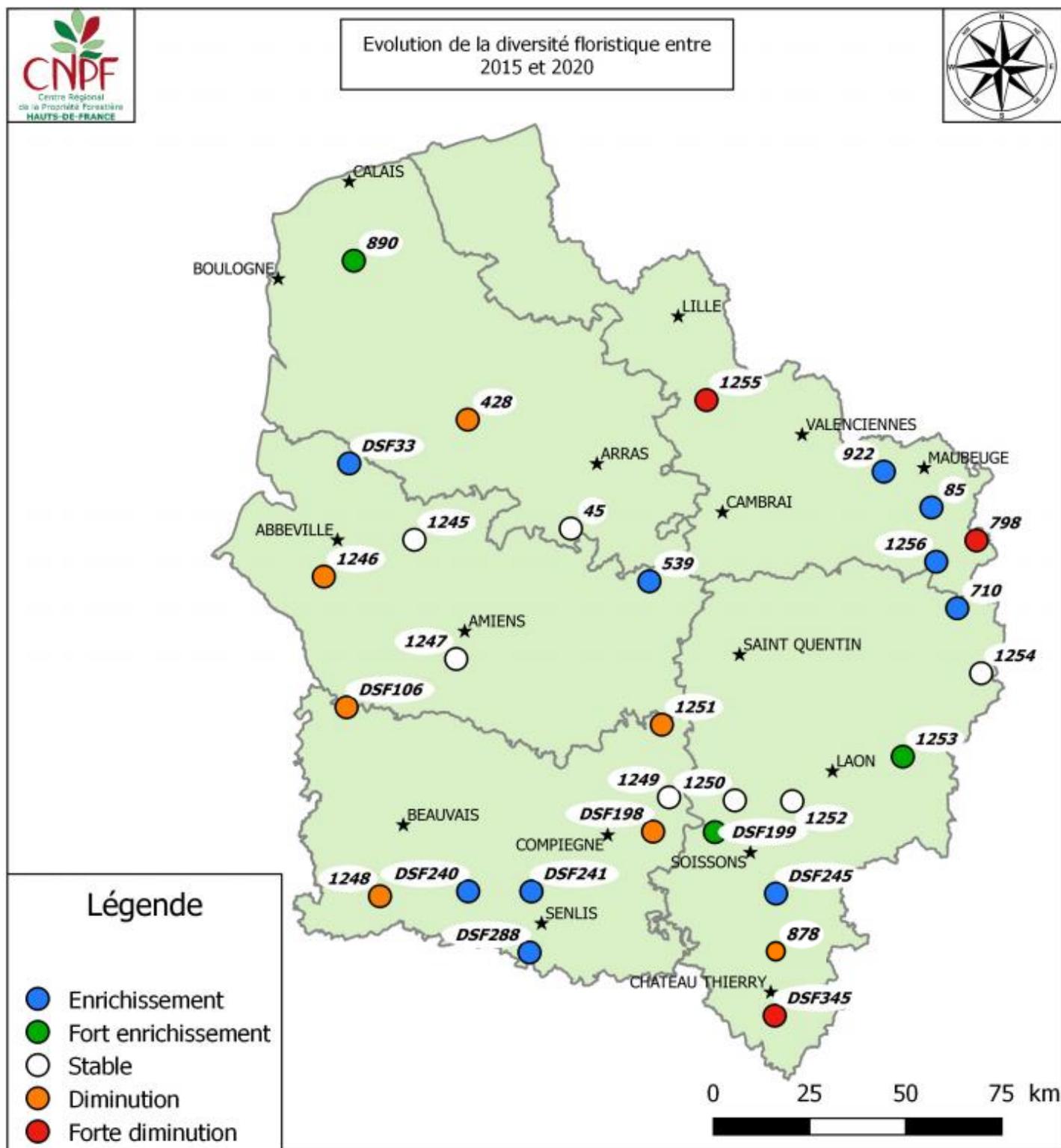
Pour les placettes n° **890, 1253 et DSF 199** la diversité en termes de plante s'est fortement accrue depuis 2015. En effet, sur ces placettes la richesse floristique a **augmenté de plus de 60 %**.

Les causes de cet accroissement de la diversité floristique s'expliquent par le fait que le couvert forestier de ces jeunes peuplements s'est progressivement refermé procurant une ambiance forestière permettant la colonisation du milieu par le cortège floristique typique des milieux frais (hygro-neutrocline).

Tableau récapitulatif de l'évolution de la diversité floristique sur les placettes entre 2015 et 2020 :

| Placettes     | 2015 | 2020 | Ecart en nombre d'espèces | Ecart %     |
|---------------|------|------|---------------------------|-------------|
| 45            | 12   | 11   | -1                        | -8%         |
| 85            | 37   | 43   | 6                         | 16%         |
| 428           | 46   | 35   | -11                       | -24%        |
| 539           | 30   | 39   | 9                         | 30%         |
| 710           | 27   | 35   | 8                         | 30%         |
| <b>798</b>    | 33   | 17   | -16                       | <b>-48%</b> |
| 878           | 43   | 33   | -10                       | -23%        |
| <b>890</b>    | 28   | 50   | 22                        | <b>79%</b>  |
| 922           | 28   | 33   | 5                         | 18%         |
| 1245          | 19   | 19   | 0                         | 0%          |
| 1246          | 52   | 42   | -10                       | -19%        |
| 1247          | 41   | 41   | 0                         | 0%          |
| 1248          | 19   | 14   | -5                        | -26%        |
| 1249          | 21   | 20   | -1                        | -5%         |
| 1250          | 22   | 20   | -2                        | -9%         |
| 1251          | 17   | 15   | -2                        | -12%        |
| 1252          | 17   | 16   | -1                        | -6%         |
| <b>1253</b>   | 23   | 39   | 16                        | <b>70%</b>  |
| 1254          | 37   | 39   | 2                         | 5%          |
| <b>1255</b>   | 32   | 17   | -15                       | <b>-47%</b> |
| 1256          | 18   | 22   | 4                         | 22%         |
| DSF245        | 27   | 33   | 6                         | 22%         |
| DSF106        | 31   | 27   | -4                        | -13%        |
| DSF198        | 43   | 37   | -6                        | -14%        |
| <b>DSF199</b> | 24   | 38   | 14                        | <b>58%</b>  |
| DSF240        | 25   | 30   | 5                         | 20%         |
| DSF241        | 30   | 40   | 10                        | 33%         |
| DSF288        | 29   | 37   | 8                         | 28%         |
| DSF33         | 31   | 39   | 8                         | 26%         |
| <b>DSF345</b> | 46   | 20   | -26                       | <b>-57%</b> |

La carte ci-dessous met en évidence l'évolution de la diversité floristique sur l'ensemble des placettes du réseau OREF entre les inventaires de 2015 et ceux de 2020 :

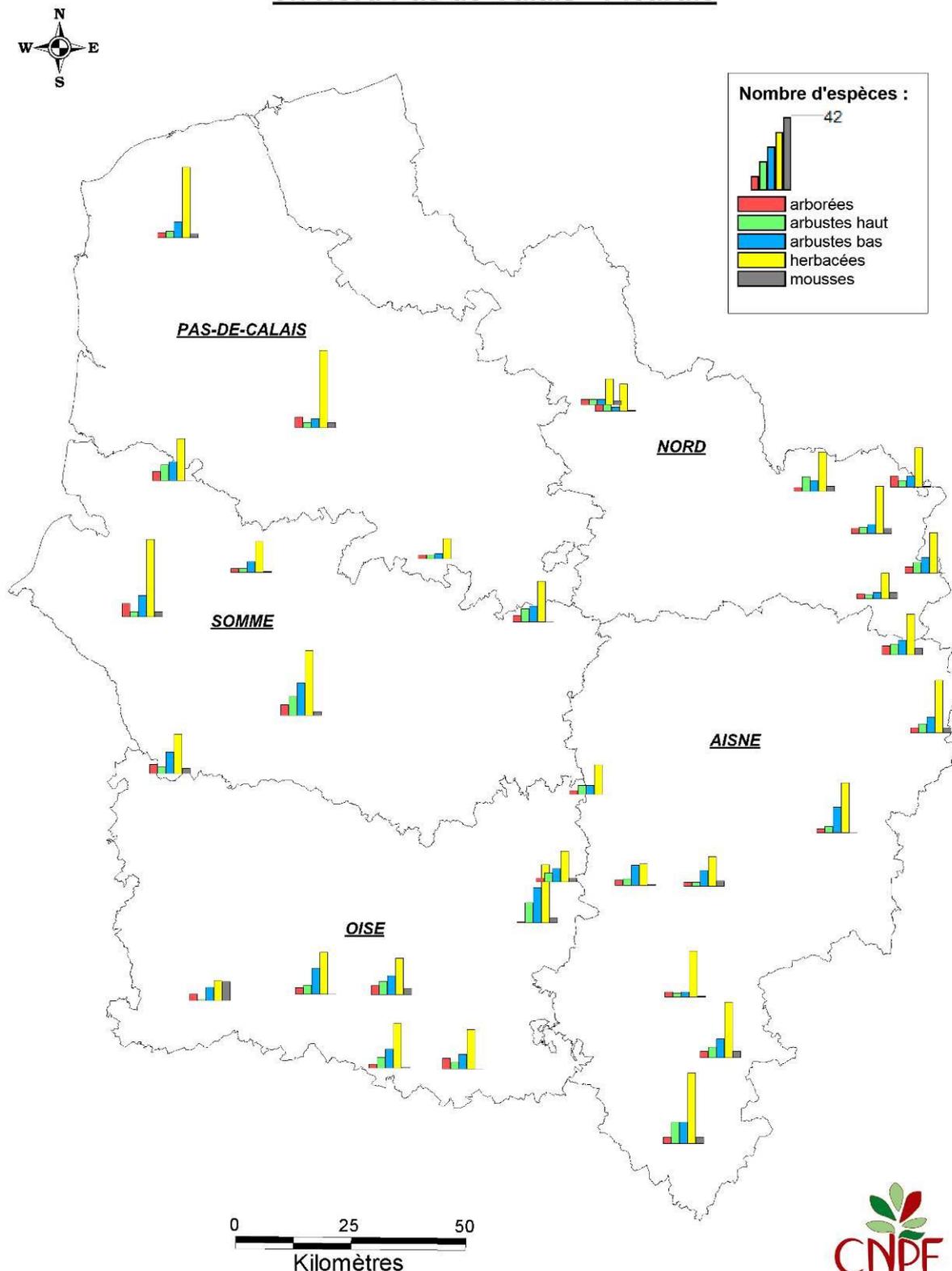


Les cartes suivantes mettent en évidence la répartition par strate de végétation ainsi que le nombre d'espèces recensées sur l'année 2015 et 2020 :

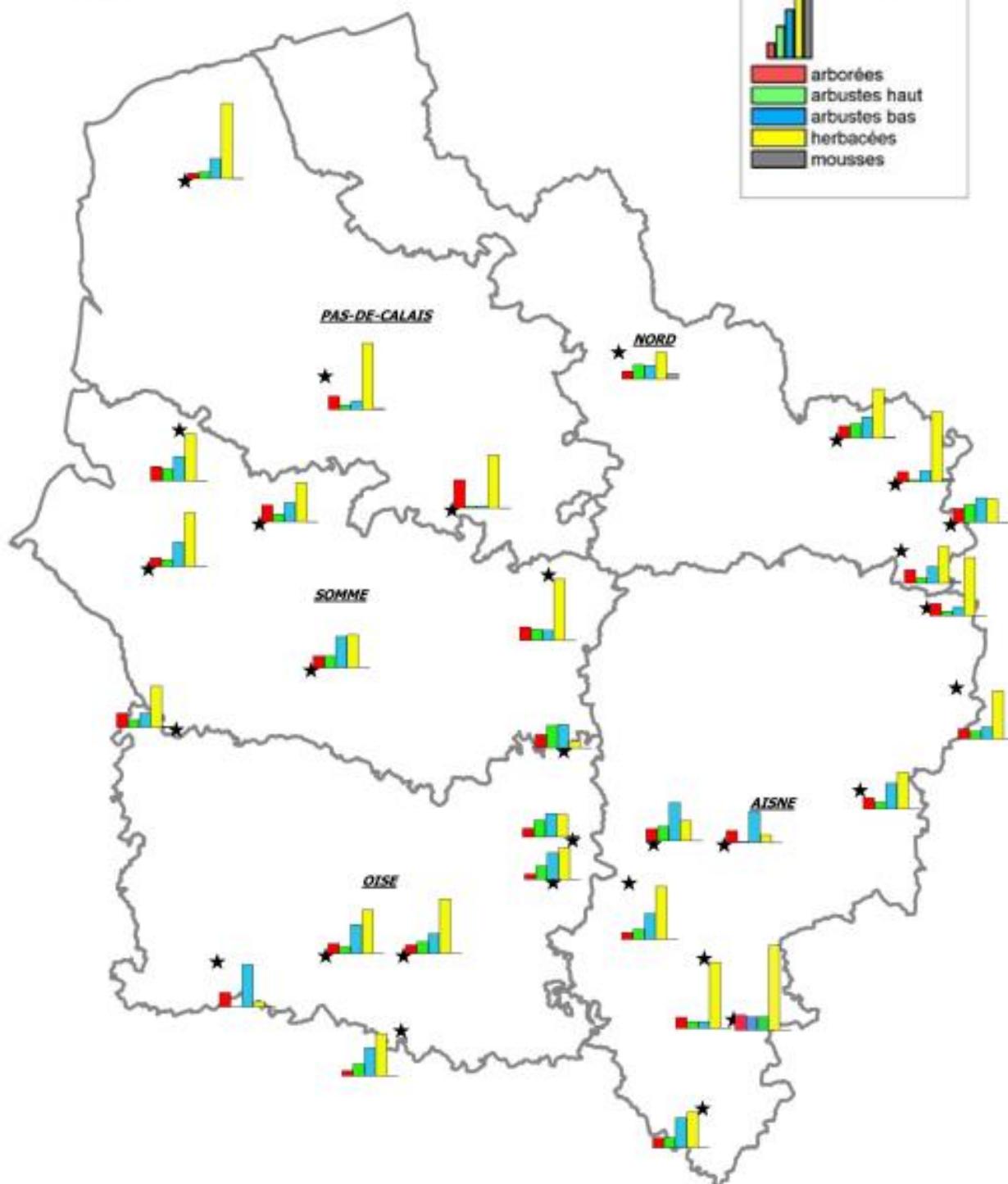
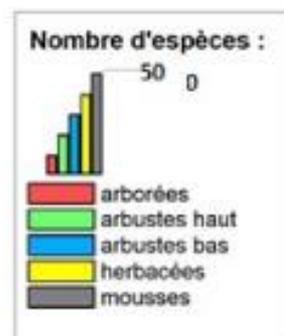
**2015**

**Observatoire Régional des Ecosystèmes Forestiers**

**en Nord Pas de Calais - Picardie**



2020



## Annexes

### Protocole d'inventaire floristique RENECOFOR

#### Le relevé floristique RENECOFOR – points clefs - v2 décembre 2010

##### Localisation :

- 8 bandes de 50x2 m, 4 dans l'enclos et 4 à l'extérieur. Les bandes sont numérotées de 1 à 4 à l'intérieur et de 5 à 8 à l'extérieur, sauf exception. Dans tous les cas, on se munira du plan des bandes et on s'y référera.
- Ligne médiane de chaque bande repérée par un plot blanc à chacune des 2 extrémités (16 plots blancs au total).
- Matérialiser et vérifier la longueur de la bande (ligne centrale ou rectangle de bordure) avant chaque relevé.

##### Intensité d'observation :

On effectue deux passages par an, le premier au printemps et le second en été. Les dates exactes des relevés sont à définir par l'observateur, selon le lieu et l'année, de façon à maximiser le nombre total d'espèces observées.

Le second passage sert entre autres à parfaire l'identification des taxons mal identifiés au cours des passages antérieurs (années précédentes ou saison précédente). Dans ce but, on emporte les relevés antérieurs qui doivent être disponibles pendant l'observation. Il est conseillé de (i) consacrer une première partie du temps de relevé à la recherche des espèces sans connaissance des relevés antérieurs, (ii) comparer le relevé obtenu aux relevés antérieurs et (iii) dans un second temps, rechercher les espèces vues précédemment et non retrouvées ou corriger d'éventuelles erreurs d'identification.

A chaque passage, deux observateurs recherchent ensemble les espèces présentes dans la bande.

Le temps de relevé minimum est de 20 minutes par bande, pour des végétations très pauvres. Les heures exactes de début et de fin de recherche des espèces puis de notation de leur abondance sont enregistrées.

##### Strates de notation des espèces :

| Strate        | arbres (A)              | arbustes hauts (AH) | arbustes bas (AB) | globale (GL)  | herbacées (H)   | semis (S)                | mousses (M)   |
|---------------|-------------------------|---------------------|-------------------|---|---|--------------------------|---------------|
| Type d'espèce | ligneux de plus de 1 an |                     |                   | ligneux de plus de 1 an appartenant à la liste ci-dessous | ligneux de plus de 1 an et herbacées  | ligneux de 1 an ou moins | mousses       |
| Hauteur       | plus de 7 m             | 2 à 7 m             | 30 cm à 2 m       | moins de 2 m  | - moins de 30 cm pour les ligneux de plus de 1 an<br>- toute hauteur pour les herbacées | toute hauteur            | toute hauteur |

. Un individu ligneux est rattaché à la strate définie par la hauteur de la base de son bourgeon le plus haut au-dessus du niveau du sol (litière). Ses branches basses appartiennent à cette même strate, quelle que soit leur hauteur.

. Une même espèce ligneuse doit être notée, séparément, dans toutes les strates où on la trouve (jusqu'à 6 strates).

. La strate globale n'est relevée pour une espèce que lorsqu'elle est présente à la fois dans les strates H et AB et qu'elle appartient à la liste suivante : *Calluna vulgaris*, *Cytisus scoparius*, *Erica cinerea*, *Erica scoparia*, *Erica tetralix*, *Halimium alyssoides*, *Hypericum androsaemum*, *Lonicera periclymenum*, *Rubus fruticosus*, *Rubus idaeus*, *Ruscus aculeatus*, *Ulex europaeus*, *Ulex minor*, *Vaccinium myrtillus*. Cette notation en strate GL ne remplace pas les notations en strates H et AB, mais s'y ajoute.

### Abondance-dominance :

|  |  |  |               |            |       |       |        |
|--|--|--|---------------|------------|-------|-------|--------|
| coefficient  | R  | +  | 1             | 2          | 3     | 4     | 5      |
| recouvrement (%)                                   | ≤5   |  |               | 5-25       | 25-50 | 50-75 | 75-100 |
| abondance<br>(nombre<br>d'individus ou<br>touffes) | 1  | 2 à 10   | plus de<br>10 | quelconque |       |       |        |
|  | <b>réservé<br/>uniquement aux<br/>strates M, H, GL<br/>et AB</b> | <b>pour les strates AH<br/>et A, à réserver pour<br/>un seul individu en<br/>limite de bande</b> |               |            |       |       |        |

. Le recouvrement d'une espèce dans une strate est la projection verticale, mesurée en % de la surface du sol, de tous les organes aériens (quelle que soit leur hauteur) de tous les individus de cette espèce appartenant à cette strate.

. On estimera la projection exacte des parties aériennes, en excluant les vides, sauf pour les fougères et les espèces graminoides pour lesquelles on tiendra compte de l'enveloppe.

. On note toutes les espèces qui se projettent en tout ou partie sur la bande, quel que soit l'endroit où elles s'enracinent (hors de la bande éventuellement), et celles-ci uniquement.

. Les tiges d'individus d'une même espèce sont comptées comme constituant un seul individu tant qu'elles se situent à moins de 5 cm les unes des autres au niveau de la surface du sol. Cette règle concerne particulièrement les cépées (charme), clones (pervenche) ou touffes (graminées, mousses...).

### Espèces liées à une perturbation :

On indiquera impérativement les caractères suivants à côté du coefficient attribué à une espèce dans une strate, si elle se trouve exclusivement dans un ou plusieurs des cas cités ci-dessous :

|          |   |
|----------|---|
| <b>a</b> | au moins un individu abrouiti (feuille, bourgeon ou tige) dans la bande, ligneux ou herbacé |
| <b>b</b> | nombreux individus abrouitis (feuille, bourgeon ou tige) dans la bande, ligneux ou herbacés |
| <b>c</b> | chemin, sentier ou coulée (terrain tassé)   |
| <b>d</b> | fossé ou dépression humides, zone humide  |
| <b>e</b> | écorçage, frottis   |
| <b>f</b> | fossé ou dépression secs  |
| <b>g</b> | culée ou galette d'arbre chablis ; c'est la zone de sol soulevé et perturbé par le          |

|          |  |
|----------|--|
|          | chablis. Elle n'inclut pas l'éventuelle dépression attenante (voir d et f)   |
| <b>l</b> | limite de bande ; l'emploi de cette lettre devra rester très limité, puisque la surface du relevé est précisément délimitée  |
| <b>m</b> | bois mort. Les espèces rencontrées sur bois mort ne sont normalement pas relevées. On utilisera donc cet indicateur dans le cas où le degré de décomposition du bois ne permettrait pas de le classer de façon claire en bois mort ou en litière |
| <b>p</b> | Pierre (même grande) ; là encore, l'emploi de cette lettre doit rester limité, puisque les individus poussant sur les rochers ne sont pas relevés ; on pourra l'utiliser lorsque la limite entre sol et substrat rocheux n'est pas évidente      |
| <b>s</b> | souche ; même remarque que pour la lettre « p » : les espèces poussant sur les souches d'arbres n'ont pas vocation à être relevées ; cette lettre n'est donc utilisée que lorsque la limite entre sol et souche n'est pas évidente               |
| <b>t</b> | Trouée   |

### Nomenclature :

Pour les espèces vasculaires, la référence est *Flora Europaea*. Pour les bryophytes, il s'agit de Blockell & Long (1998), *A check-list and census catalogue of British and Irish bryophytes*. On utilisera le qualificatif " *sp.* " pour une espèce déterminée au niveau du genre seulement (ex. : " *Agrostis sp.* "), ainsi que " *cf.* " pour un taxon d'identification douteuse, au niveau de l'espèce (ex. : " *Agrostis cf. capillaris* ") ou au niveau du genre (ex. : " *cf. Agrostis* "). Les espèces contenant plusieurs sous-espèces mais qui ne peuvent être déterminées qu'au niveau de l'espèce seront notées « *ssp.* » (ex. : " *Achillea millefolium ssp.* "). On limitera évidemment ces indéterminations au maximum.

### Recouvrement global des strates :

On notera le recouvrement global des 6 strates suivantes : A, AH, AB, H et S réunis, M et sol sans végétation. On comptera dans cette estimation la projection exacte des parties aériennes, en excluant les vides, sauf pour les fougères et les espèces graminoides. Le sol sans végétation est celui non couvert par des individus des strates M, S et H ou GL, lorsque cette dernière est présente. Il inclut le sol nu, la litière et le bois mort, les pierres recouvertes ou non de mousses, tant que ces divers éléments ne sont pas recouverts de végétation basse.

### Perturbations :

Dans chaque bande est cartographié et estimé le pourcentage de recouvrement des principales perturbations visibles, permanentes ou temporaires, selon 18 classes : tas de bois mort / grosses souches (diamètre de plus de 0,5 m) / rochers / chemins, sentiers et coulées / places à feu, ronds de charbonnières / ornières et pistes de débardage / fossés ou dépressions humides / fossés ou dépressions secs / boutis de sanglier / trouées dans la canopée / troncs d'arbres chablis / houppiers au sol / culées d'arbre chablis (hors dépression) / talus ou butte (hors chablis) / rémanents (hors tas de bois) / tas de pierre / ruisseaux / autre (à préciser).

### 4.3 DONNEES PHENOLOGIQUES



### 4.3.1 Synthèse annuelle du réseau

#### 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.**

#### 1) Bilan climatique 2020

L'année 2020 est la plus chaude depuis 1947. Aucune vague de froid ni de pic de froid n'ont été observés. Les températures minimales mensuelles ont été supérieures aux normales et les températures maximales sont de plus en plus extrêmes et fréquentes comme l'a souligné le pic de fin juillet. La pluviométrie est assez normale sur l'année en quantité même si sa répartition a été déséquilibrée, excédent jusqu'à début mars puis déficit jusqu'à mi-septembre de presque 50%. Cette tendance de pluviométrie déficitaire en été a eu une nouvelle fois pour conséquence des sols superficiels secs, aggravés par des températures excédentaires. Ceci n'est compensé que partiellement par une pluviométrie accrue en période hivernale. Ces 2 tendances saisonnières sont là aussi la marque du changement climatique sur notre région même si toutes les années ne suivront pas à l'identique cette tendance.

#### 2) Localisation des points observations en 2020 :

Les confinements ayant fortement impacté les sorties en forêt, le nombre d'observateurs a été par conséquent plus faible. Cependant nous avons pu réaliser le bilan suivant.

### 3) Résultats des observations :

#### 3.1.) Débourrement et jaunissement 2020 :

| Peuplements forestiers 2020 |                                |                                 |                               |                                |                                |                                 |                               |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 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             | 08-avr                         | 8-avr.                          | 22-avr.                       | 22-avr                         | 15-oct                         | 15-oct.                         | 5-nov.                        | 5-nov.                         |
| Bouleau                     | 27-mars                        | 27-mars                         | 3-avr.                        | 3-avr.                         | 28 aout                        | 28 aout                         | 26-sept.                      | 26-sept.                       |
| Charme                      | 19-mars                        | 30-mars                         | 9-avr.                        | 17-avr.                        | 4-sept.                        | 2-oct.                          | 15-oct.                       | 13-nov                         |
| Châtaignier                 | 18-avr                         | 21-avr.                         | 1-mai                         | 6-mai                          | 26-sept.                       | 4-oct.                          | 23-oct.                       | 01-nov                         |
| Chêne                       | 01-avr                         | 11-avr.                         | 18-avr.                       | 26-avr.                        | 20-sept.                       | 12-oct.                         | 29-oct.                       | 16-nov                         |
| Erable sycomore             | 09-avr                         | 12-avr.                         | 21-avr.                       | 26-avr.                        | 16-sept.                       | 12-oct.                         | 25-oct.                       | 24-nov                         |
| Hêtre                       | 08-avr                         | 15-avr.                         | 22-avr.                       | 30-avr.                        | 16-sept.                       | 8-oct.                          | 28-oct.                       | 23-nov                         |
| Merisier                    | 27-mars                        | 8-avr.                          | 17-avr.                       | 2-mai                          | 11-sept.                       | 27-sept.                        | 17-oct.                       | 05-nov                         |
| Noisetier                   | 27-mars                        | 3-avr.                          | 13-avr.                       | 15-avr.                        | 11-sept.                       | 25-sept.                        | 8-oct.                        | 16-oct                         |
| Peuplier                    | 27-mars                        | 3-avr.                          | 10-avr.                       | 15-avr.                        | 28 aout                        | 25-sept.                        | 8-oct.                        | 27-oct                         |
| noyer                       | 22-avr                         | 26-avr.                         | 6-mai                         | 13-mai                         | 25-sept.                       | 11-oct.                         | 30-oct.                       | 13-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 cultivars confondus). Pour rappel, suite au développement de la chalarose sur les deux régions, le Frêne est exclu des observations.**

Feuillaison (ou débourrement) : le débourrement a été semblable à 2019 selon les essences et la phase de **feuillaison moyenne est de 9 jours**.

Jaunissement : Par rapport à la phase de débourrement, le jaunissement des feuilles s'étale davantage dans le temps, la durée étant de 17 jours, comme 2019.

**La saison de végétation<sup>1</sup> dure en moyenne 171 jours, 4 jours de moins que 2019.**

<sup>1</sup>Période entre le débourrement de l'arbre et le jaunissement foliaire

### 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      |        |
|--|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| Succession des essences de la plus précoce à la plus tardive | 1    | bouleau   | bouleau   | bouleau   | bouleau   | Bouleau   |        |
|  | 2    | noisetier | noisetier | noisetier | noisetier | Noisetier |        |
|  | 3    | charme    | charme    | charme    | charme    | Charme    |        |
|  | 4    | merisier  | chêne     | merisier  | merisier  | Merisier  |        |
|  | 5    | chêne     | merisier  | chêne     | érable    | érable    | Chêne  |
|  | 6    | hêtre     | hêtre     | érable    | chêne     | chêne     | Erable |
|  | 7    | érable.   | érable    | hêtre     | hêtre     | hêtre     | Hêtre  |
|  | 8    |           |           |           |           |           |        |

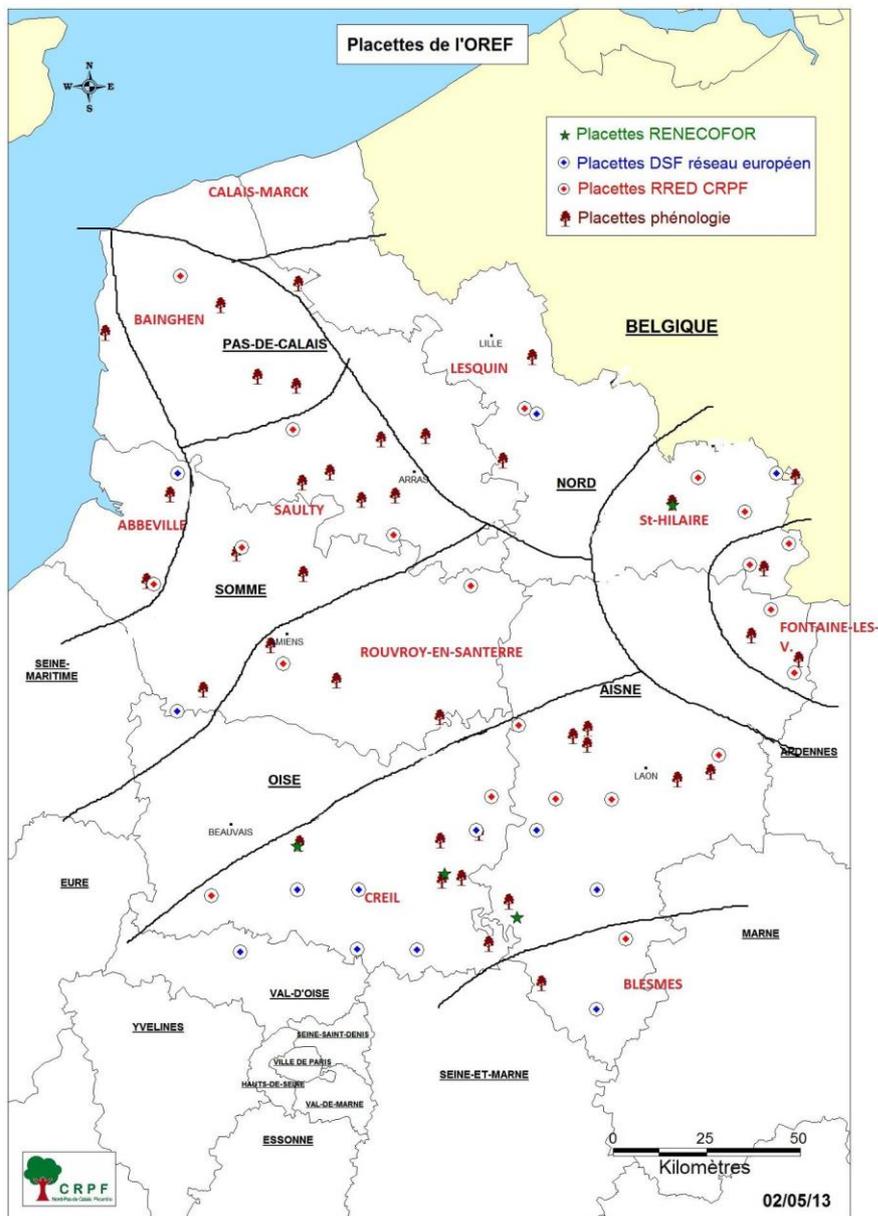
Pour le jaunissement ceci est moins flagrant mais nous avons les deux groupes identiques.

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

### 3.3.) Localisation des différentes dates de débournement 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.

Les zones climatiques homogènes (cf. carte ci-contre) sur les deux régions, établies par Météo France au nombre de 10, correspondent à des regroupements de points d'observations phénologiques et placettes de l'observatoire où il y a des similitudes climatiques.



Carte des différentes zones climatiques (source: Météo France)

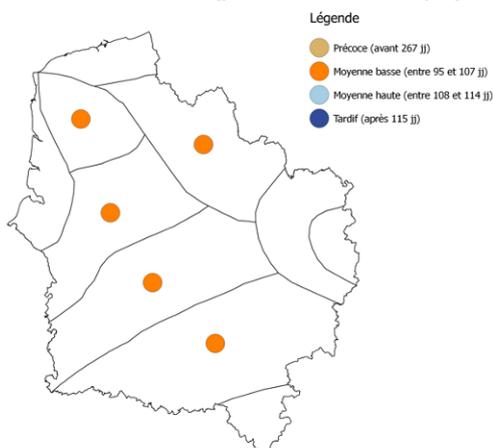
En calculant la moyenne des premiers stades (débourrement et jaunissement) selon les différentes zones "climatiques", on obtient les cartes ci-dessous.

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.

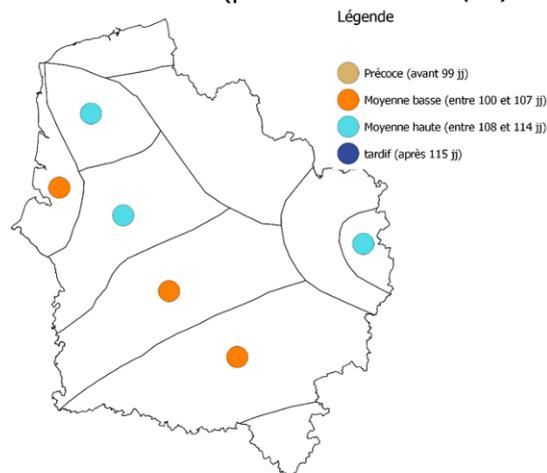
| Précoce   | Normal  | Tardif  | Très tardif                                       |
|---|---|---|---|
| 25% des observations ont des dates comprises dans cette période | 25% des observations comprises dans cette période | 25% des observations comprises dans cette période | 25% des observations comprises dans cette période |

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

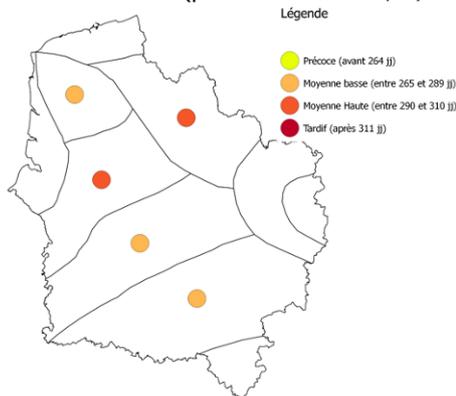
débourrement du chêne (par zone bioclimatique)



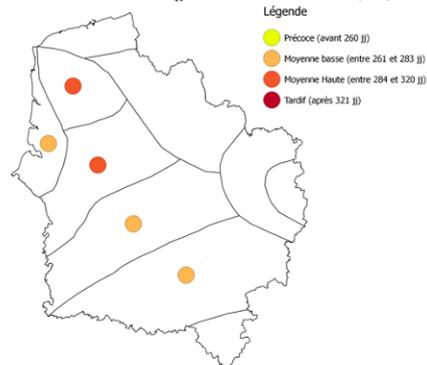
débourrement du hêtre (par zone bioclimatique)



jaunissement du chêne (par zone bioclimatique)



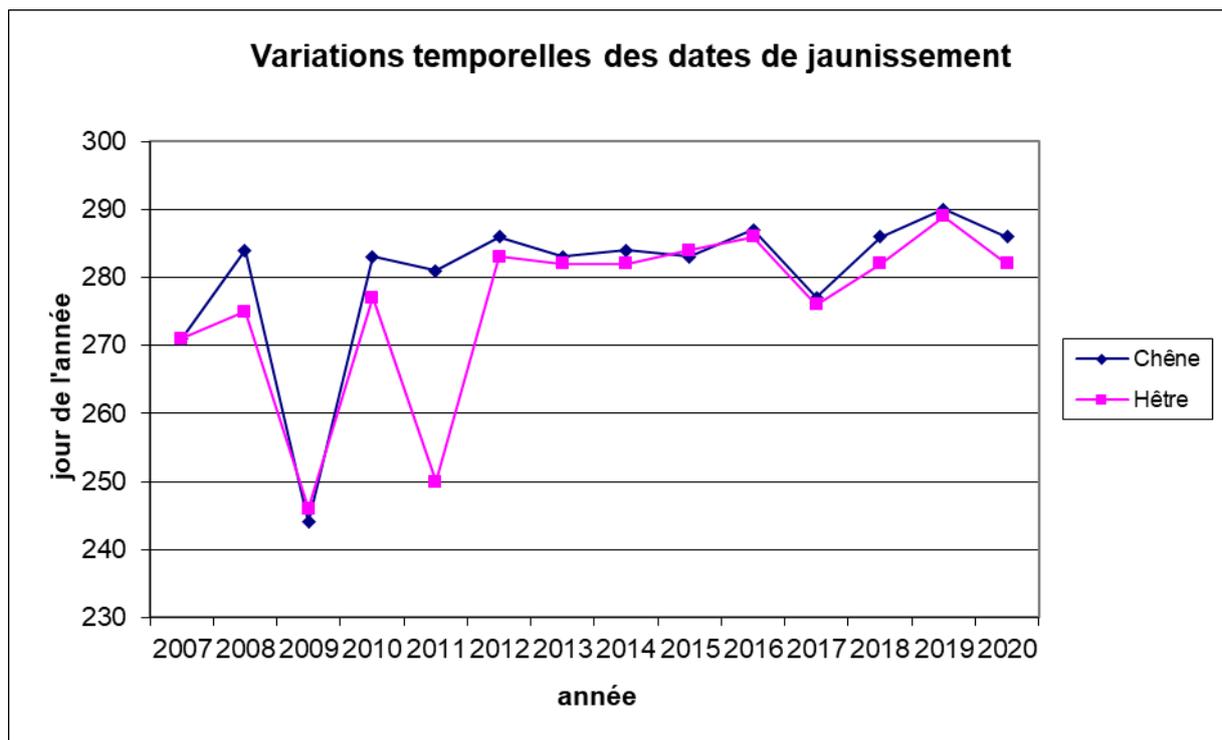
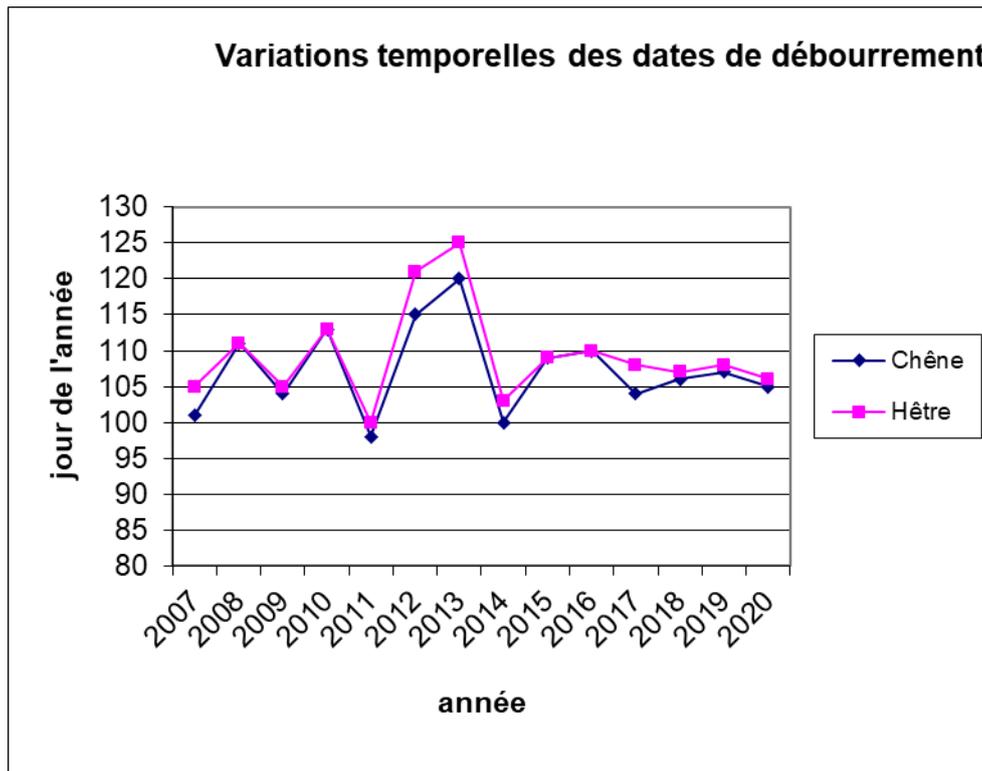
Jaunissement du hêtre (par zone bioclimatique)



Contrairement aux années précédentes, le gradient du débourrement n'est pas visible sur le chêne.

**B) 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'effectif.



Comme vu en première partie, l'année 2020 montre un débournement plus précoce tout comme le jaunissement. Les saisons de végétations restent semblables.

**Ces graphiques mettent bien en évidence les variations interannuelles de la phénologie des arbres en relation avec les variations climatiques interannuelles. Ceci confirme que la phénologie est un bon indicateur de suivi du changement climatique. En revanche il est trop tôt pour déceler des tendances de décalage des dates de débournement/jaunissement ou d'évolution de la durée de saison de végétation sur le long terme.**

## **BILAN 2020**

- L'année chaude de 2020 et surtout son mois de mars ensoleillé a favorisé le débourrement précoce.
- Il semblerait que le manque d'eau à l'été ait fait apparaître des jaunissements précoces comme le montre les résultats.
- Poursuite des comparaisons entre les années, bonne corrélation entre les variations climatiques interannuelles et l'évolution de la phénologie des arbres.
- Succession temporelle des essences inchangée
- Impact du gradient Ouest/Est observé toujours observé.

**Poursuite des observations et extension du réseau pour confirmer les conclusions, étendre si possible sur d'autres essences.**

**Etre une référence au niveau régional pour les observatoires climat et au niveau national pour les organismes de recherche.**

**Notre réseau va rejoindre l'observatoire des saisons sur telabotanica. Pour plus d'info, rendez-vous sur**

**<https://www.obs-saisons.fr/>**

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

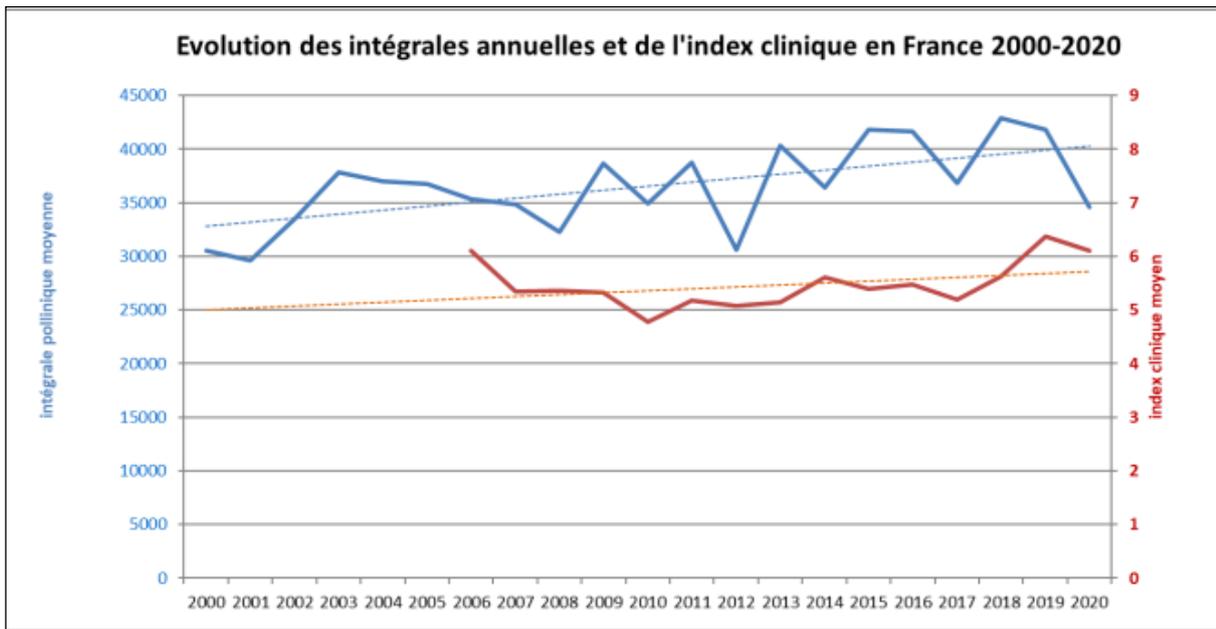
#### 4.4 DONNEES POLLINIQUES



Pour compléter les données phénologiques, nous avons recueilli les données polliniques grâce au Réseau National de Surveillance Aérobiologiques. En voici donc les principaux résultats.

**L'hiver 2019-2020 a été le plus chaud que la France a connu depuis le début du XXe siècle.** La température a été en moyenne plus de 2 °C au-dessus de la normale en décembre et janvier et plus de 3 °C en février, avec plusieurs pics de douceur remarquable notamment sur le sud du pays avec des maximales parfois supérieures à 20 °C. **Cette grande douceur a favorisé la floraison des arbres qui fleurissent en début d'année** (aulne, noisetier, cyprès, frêne, peuplier...) et qui ont émis de fortes quantités de pollens dans l'air. La France n'a pas connu de pic de froid durant cet hiver, les premiers pollens d'aulne et de noisetier sont arrivés dès fin décembre dans le nord du pays. Après un début de printemps très agité avec une succession de tempêtes du 1er au 5 mars sur une grande partie de l'Hexagone qui ont apporté un peu de répit aux allergiques après le mois de février compliqué, **des conditions anticycloniques ont dominé sur le nord de la France à partir de fin mars favorisant un temps sec et remarquablement ensoleillé et la floraison des bouleaux, platanes, charmes, saules, Urticacées...** Pendant ce temps, les pollens de cyprès, d'aulne et de noisetier perdaient du terrain et arrivaient en fin de floraison. Les pollens de Pinacées (pin, sapin, épicéa) ont eux aussi été très abondants dans l'air de fin mars à début mai formant même parfois, lors des épisodes de vent fort, des nuages jaunes qui ont recouvert les voitures, routes, fenêtres, trottoirs, tables, balcons. Mais fort heureusement ces pollens de Pinacées ne sont pas allergisants et n'ont donc pas gêné les allergiques. Après un mois de mars conforme à la saison, avril et mai ont été particulièrement doux, se classant parmi les mois d'avril et mai les plus chauds depuis 1900. **En avril, une grande douceur s'est installée sur le pays,** tout particulièrement sur la moitié nord où le soleil a brillé généreusement avec des conditions anticycloniques persistantes. Les températures élevées et la quasi-absence de pluie sur le Nord-Est et le Centre-Est ont **engendré des concentrations records de pollens de bouleau et les allergiques ont été fortement gênés par ces pollens même si le confinement a souvent permis de limiter l'exposition. La saison pollinique des bouleaux en 2020 a été plus intense que celle des années précédentes.** Dans la continuité du mois d'avril, la douceur a persisté sur la majeure partie du pays durant le mois **de mai** avec un temps remarquablement sec et ensoleillé qui a favorisé le début de floraison **des pollens de chêne et des graminées** d'abord présents dans le sud-ouest puis qui ont gagné tout le pays et ont commencé à gêner les personnes allergiques. Un net refroidissement a concerné la majeure partie du pays du 11 au 16 mai et a permis aux allergiques d'avoir une semaine de répit au début du déconfinement. Malheureusement ce répit a été de courte durée car les concentrations **de pollens de graminées sont reparties à la hausse fin mai avec un risque d'allergie très élevé quasiment partout en France de fin mai à fin juin** juste au moment où l'on commençait à ressortir dans les parcs après ce premier confinement. Les allergiques aux pollens de graminées ont été gênés surtout en mai-juin lors des belles journées ensoleillées. Le port du masque qui s'est peu à peu généralisé a également permis aux allergiques de mieux se protéger et de diminuer les symptômes. La France a connu un mois de juillet exceptionnellement sec sur l'ensemble du territoire ce qui a favorisé la poursuite de la floraison des graminées, même si les concentrations ont commencé à diminuer et si le risque d'allergie est passé au niveau moyen. Les pollens de châtaignier, d'oseille et d'Urticacées ont eux aussi été bien présents tout au long de ce beau mois de juillet mais avec un risque d'allergie qui est resté faible car ce sont des pollens peu allergisants (en dehors de la pariétaire). Le mois d'août a été peu arrosé sur un large quart nord-est du pays et plus localement sur les régions méridionales. Côté températures, le mois d'août s'est classé au 3e

rang des mois d'août les plus chauds de la période 1900-2020 avec deux vagues de chaleur successives du 30 juillet au 1er août et du 6 au 13 août, suivies par un pic de chaleur les 20 et 21 août. Début août, l'ambroisie et l'armoise ont vite pris le relais des graminées. Les premiers pollens d'ambroisie sont apparus vers le 08 août en région lyonnaise comme l'avait annoncé le modèle de prévision du RNSA, mais le premier vrai pic de pollens a eu lieu fin août et la pollinisation s'est poursuivie jusque fin-septembre. La France a connu un épisode de chaleur tardif exceptionnel avec des températures maximales supérieures à 30 °C en moyenne sur le pays durant quatre jours consécutifs du 13 au 16 septembre qui ont favorisé la poursuite de la pollinisation de l'ambroisie, en entraînant même un pic tardif de pollens visible sur tous les sites mi-septembre et des allergiques qui ont été fortement gênés cette année en septembre. Un net refroidissement a suivi avec un pic de fraîcheur remarquable le 27 septembre qui a mis fin à la floraison de l'ambroisie et apporté un repos bien mérité aux allergiques. Comme les années précédentes, l'ambroisie n'a pas été gênée par les fortes chaleurs et a pu au contraire libérer plus facilement ses pollens très allergisants autour de la vallée du Rhône, en Nouvelle-Aquitaine, dans le nord de l'Occitanie et de Provence-Alpes-Côte d'Azur et dans la Nièvre avec souvent 30 à 40 jours de risque d'allergie significatif. Cette année 2020, une augmentation de moyenne de 3% des concentrations polliniques d'ambroisie est à noter sur les sites les plus infestés mais cette tendance est très variable d'un site à l'autre. **Sur l'ensemble des données, l'intégrale pollinique annuelle est en légère augmentation depuis 20 ans même si une légère baisse est observée en 2020 par rapport aux 2 années précédentes.** On observe la même tendance pour l'intégrale clinique moyenne avec une légère augmentation depuis 15 ans mais une légère baisse en 2020.



## 4.5 DONNES PHYTOSANITAIRES



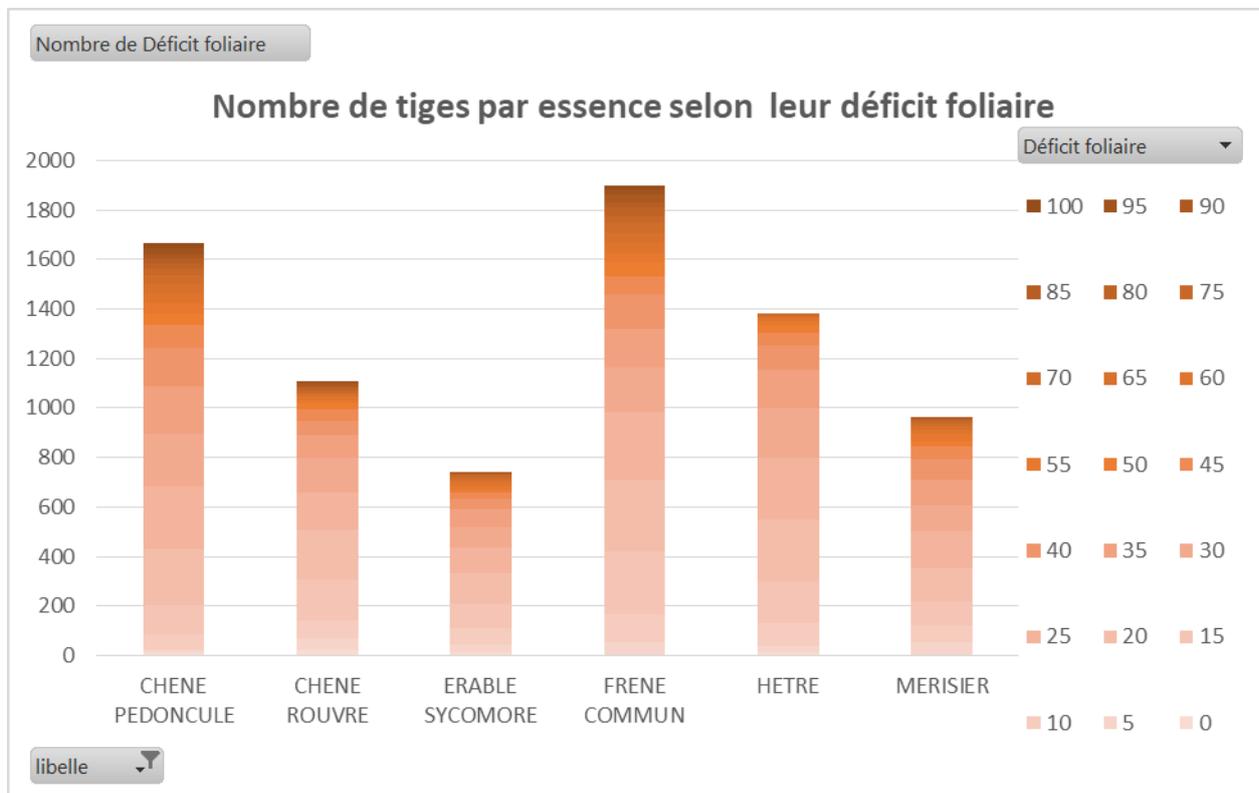
#### 4.5.1 Synthèse des placettes

Cette synthèse a été réalisée à partir d'un document élaboré par le DSF et **du bilan 2020 Hauts-de-France** effectué par les correspondants-observateurs (C.O.) de la grande région.

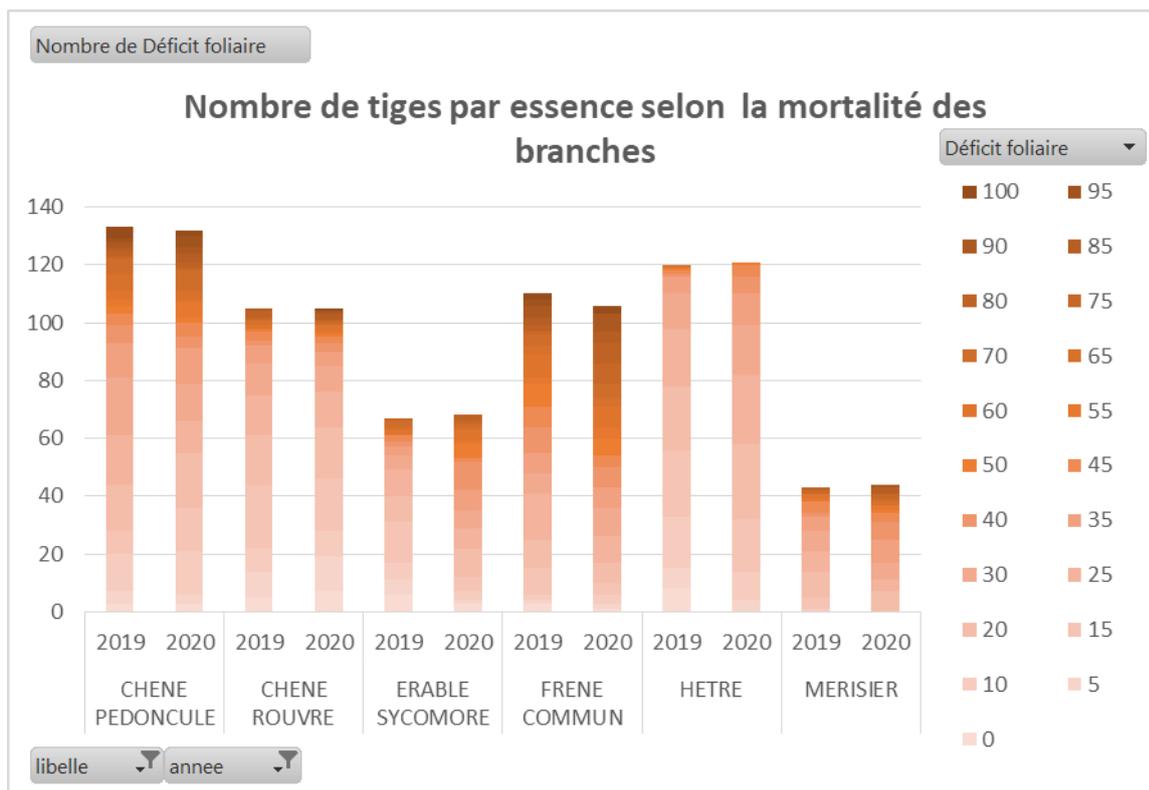
Dans le cadre de la création d'un observatoire régional des écosystèmes forestiers, le CRPF Hauts-de-France a souhaité compléter le réseau systématique de suivi des dommages forestiers (13 placettes pour ces 2 régions, dont 2 en forêts domaniales) par 22 placettes supplémentaires choisies sur des critères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

##### 4.5.1.1 Déficit foliaire

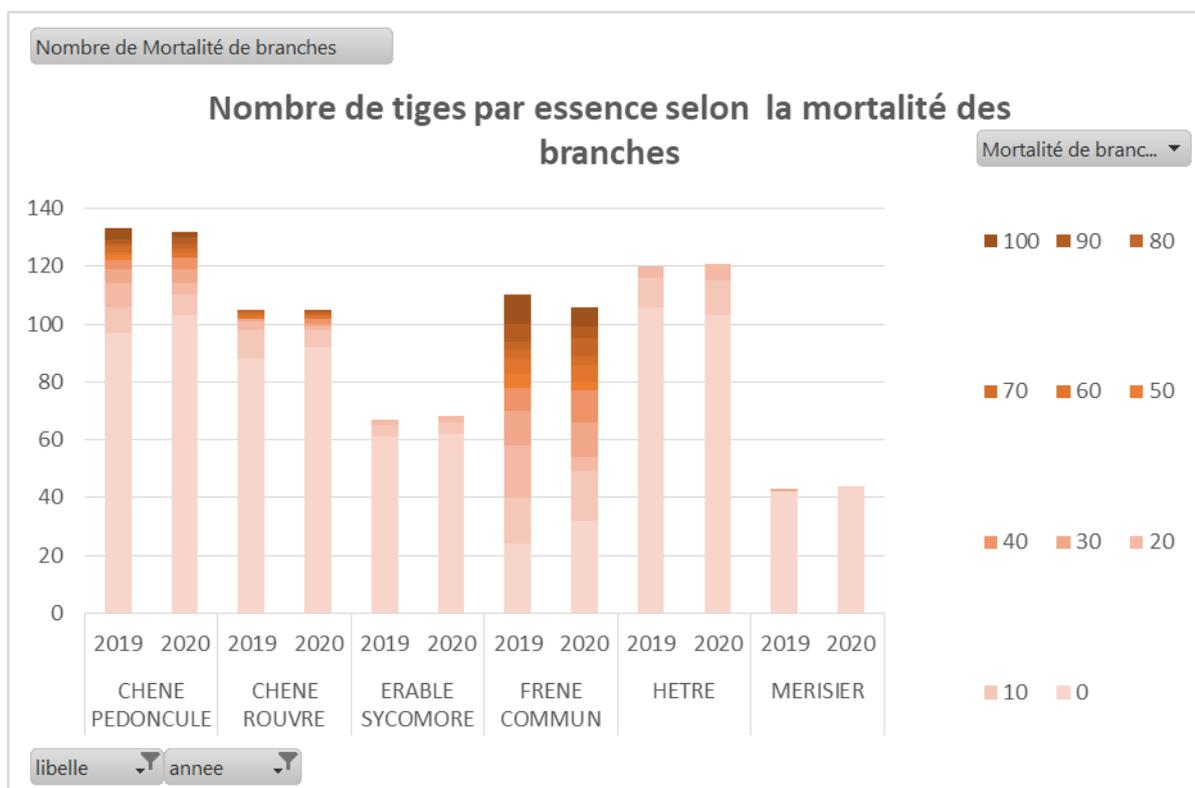
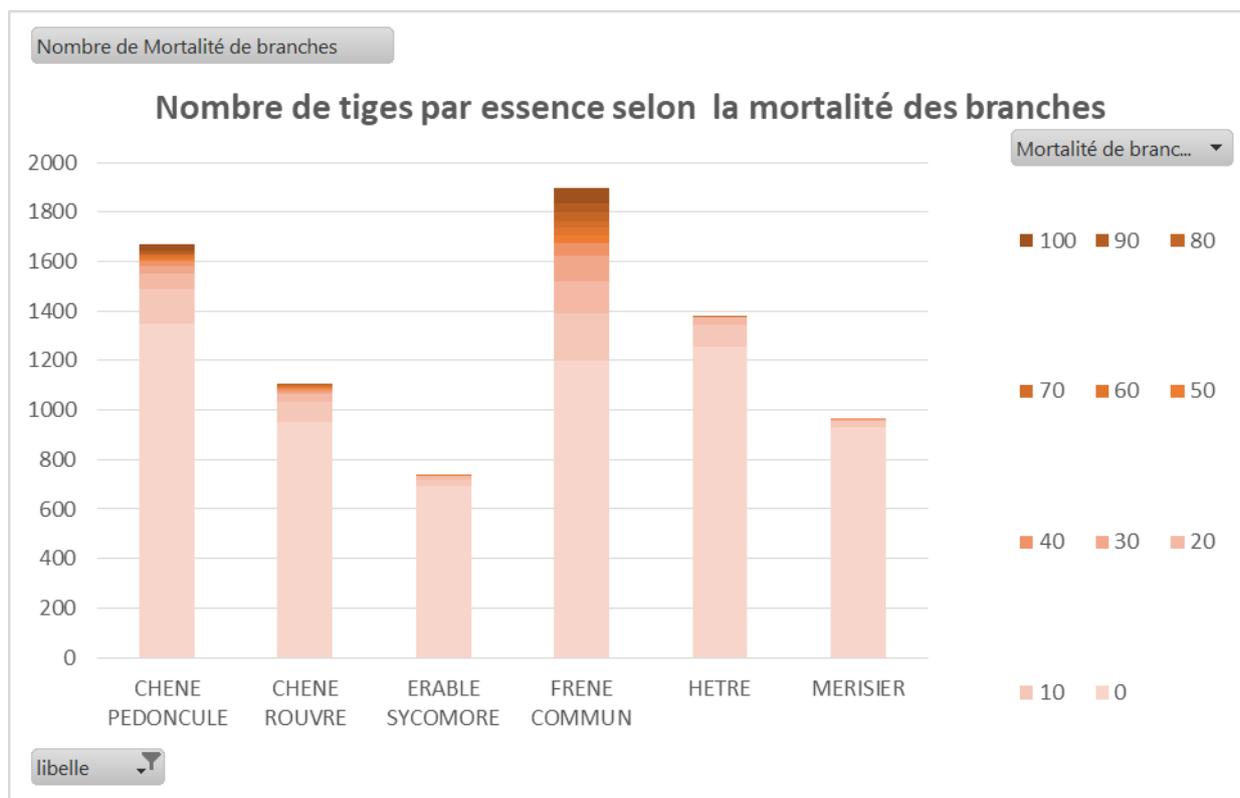


En 2020 les essences les plus touchées sont le frêne avec la chararose et le chêne pédonculé avec ses nombreux dépérissements observés sur les placettes.



Si l'on compare les déficits foliaires de 2020 à ceux de 2019 il y a une légère dégradation pour les essences hêtre, érable sycomore et frêne commun. Les autres essences n'ont pas de différence majeure.

#### 4.5.1.2 Mortalité des branches



Concernant maintenant le taux de mortalité des branches, la plupart des tiges observées n'ont pas ce type de dommage (classe 0). Si l'on s'intéresse maintenant à la répartition des essences

touchées, le **frêne est l'essence qui a le plus gros pourcentage de sujets atteints car il possède des tiges en classe 3+ et 4 et ce de manière récurrente à travers les années**. Tout comme avec le déficit foliaire, le chêne pédonculé arrive en deuxième position. Si l'on compare entre les deux dernières années, il y a une légère amélioration toutes essences confondues.

#### 4.5.2 Synthèse régionale du DSF Nord Ouest

Cette synthèse est réalisée à partir des observations effectuées par les correspondants observateurs en 2020.

#### Faits marquants 2020

Au gré des observations réalisées par les Correspondants-Observateurs, certains faits ont particulièrement marqué la saison de végétation 2020 :

- une sécheresse estivale et des températures record exposant les forêts pour la 3ème année consécutive à un stress important,
- une attaque inédite de puceron lanigère des peupliers dans l'Aisne,
- la multiplication des foyers de chenilles processionnaires du chêne,
- une progression significative des signalements de maladie de la suie sur érable,
- le maintien des conditions favorables au développement des scolytes de l'épicéa.

#### Indicateurs de la santé des principales essences

| Santé des essences           | Principaux problèmes et niveau d'impact   |
|------------------------------|---|
| ☹️ Feuillus                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>⚠️ Hanneton (sur sols sableux)</li> <li>⚠️ Sécheresse</li> </ul>                       |
| 😊 Chênes rouvre et pédonculé | <ul style="list-style-type: none"> <li>⚠️ Dépérissements (localement)</li> <li>⚠️ Processionnaire du chêne</li> </ul>         |
| 😊 Hêtre                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>⚠️ Sécheresse, chaleur</li> </ul>  |
| ☹️ Frêne                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>⚠️ Chalarose</li> <li>⚠️ Sécheresse</li> </ul>   |
| 😊 Peupliers                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>⚠️ Rouille à <i>Melampsora</i></li> <li>⚠️ Puceron lanigère</li> </ul>                 |
| 😊 Châtaignier                | <ul style="list-style-type: none"> <li>⚠️ Chancre, Encre</li> </ul>   |
| 😊 Erables                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>⚠️ Maladie de la suie</li> </ul>   |
| ☹️ Résineux                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>⚠️ Hylobe</li> <li>⚠️ Scolytes (épicéas)</li> </ul>                                    |
| 😊 Douglas                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>⚠️ Cécidomyie du douglas</li> </ul>  |
| 😊 Pins                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>⚠️ Processionnaire des pins</li> <li>⚠️ Sécheresse, chaleur (pin sylvestre)</li> </ul> |

Etat de santé : 😊 = bon ; 😐 = moyen ; ☹️ = médiocre

Niveau d'impact des problèmes : ⚠️ = faible ; 🚨 = moyen ; 🚩 = fort

|                 |                          | 2015 | 2016 | 2017     | 2018 | 2019 | 2020     |
|-----------------|--------------------------|------|------|----------|------|------|----------|
| Toutes essences | Sécheresse               |      |      |          |      |      |          |
|                 | Dégâts de gel            |      |      |          |      |      |          |
| Feuillus        | Défoliateurs             |      |      |          |      |      |          |
|                 | Oïdium du chêne          |      |      |          |      |      |          |
|                 | Chalarose du frêne       |      |      |          |      |      |          |
|                 | Processionnaire du chêne |      |      |          |      |      | Localisé |
|                 | Dépérissements de chênes |      |      | Localisé |      |      |          |
| Peupliers       | Rouilles du peuplier     |      |      |          |      |      |          |
|                 | Puceron lanigère         |      |      |          |      |      | Localisé |
| Résineux        | Scolytes                 |      |      |          |      |      | Epicéa   |
|                 | Processionnaire du pin   |      |      |          |      |      |          |
|                 | Pathogènes foliaires     |      |      |          |      |      |          |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <span style="color: green;">■</span>  | Problème absent ou à un niveau faible     |
| <span style="color: orange;">■</span> | Problème nettement présent, impact modéré |
| <span style="color: red;">■</span>    | Problème très présent, impact fort        |

### Puceron lanigère dans l'Aisne, une attaque inédite sur le peuplier

Le puceron lanigère, parasite du peuplier, dont la population s'est fortement développée dans notre région, semble maintenant bien installé. L'attaque de cette année concerne plus particulièrement l'Aisne et s'est révélée inédite par son intensité.

Ce puceron forme des colonies importantes durant la saison de végétation, caractérisées par un feutrage blanc sur le tronc (voir photo). La fumagine noire témoigne d'une attaque passée. Il attaque généralement les peupleraies d'un âge supérieur à 6-7 ans. De manière générale, les peupliers euraméricains sont plus sensibles : Triplo, Dorskamp, mais surtout I214 qui est particulièrement attaqué. Les décisions de gestion doivent se prendre au printemps, après inspection des peupleraies sensibles au moment du débourrement. Les arbres exploitables qui ne débourrent pas doivent être récoltés au plus vite afin de minimiser les pertes économiques. À l'inverse, il est inutile d'anticiper une récolte suite à l'observation seule de feutrage ou fumagine en automne/hiver.

Pour disposer du discernement nécessaire à une action adaptée, le DSF mettra en place un suivi spécifique en 2021. L'objectif est de mieux connaître le lien entre l'intensité de colonisation et ses conséquences dans le contexte régional.



*Feutrage blanc visible sur le tronc en présence d'une colonie de puceron lanigère du peuplier en activité (V. Durieux © DDT02)*

### Les chênes, robustes mais stressés

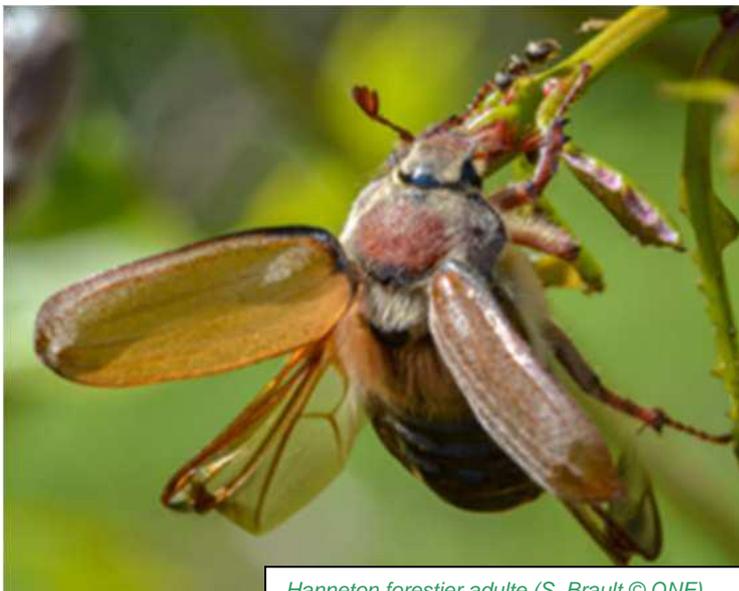
**Focus sur l'enquête du DSF :** En réponse à l'enjeu fort que représentent les chênaies françaises, le DSF a conduit une enquête nationale s'intéressant à leur état de santé en 2020. En Hauts-de-France, 9 massifs ont fait l'objet de ces suivis en forêts privées et publiques. Mortalité de branches et manque de ramifications ont été évaluées sur 3 620 arbres répartis dans les différents massifs concernés. Les résultats révèlent une situation plutôt saine en

contrepartie des climats et sols généreux de la région, à l'exception des forêts de sud de l'Oise qui souffrent de manière récurrente de stress importants. Stations sableuses, pluviométrie déficitaire, températures élevées, attaques parasitaires, sont autant de facteurs qui participent de concert à ces processus de dépérissement.



*Mortalités de branches et pertes de ramifications caractéristiques d'un chêne dépérissant (B. Cano © CNPF)*

**Suivi des hannetons dans le sud de l'oïse :** Après quatre années dans le sol, les hannetons forestiers ont pris leur envol cette année au mois de mai. Cet insecte forestier a été observé dans la plupart des massifs du sud de la région. Cependant il a atteint des niveaux épidémiques de population dans les forêts sableuses du sud de l'Oise. Une surveillance crépusculaire des vols a permis de préciser sa localisation et son importance. Avec le printemps précoce, le hanneton s'est envolé avant le débourrement des chênes et n'a causé que de faibles défoliations locales. Ce seront malheureusement ses larves dans le sol les 4 prochaines années qui causeront le plus de dégâts à nos arbres épisodes de canicule et de sécheresse.



*Hanneton forestier adulte (S. Brault © ONF)*

**Focus sur la processionnaire du chêne :** Depuis 2018, les populations de processionnaire du chêne progressent toujours de manière continue. Si les signalements sont toujours plus nombreux, ce sont les niveaux de colonisation qui ont particulièrement inquiété cette année. Les défoliations d'été provoquées par les chenilles de ce papillon inféodé aux chênes, ont été particulièrement sévères sur certains massifs jusqu'alors peu concernés. En dehors des foyers déjà connus (sud de l'Oise, Vauclair, Craonne et Pinon dans l'Aisne), de nouveaux signalements ont révélé le caractère inédit de l'attaque de cette année (Thiérache, plateau

picard, Champagne crayeuse...). Comme souvent en de pareilles circonstances, l'abondance de ces chenilles aura également provoqué de nombreuses réactions de la part des usagers de la forêt, faisant face aux effets néfastes des urtications qu'elles engendrent.



Colonies de chenilles processionnaires du chêne  
(S. Monfroy © ONF)

**La maladie de la suie, un indicateur des étés chauds :** La maladie de la suie est spécifique aux érables mais impacte particulièrement le sycomore. Les spores d'un champignon appelé *Cryptostroma corticale* sont véhiculées par le vent. Le champignon forme sous l'écorce une couche poudreuse noirâtre qui a donné son nom à la « maladie de la suie ».

L'écorce en se craquelant libère les spores infectieuses dans l'atmosphère. Les autres symptômes sont le dessèchement de rameaux, la chute de feuilles, des fissures et un détachement de l'écorce ainsi qu'une coloration brun-verdâtre à jaune du bois. Ces attaques peuvent conduire à la mortalité des arbres affectés quel que soit leur âge.

Une recrudescence des signalements se manifeste depuis 2019, avec parfois une intensité importante des dommages (à l'échelle de peuplements). Cette multiplication des cas est courante à la suite d'épisodes de chaleur et de sécheresse. Ces stress climatiques se sont

répétés en 2020 à la suite des étés 2018 et 2019 tout aussi marquants. De nouveaux peuplements pourraient être atteints dans les années à venir ; les pics épidémiques sont en général observés 1 à 3 ans après ces périodes de déficit hydrique. Les peuplements d'érables doivent donc faire l'objet d'une vigilance.

Avec la disparition du frêne, l'uniformisation des renouvellements par régénération naturelle d'érable est en effet un facteur de risque. Néanmoins, cultivé en mélange, il peut participer avantageusement à un objectif de diversification.



Décollements d'écorces  
révélant la présence de la suie  
(B. Cano © CNPF)

**L'encre du châtaignier sous surveillance** : Les Phytophthora sont des micro-organismes dont certaines espèces affectent les châtaigniers. Ils endommagent leur système racinaire, les privant d'un organe d'autant plus essentiel que les étés déficitaires en eau ont été fréquents ces dernières années. En conséquence, les peuplements les plus vulnérables (en stations hydromorphes et/ou sols tassés) manifestent des mortalités de plus en plus fréquentes, à l'image des cas les plus critiques, observés dans plusieurs forêts d'Ile-de-France.

Pour documenter la situation et suivre de près son évolution, le DSF a mis en place une enquête visant à dimensionner les dommages de la maladie des foyers franciliens et alentours, en recourant à des suivis de terrain mais aussi en exploitant les images satellites. Pour le moment, peu de signaux perceptibles en Hauts-de-France, bien que la problématique semble timidement progresser, notamment en bordure sud de l'Oise. A suivre...

|          |   |   |                                  |
|----------|---|---|----------------------------------|
| 02       |    | <b>MONFROY Stéphane</b><br>stephane.monfroy@onf.fr              | 03.23.58.41.23<br>06.46.43.11.57 |
| 02       |    | <b>DURIEUX Vincent</b><br>vincent.durieux@aisne.gouv.fr         | 03.23.27.66.48                   |
| 02 sud   |   | <b>BESNARD Clémence</b><br>clemence.besnard@cnpf.fr             | 03.23.93.15.26<br>06.77.52.52.58 |
| 59       |  | <b>LARIVIERE Marie-Hélène</b><br>marie-h.lariviere@nord.gouv.fr | 03.28.03.83.97                   |
| 60       |  | <b>LAGER Julien</b><br>julien.lager@cnpf.fr                     | 03.22.33.52.13<br>06.74.23.41.81 |
| 62       |  | <b>HOCHART Jérôme</b><br>jerome.hochart@pas-de-calais.gouv.fr   | 03.21.50.30.12                   |
| 60       |  | <b>PILLON Marie</b><br>mp.syndicat@wanadoo.fr                   | 03.44.36.00.22<br>06.76.57.10.64 |
| 60-80-02 |  | <b>BRAULT Stéphane</b><br>stephane.brault@onf.fr                | 03.44.86.52.97<br>06.20.01.17.06 |
| 59-62    |  | <b>RENOUF Laurent</b><br>laurent.renouf@onf.fr                  | 03.20.74.66.28<br>06.73.98.11.87 |
| 80       |  | <b>CANO Benjamin</b><br>benjamin.cano@cnpf.fr                   | 03.22.33.52.13<br>06.75.96.42.67 |

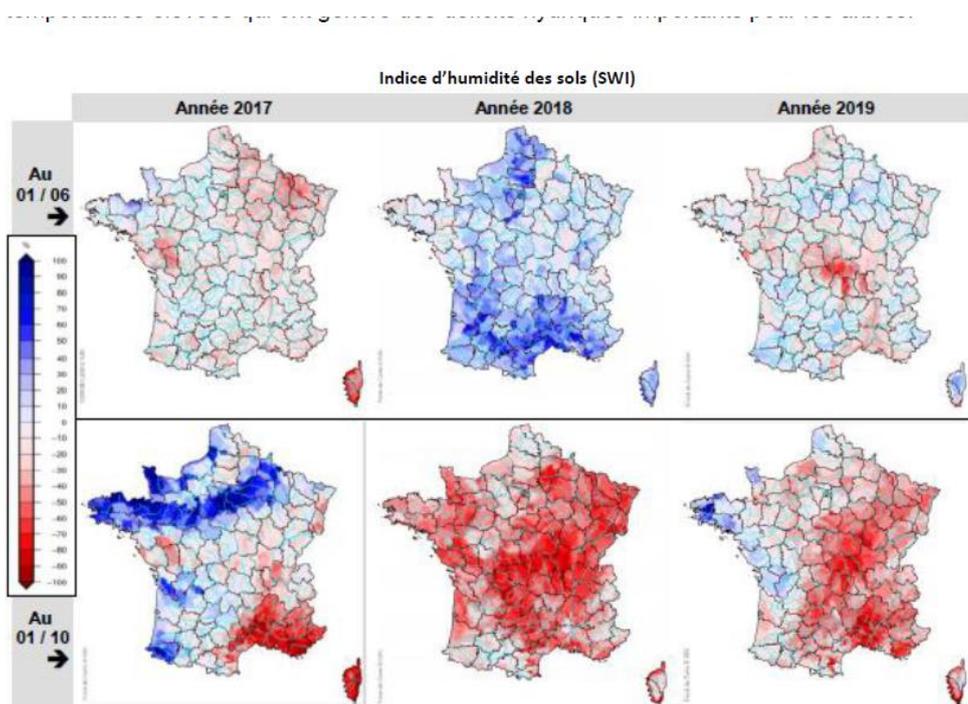
 Forêts publiques   
  Forêts privées

### 4.5.3 Etude deperis sur les chênes (Source : DSF)

Les dépérissements de chênes sont des phénomènes jusqu'alors assez peu fréquents mais qui interpellent le monde forestier compte tenu de l'importance économique et patrimonial que présente les massifs forestiers constitués de chênes en France.

Le rôle des sécheresses passées (1921, 1949, 1976, 1990 etc.) a souvent été déterminant dans ces phénomènes même si d'autres facteurs biotiques ou abiotiques (sol peu adapté à l'essence, pullulation d'insectes, développement de pathogènes) interviennent jusqu'alors systématiquement dans le processus. La bibliographie qui relate ces évènements est fournie mais quantifie généralement assez mal l'ampleur ces évènements.

Depuis les années 1990, le changement climatique est un facteur de stress important pour les forêts. Alors que la pluviométrie annuelle reste globalement stable sur le territoire (à l'exception de l'arc méditerranéen), les températures moyennes progressent à la hausse, accompagnées de phases de températures caniculaires qui battent régulièrement les records enregistrés par les stations météo. Les années 2018 et 2019 ont été particulièrement marquées par des températures élevées qui ont généré des déficits hydriques importants pour les arbres.



Les effets de ce climat ont d'ores et déjà entraîné des mortalités massives sur les épicéas communs dans le grand est de la France, des dépérissements de pin sylvestre et de hêtres répartis sur la grande moitié est de la France et la question de l'impact de ce climat passé sur la santé des chênes inquiète, à juste titre, le monde forestier.

**L'expérience des dépérissements de chênes passés montre qu'ils sont toujours décalés de quelques années par rapport au stress et l'apparente bonne santé des chênes en ce début d'année 2020 ne préjuge pas que les chênes sessile, pédonculé voire pubescent ne seront pas, à leur tour, concernés par les effets du climat de 2018 et 2019.**

C'est pourquoi il convenait, afin de bien caractériser un éventuel nouveau phénomène de dépérissement de certaines chênaies, d'établir un état des lieux précis d'un certain nombre de massifs de chêne « à enjeu » avant que les effets du climat de ces derniers mois ne se révèlent sur l'état des houppiers des chênes.

## **Un inventaire précis et rapide sur 85 massifs de chênes**

Pour répondre à l'objectif assigné, il s'est avéré impossible, avec les moyens du DSF et dans un laps de temps restreint, d'établir un état des lieux précis en quelques semaines de la chênaie française. C'est pourquoi il a été décidé de se concentrer sur des massifs « à enjeu », l'enjeu étant défini conjointement entre les gestionnaires régionaux et le DSF.

Ainsi, en lien avec les gestionnaires des massifs de chênes privés et publics, un inventaire statistique de 85 massifs de chênes a été organisé au cours de l'hiver 2019-2020 et du printemps 2020. L'objectif était d'établir un état des lieux à l'échelle du massif visant à servir de base pour un retour à échéance de quelques années lorsque les éventuels effets du dépérissement seront à leur maximum.

Le protocole s'est appuyé sur un maillage statistique organisé depuis les routes forestières, limitant beaucoup le temps d'accès aux placettes. Pour chaque massif, un tracé permettant de parcourir les zones à chêne était initié au bureau. Sa longueur était évaluée et la divisant en tronçons d'une longueur fixe (1 km en général), il était possible de positionner des points théoriques sur carte. L'objectif était de décrire environ 30 placettes de chênes « adulte » (chêne dominant, à partir de la catégorie « bois moyen » et hors parcelle en régénération) par massif. Une fois la carte théorique établie, les observateurs suivaient ce parcours et s'arrêtaient précisément au pas déterminé préalablement (donc tous les kilomètres en général). Ils vérifiaient depuis la route si le peuplement de droite entraient dans les critères définis. Si tel était le cas, ils entraient d'environ 50 m dans la parcelle ce qui déterminait le centre de la placette à inventorier. Si le peuplement de droite ne convenait pas, ils faisaient la même démarche sur le peuplement à gauche de la route. Si aucun des deux peuplements ne répondait aux critères définis, ils poursuivaient le long du parcours en s'arrêtant de nouveau précisément au pas prédéfini (méthode du road sampling ou échantillonnage bord de route).

Pour chaque placette dont le géoréférencement était renseigné, 20 chênes dominants étaient décrits grâce à la méthode DEPERIS. Cette méthode se base sur deux critères élémentaires : la « mortalité de branches » (il s'agit de la mortalité d'organes pérennes, depuis le rameau fin jusqu'à la grosse branche) et le « manque de ramification » par rapport à un arbre de référence (il s'agit de l'arbre dont le houppier est considéré comme idéal soit un houppier hémisphérique, une ramification fine à l'extrémité des branches nombreuse et dense).

Afin de disposer de conditions idéales d'observation du houppier, l'opération s'est déroulée avant débourrement, le sous étage voire la base des houppiers empêchant bien souvent l'observation de la partie haute des houppiers, nécessaire à la mise en œuvre de la méthode DEPERIS. La combinaison de ces deux notes élémentaires permet de classer les arbres en 6 classes sanitaires, de A à F. On considère que les arbres notés A, B et C sont « sains », que les arbres notés D sont dépérissants et que les arbres E et F sont très dépérissants.

Pour chaque arbre, l'essence est déterminée et la catégorie de diamètre est renseignée (BM, GB, TGB). Enfin, pour chaque placette, la surface terrière des arbres dominants est mesurée grâce à la méthode relascopique et la distance du centre de la placette à l'arbre le plus éloigné était évaluée.

85 massifs de chêne ont pu être observés grâce à cette technique d'échantillonnage, dans le respect des règles de sécurité des observateurs liées au contexte de crise Covid (voir la carte ci-dessous). Cependant, quelques autres massifs (Forêt domaniale de Tronçais par exemple) n'ont pas pu être décrits à cause des conditions de confinement mais pourront être inventoriés à l'automne/hiver prochain.

Ainsi, 2338 placettes et 46620 chênes ont été observés individuellement lors de cette opération, représentant environ 580 jours d'observation (8 placettes par jour pour 2 personnes).

Globalement, les massifs enregistrent un bon état sanitaire même si certains ont déjà un fort taux de placettes dépérissantes (Allier, Indre, Cher...). Malgré l'état initial observé sur les massifs cet hiver, le stress subi par les arbres sera déterminant sur l'évolution de l'état de leur houppier. Pour cela, l'outil Biljou a été associé à l'analyse des résultats. Il permet de classer les deux dernières années 2018 et 2019 sur l'échelle des années de stress hydrique. Pour certains massifs (Bretagne, Ile-de-France...), le niveau de stress de ces 2 dernières années n'est pas le plus important. A l'inverse, indépendamment de leur bon état sanitaire actuel, certains massifs ont enregistré un énorme stress ces deux dernières années. Ces deux paramètres : état de santé initial en 2020 et stress subi ces deux dernières années impacteront l'évolution sanitaire du massif.

| Forêt   | Région                          | Statut domanial/privé/autre publique | Etat sanitaire actuel d'après DEPERIS  |                 | Risque de dégradation du massif |
|---|---------------------------------|--------------------------------------|--|-----------------|---------------------------------|
|   |                                 |                                      | chêne sessile  | chêne pédonculé |                                 |
| Fère en tardenois   | HDF                             | p                                    | très bon   | très bon        | très important                  |
| Oise centre   | HDF                             | p                                    | moyen  |                 | peu important                   |
| Taisnil - Poix de Picardie  | HDF                             | p                                    | très bon   | <u>médiocre</u> | moyennement important           |
| Conches-Breteuil  | Normandie                       | p/d                                  | très bon   | bon             | important                       |
| Longny au Perche  | Normandie                       | p                                    | très bon   | assez bon       | très important                  |
| Roumare   | Normandie                       | d/p                                  | très bon   |                 | moyennement important           |
| <b>Etat sanitaire du massif</b>   | <b>% de chênes en D,E,F (1)</b> |                                      | Quand les 2 espèces sont présentes, par défaut leurs proportions sont équivalentes (mini 70/30). Sinon, l'espèce prédominante est sous-lignée. |                 |                                 |
| très bon  | < 3                             |                                      |  |                 |                                 |
| bon   | < 5                             |                                      |  |                 |                                 |
| assez bon   | < 10                            |                                      |  |                 |                                 |
| moyen   | < 20                            |                                      |  |                 |                                 |
| médiocre  | < 30                            |                                      |  |                 |                                 |
| mauvais   | < 50                            |                                      |  |                 |                                 |
| très mauvais  | > 50                            |                                      |  |                 |                                 |
| <small>(1) si E,F &lt; 1 % , l'état sanitaire est réévalué d'une classe</small> |                                 |                                      |  |                 |                                 |

Données de l'étude pour les régions Hauts-de-France et Normandie (DSF)

Aussi, et afin de bien caractériser l'évolution de la situation dans chaque massif inventorié, un retour dans environ 5 ans est programmé pour comparer la situation entre les 2 dates.

Cette évolution par massif apportera aux propriétaires / gestionnaires des éléments objectifs sur la cinétique d'évolution de l'état des chênes de leur massif et aidera à appliquer les règles

de gestion les plus adaptées à la situation. En lien avec les stress observés (climat 2018 – 2019, défoliateurs etc ...), il permettra de mieux caractériser leurs effets et par extrapolation de prédire les évolutions de l'état des chênaies dans les années à venir à partir des scénarii climatiques connus.

A plus court terme, cet état des lieux permet de communiquer auprès du grand public sur le risque de dépérissement de certains massifs de chêne et de leur prise en compte par les services de gestion.

## 5 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.

## 6 Perspectives et remerciements

Toujours dans l'optique d'une **amélioration continue**, l'OREF doit renforcer le partenariat avec les structures, en créer d'autres, affiner ses protocoles, poursuivre les analyses et les superposer avec les données climatiques. D'autres sujets peuvent être développés comme l'étude du microclimat, l'évolution des données polliniques.

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