

## Suivi national « Plantation de l'année » Bilan des campagnes 2015 et 2016

Rédaction : Bernard Boutte

La plantation est une phase difficile de la vie d'un peuplement forestier. Les plants quittent la pépinière (milieu très favorable à leur croissance) pour la parcelle forestière, milieu beaucoup plus hostile. Outre la crise normale de plantation, ces jeunes plants peuvent subir des stress divers : d'ordre abiotique (gel, fortes températures, sécheresse etc ...), d'ordre biotique (attaques d'insectes et champignons, souvent spécifiques des très jeunes arbres) ou d'ordre anthropique (travaux de sols, de préparation ou de stockage des plants, de plantations, d'entretien .... inappropriés). **L'objectif du présent suivi est d'évaluer l'importance relative de ces différents stress potentiels sur la survie des plants, par essences ou par groupes d'essences, lors de leur première année de vie en forêt. C'est également un indicateur important pour le suivi de l'état sanitaire des forêts françaises.**

### SOMMAIRE

- 1 - Production de plants forestiers et nombre de plantations observées en 2015 et 2016
- 2 – Localisation et composition des plantations observées en 2015 et 2016
- 3 – Résumé des conditions climatiques
- 4 - Evaluation de la réussite globale
- 5 - Origine des dégâts et des mortalités observés à l'automne
- 6 - Observations des dégâts dus aux insectes
- 7 - Observations des dégâts dus aux pathogènes
- 8 - Observations des dégâts dus aux animaux
- 9 - Observations des dégâts d'origine abiotique ou indéterminée
- 10 – Travaux effectués et types de plants dans les plantations observées
- 11 – Synthèse et conclusion

Methodologie

### EN BREF

- 1 706 plantations observées sur 2 années
- année 2015 : caractérisée par une sécheresse persistante, elle présente le plus fort taux d'échec des plantations de la décennie 2007-2016
- année 2016 : la réussite est meilleure mais elle est inférieure à la moyenne 2007-2016.
- les agents biotiques sont responsables de 13 % des mortalités, à parité entre insectes (hylobe sur conifères) et autres animaux (cervidés, sanglier...)
- la mortalité est abiotique ou indéterminée dans 87 % des cas.
- au delà des contraintes climatiques, la qualité des pratiques culturales (travaux, qualité des plants et plantation, entretien...) contribue largement à la réussite des plantations.

## 1 – Production de plants forestiers et plantations observées en 2015 et 2016

Les plantations de l'année font l'objet d'un « suivi phytosanitaire spécifique » national dont la méthodologie est explicitée en dernière page de ce document.

1 706 plantations ont été notées dans le cadre de ce suivi en 2015 et 2016 (= 170 600 plants par notation, soit 341 200 plants au total).

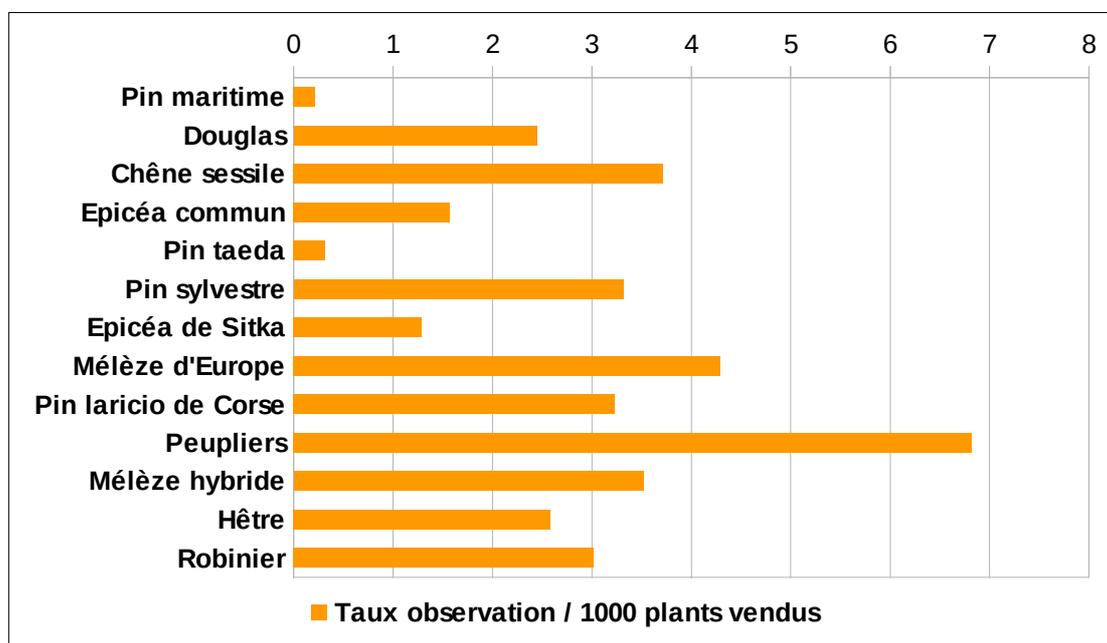
| Essences les plus vendues*   | Plants forestiers vendus en France |                               |                                   | Placettes DSF «suivi plantations » |                       |                            | Taux observation par notation / 1 000 plants |
|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------|----------------------------|--|
|                              | N. de plants vendus 2014-2015      | N. de plants vendus 2015-2016 | Nombre de plants vendus sur 2 ans | Nombre placettes 2015              | Nombre placettes 2016 | Nombre placettes sur 2 ans |  |
| Pin maritime                 | 44 233 019                         | 41 141 731                    | <b>85 374 750</b>                 | 94                                 | 89                    | <b>183</b>                 | <b>0,214</b>                                 |
| Douglas                      | 8 168 408                          | 10 215 538                    | <b>18 383 946</b>                 | 232                                | 218                   | <b>450</b>                 | <b>2,448</b>                                 |
| Chêne sessile                | 3 229 136                          | 3 679 354                     | <b>6 918 490</b>                  | 114                                | 143                   | <b>257</b>                 | <b>3,715</b>                                 |
| Epicéa commun                | 2 588 362                          | 2 621 812                     | <b>5 210 174</b>                  | 45                                 | 37                    | <b>82</b>                  | <b>1,574</b>                                 |
| Pin taeda                    | 1 618 474                          | 2 511 735                     | <b>4 130 209</b>                  | 7                                  | 6                     | <b>13</b>                  | <b>0,315</b>                                 |
| Pin sylvestre                | 938 126                            | 1 081 808                     | <b>2 019 934</b>                  | 25                                 | 42                    | <b>67</b>                  | <b>3,317</b>                                 |
| Epicéa de Sitka              | 1 025 165                          | 993 321                       | <b>2 018 486</b>                  | 12                                 | 14                    | <b>26</b>                  | <b>1,288</b>                                 |
| Mélèze d'Europe              | 995 267                            | 984 124                       | <b>1 979 391</b>                  | 38                                 | 47                    | <b>85</b>                  | <b>4,294</b>                                 |
| Pin laricio Corse            | 917 063                            | 910 453                       | <b>1 827 516</b>                  | 33                                 | 26                    | <b>59</b>                  | <b>3,228</b>                                 |
| Peupliers                    | 656 244                            | 765 852                       | <b>1 422 096</b>                  | 45                                 | 50                    | <b>95</b>                  | <b>6,680</b>                                 |
| Mélèze hybride               | 569 442                            | 851 029                       | <b>1 420 471</b>                  | 23                                 | 27                    | <b>50</b>                  | <b>3,520</b>                                 |
| Hêtre                        | 655 254                            | 738 892                       | <b>1 394 146</b>                  | 15                                 | 21                    | <b>36</b>                  | <b>2,582</b>                                 |
| Robinier                     | 570 037                            | 688 357                       | <b>1 258 394</b>                  | 19                                 | 19                    | <b>38</b>                  | <b>3,020</b>                                 |
| <b>Total 13 essences</b>     | <b>66 163 997</b>                  | <b>67 184 006</b>             | <b>133 348 003</b>                | <b>702</b>                         | <b>739</b>            | <b>1 441</b>               | <b>1,082</b>                                 |
| <b>Total toutes essences</b> | <b>71 994 029</b>                  | <b>73 393 198</b>             | <b>145 387 227</b>                | <b>838</b>                         | <b>868</b>            | <b>1 706</b>               | <b>1,174</b>                                 |
| <b>Proportion</b>            | <b>92 %</b>                        | <b>92 %</b>                   | <b>92 %</b>                       | <b>84 %</b>                        | <b>85 %</b>           | <b>85 %</b>                | <b>-</b>                                     |

(\*) = plus de 1 millions de plants vendus / 2 ans, hors *Abies nordmanniana* : 6<sup>ème</sup> position mais plants vers sapins de Noël

**Tableau n°1 : nombre de plants vendus et nombre de placettes d'observation mises en place au cours des 2 années pour les 13 essences les plus vendues**

Ces 13 essences représentent 92 % de la production de plants vendue en France en 2015 et 2016 et 85 % des plantations suivies (1 441 plantations/1 706 plantations).

### Taux d'observation de la production de plants vendus, pour chaque notation (printemps / automne)



Le taux d'observation par rapport au volume des ventes, pour chacune des notations, est compris entre 2 ‰ et 4 ‰ des plants vendus, à l'exception de quelques essences.

En terme de surface, le taux d'observation, par grandes catégories, est approximativement le suivant :

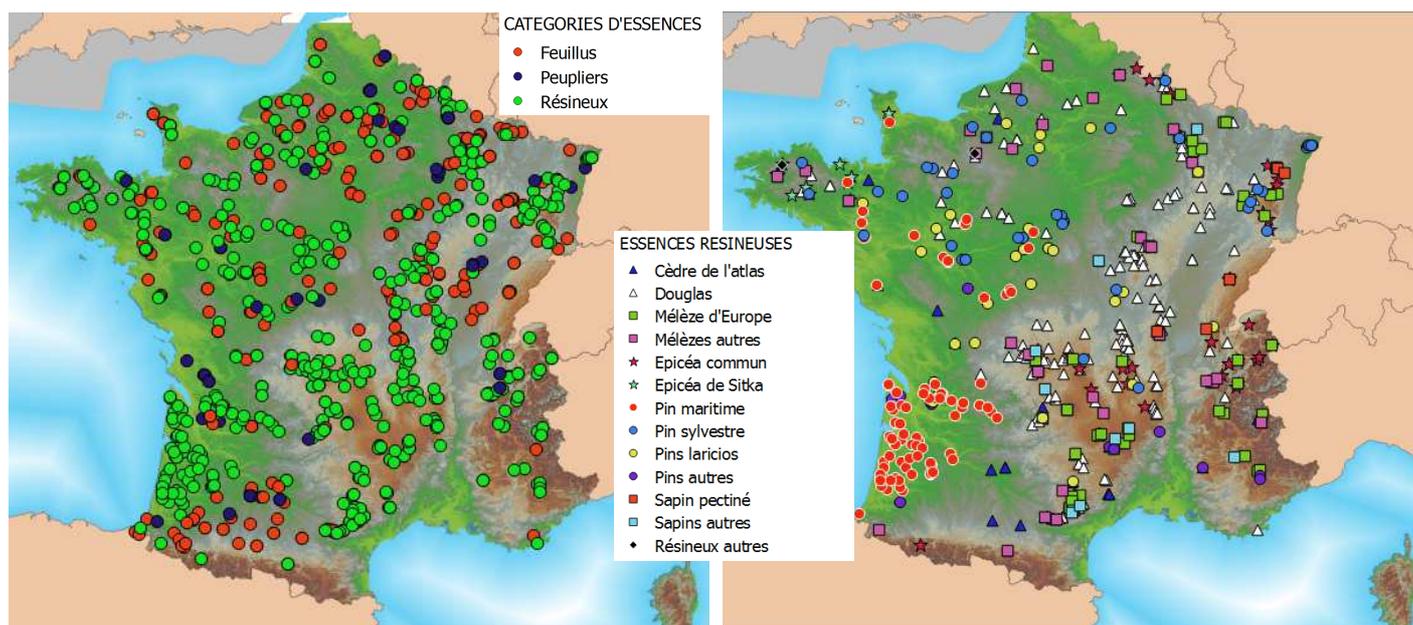
| Catégories | Plants vendus en France / 2 ans | Densité/ha | Surface plantée | Surface observée | Taux observation |
|------------|---------------------------------|------------|-----------------|------------------|------------------|
| Résineux   | 127,6 millions                  | 1 250      | 102 080 ha      | 1 130 ha         | 1,1 %            |
| Feuillus   | 16,4 millions                   | 2 500      | 6 560 ha        | 481 ha           | 7,3 %            |
| Peupliers  | 1,4 millions                    | 200        | 7 000 ha        | 95 ha            | 1,3 %            |

## 2 – Localisation et composition des plantations observées

La répartition par grandes catégories est la suivante :

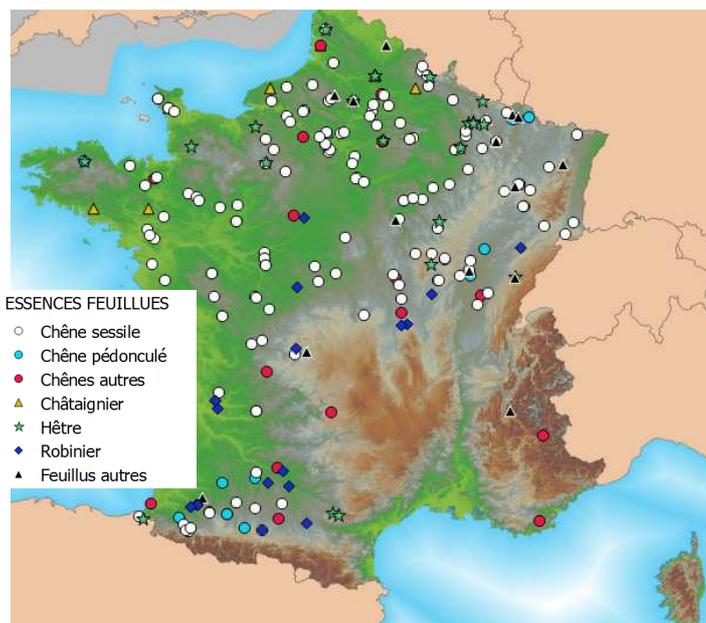
| Total : 838 (2015) + 868 (2016) = 1 706 plantations | Résineux<br>559 + 571 = 1 130 plantations  | Feuillus<br>234 + 247 = 481 plantations   | Peupliers<br>45 + 50 = 95 plantations                                  |
|---|--|---|--|
| Principales essences par catégorie                  | 1 - Douglas<br>2 - Pin maritime<br>3 - Mélèze d'Europe<br>4 - Pin sylvestre<br>5 - Epicéa commun | 1 - Chêne sessile<br>2 - Hêtre<br>3 - Robinier<br>4 - Chêne pédonculé<br>5 - Chêne rouge Amérique | 1 - Koster<br>2 - I 45-51<br>3 - Trichobel<br>4 - Soligo<br>5 - Vesten |

Cartes de localisation des plantations notées : exemple de la saison 2016

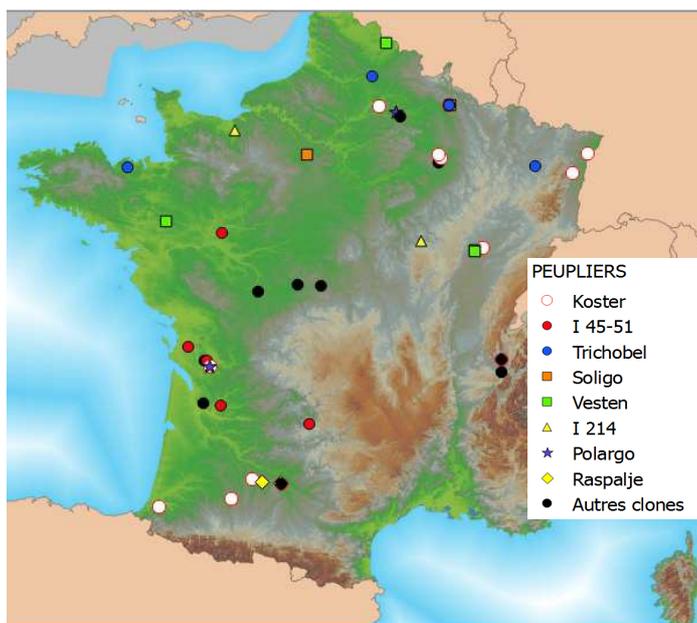


Localisation des 868 plantations de l'année 2016

Localisation des 571 plantations résineuses de l'année 2016



Localisation des 247 plantations feuillues de l'année 2016



Localisation des 50 plantations de peupliers de l'année 2016

### 3 - Résumé des conditions climatiques

#### 2015 : une année chaude, bien ensoleillée et peu arrosée

**La température** moyenne a été supérieure aux normales 1981-2010 durant une grande partie de l'année, à l'exception des mois de février, septembre et octobre. L'année a été marquée par deux épisodes de canicule en juillet et une fin d'année exceptionnellement douce. La douceur a été particulièrement marquée sur la moitié Est du pays où les températures ont souvent été, en moyenne, supérieures de plus de 1 °C aux normales. 2015 est au troisième rang des années les plus chaudes depuis 1900, derrière 2014 et 2011.

**Les précipitations** ont été déficitaires sur la quasi-totalité du pays notamment du nord de l'Aquitaine au Nord-Est ainsi que sur l'Aude, l'Hérault et la Lozère avec un déficit dépassant 20 %. Seul le mois d'août a été bien arrosé sur la majeure partie du pays. La fin de l'année a été marquée par le mois de décembre le plus sec enregistré sur la période 1959-2015. En moyenne sur la France, la pluviométrie a été inférieure à la normale 1981-2010 de plus de 15 %.

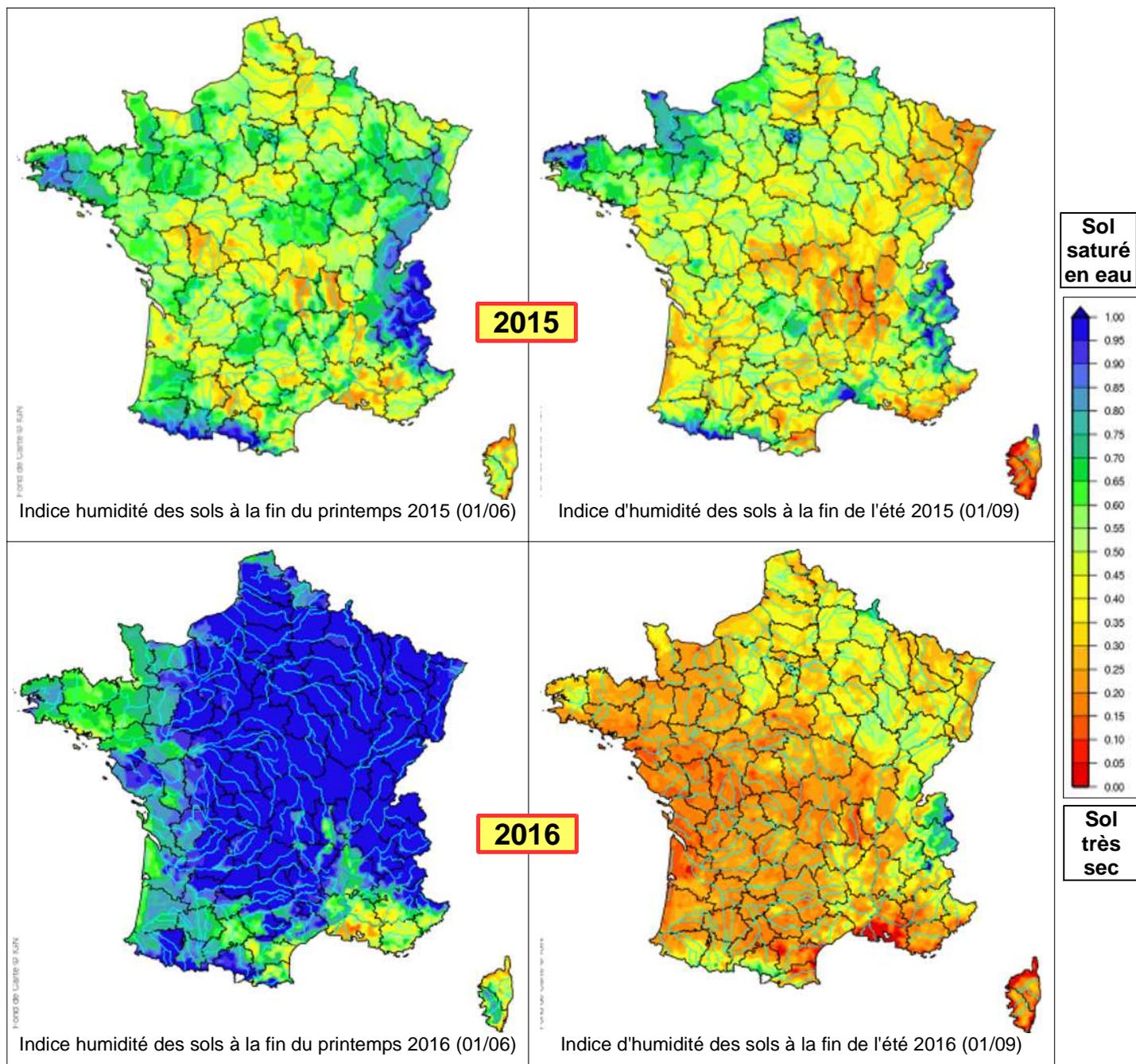
**L'ensoleillement** a été supérieur à la normale 1991-2010 sur l'ensemble du pays. Sur le quart Nord-Est et le Massif Central, l'excédent a généralement dépassé 10 %.

#### 2016 : encore une année chaude

**La température** a été supérieure à la normale 1981-2010 excepté au printemps et en octobre. Comme la plupart des années depuis 2000, 2016 est à nouveau une année chaude avec une température moyenne qui a dépassé la normale 1981-2010 de 0.5 °C.

**La pluviométrie** contrastée a été très excédentaire au premier semestre, puis très déficitaire depuis juillet hormis en novembre. Le second semestre a été marqué par les mois d'août et décembre les plus secs enregistrés sur la période 1959-2016. Le déficit annuel a dépassé 10 % de la Normandie aux Pays de la Loire et à la Bretagne, sur les Ardennes et la Meuse. Plus au sud, la pluviométrie a été déficitaire de plus de 20 % dans les Pyrénées-Orientales, l'Aude et les Bouches-du-Rhône. Sur la France, le cumul moyen de précipitations a été proche de la normale 1981-2010.

**L'ensoleillement** a été conforme à la normale 1991-2010 sur l'ensemble du pays. Déficitaire jusqu'en juin, il a ensuite été très généreux, tout particulièrement en août et en décembre, avec de nombreux records battus.



**Indice d'humidité des sols (S.W.I. : Soil Wetness Index) :** indique l'état de la réserve en eau d'un sol, par rapport à sa réserve optimale (réserve utile maximale). S.W.I. voisin de 1, voire supérieur à 1 = le sol est humide, tend vers la saturation. Quand S.W.I. tend vers 0, voire passe en dessous de 0, le sol est en état de stress hydrique, voire très sec.

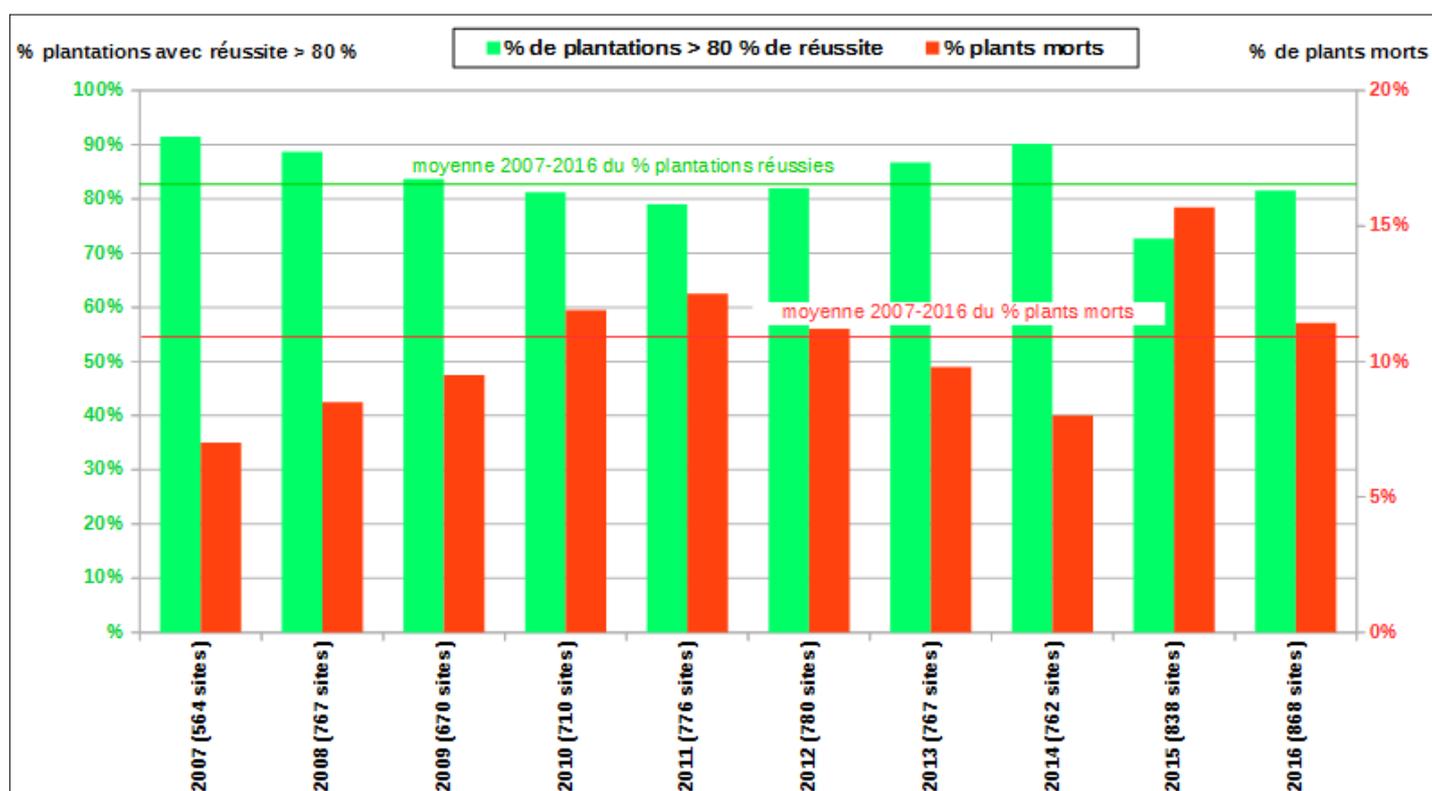
Les climatologues de Météo France distinguent 3 types de sécheresse :

- La **sécheresse météorologique** correspond à un déficit prolongé de précipitations,
- La **sécheresse des sols**, dite "agricole", se caractérise par un déficit en eau des sols superficiels (entre 1 et 2 m de profondeur), suffisant pour altérer le bon développement de la végétation. Elle dépend des précipitations et de l'évapotranspiration des plantes.  
*C'est donc la sécheresse « agricole » qui est importante à évaluer dans le cadre de l'analyse de la réussite des plantations forestières, elle peut être caractérisée par l'indice d'humidité des sols.*
- La **sécheresse hydrologique** se manifeste lorsque les lacs, rivières ou nappes souterraines montrent des niveaux anormalement bas. Elle dépend des précipitations mais aussi de l'état du sol influant sur le ruissellement et l'infiltration.

#### 4 - Evaluation de la réussite globale

##### 1 - Evaluation de la réussite globale à la fin de la première saison de végétation

Deux critères ont été retenus pour évaluer la réussite globale des plantations à la fin de la première saison de végétation : le taux de plants morts sur l'ensemble des plantations et le taux de plantations qui ont atteint le seuil de 80 % de plants vivants. Ces deux indicateurs sont illustrés dans le graphique n°1.



**Graphique n°1 : Evolution du taux de plantations réussies (plus de 80 % de reprise) et du taux de mortalité de plants pour la période 2007-2016**

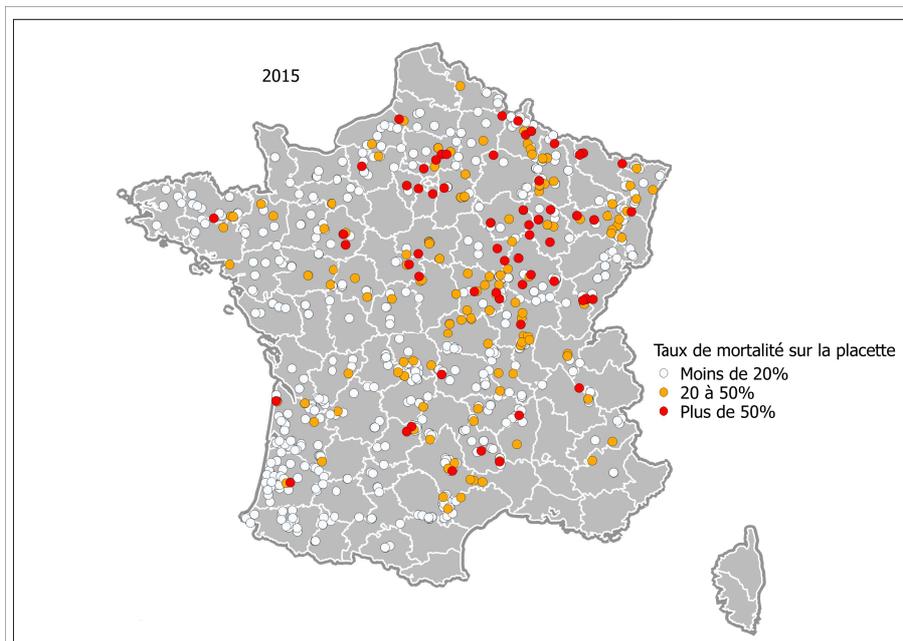
- La campagne 2015, marquée par la chaleur et la sécheresse (cf. paragraphe ci-dessus), a été l'année la plus difficile en terme de reprise des plantations forestières sur la décennie 2007-2016, que ce soit au niveau de la proportion de plantations réussies (73 % soit 10 % de moins que la moyenne) ou de la proportion de plants morts (16 % soit 6 % de plus que la moyenne)

- La saison 2016, grâce à un printemps très arrosé mais avec un mois d'août très sec (cf. paragraphe ci-dessus), est proche de la moyenne en terme de réussite des plantations forestières observées par le Département de la Santé des Forêts, elle est équivalente aux années 2010 et 2012.

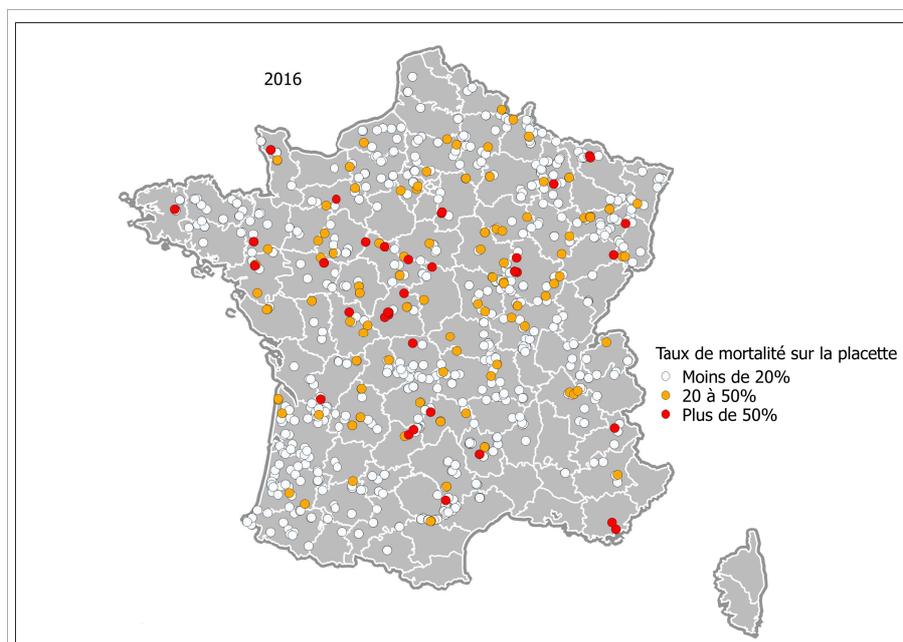
Ces chiffres bruts cachent des disparités annuelles, spécifiques et régionales, disparités qui seront analysées dans les paragraphes suivants.

### 3 – Localisation et intensité des dégâts au niveau national

Les cartes ci-dessous indiquent la localisation des plantations, réparties par classe de mortalité (moins de 20 % des plants, de 20 % à 50 % des plants, plus de 50 % des plants).



**Carte n° 1 : Intensité des dégâts et localisation des 838 plantations de l'année notées par le Département de la Santé des Forêts en 2015**

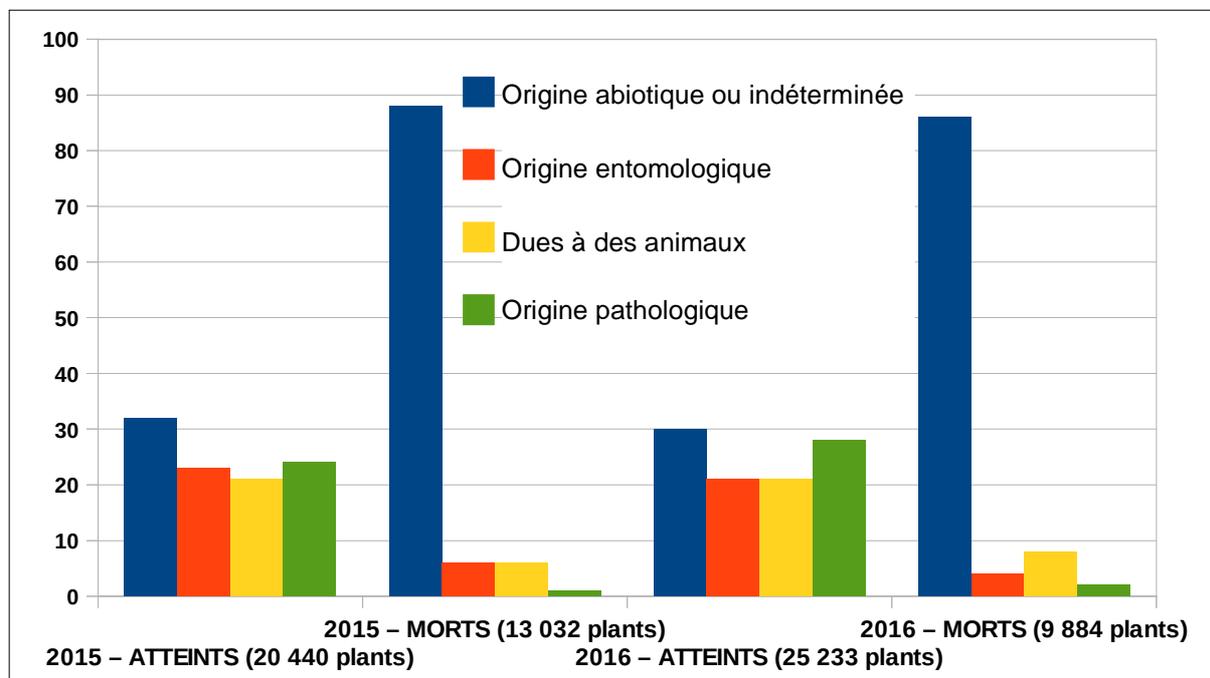


**Carte n° 2 : Intensité des dégâts et localisation des 868 plantations de l'année notées par le Département de la Santé des Forêts en 2016**

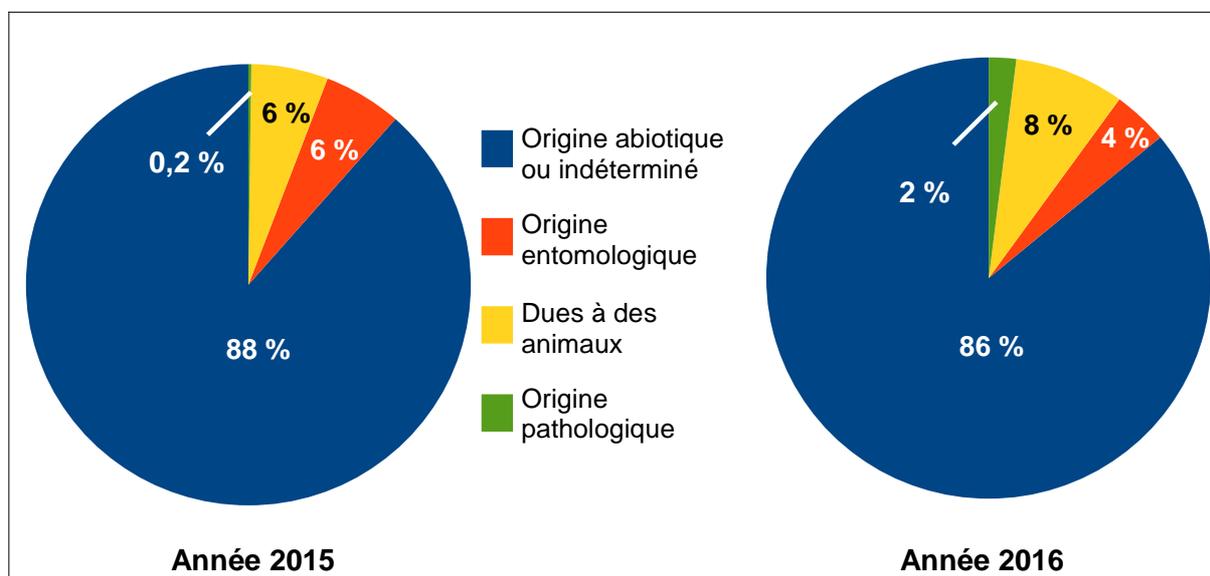
- En 2015, le quart Nord-est et le Massif-central, régions qui présentaient le plus fort stress hydrique des sols en fin d'été (en raison de températures élevées notamment : cf § 3 - conditions météorologiques) présentent les taux de mortalité les plus élevés (classes 20 %- 50 % et 50 % et plus).
- En 2016, le niveau de plantations fortement atteintes (+ de 50 % de mortalité) est plus faible, celles-ci sont réparties sur une grande partie nord du territoire ; le sud-ouest (plantations de pin maritime), comme en 2015, présente les meilleurs taux de réussite.

## 5 - Origine des dégâts et des mortalités observés à l'automne

Les causes de dégâts et de mortalités des plants sont classées en quatre groupes : entomologique (insectes), pathologique (champignons, bactéries...), animaux autres qu'insectes (mammifères : rongeurs, cervidés... oiseaux...) et abiotique ou indéterminé (qui regroupe, comme indiqué dans le paragraphe « méthodologie », les mortalités d'origine abiotique connue, celles liées à la qualité de plantation... et celles pour lesquelles la cause réelle ne peut être déterminée).



**Graphique n° 2 : Répartition en pourcentage des différentes causes impliquées dans les dégâts (« atteints ») et les mortalités (« morts ») des plants pour les années 2015 et 2016**



**Graphique n° 3 : Part des différentes causes impliquées dans les cas de mortalité (13 032 plants morts en 2015, 9 884 en 2016)**

Comme lors de la période 2013-2014, 40 % des plants environ présentent un problème sanitaire en fin de saison de végétation : 33 472 plants sur 83 800 en 2015 et 35 117 plants sur 86 800 en 2016 ; 15 % (2015) à 11 % (2016) en sont morts.

Si les quatre types de dégâts identifiés sur les plants atteints sont d'un niveau équivalent (20 % à 30 % selon les années), la principale cause de la mortalité est abiotique ou indéterminée dans plus de 85 % des cas en 2015 et 2016.

## 6 - Observations des dégâts dus aux insectes

Si les insectes sont présents sur 20 % des plants observés en 2015 et 2016, ils sont impliqués dans 6 % des cas de mortalité en 2015 (765 plants morts) et 4 % en 2016 (358 plants morts).

Sept espèces ont entraîné la mortalité de plants ou ont été observées sur des plants morts, sans qu'il y ait un lien total de cause à effet : **l'hylobe** (1 002 plants), **le hanneton forestier** (73 plants), la tordeuse des pousses du pin (24 plants), les scolytes du collet du genre *Hylastes* (11 plants), le puceron laineux du hêtre (9 plants), les charançons phyllophages (3 plants) et la grande saperde du peuplier (1 plant).



**Photo n°1 : Hylobe adulte (B. BOUTTE)**

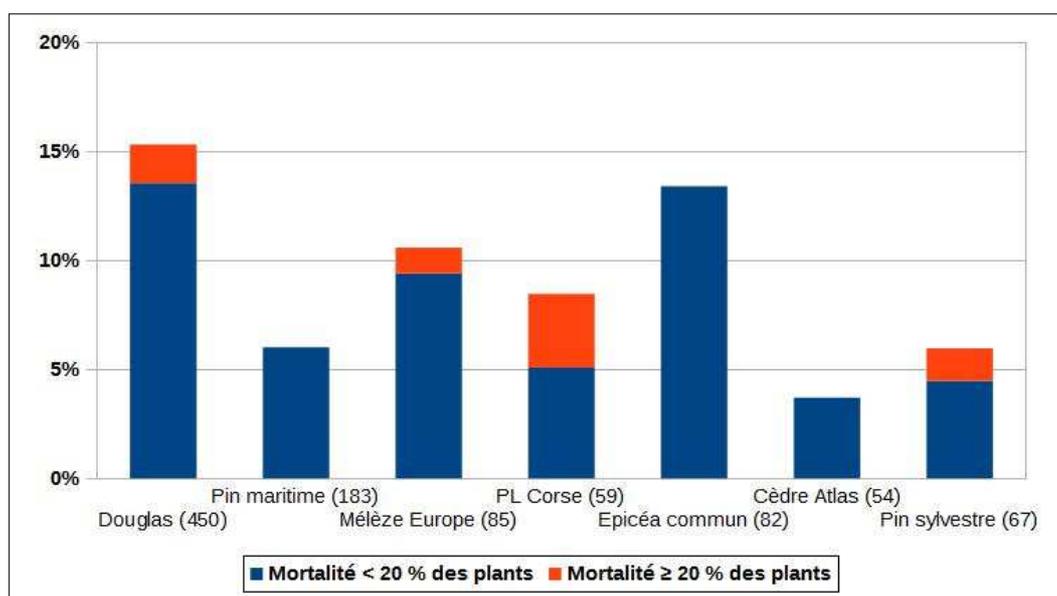


**Photos n°2 et n°3 : Larves et dégâts de hanneton forestier (P.I.S.F. Nord-Ouest)**

Près de 90 % des mortalités d'origine entomologique sont dues à **l'hylobe** (*Hylobius abietis*), charançon le plus dommageable dans les plantations de conifères (photo n°1).

Comme lors de la période 2013-2014, les larves de **hanneton forestier** sont la deuxième cause de mortalité (photos n°2 et 3). Ces données confirment les observations de veille sanitaire faites par les Correspondants-Observateurs, notamment dans les jeunes peuplements feuillus ou mixtes dans le Nord-Est et le Centre de la France (cf. lettres du DSF 2015 et 2016).

### Mortalités dues à l'hylobe



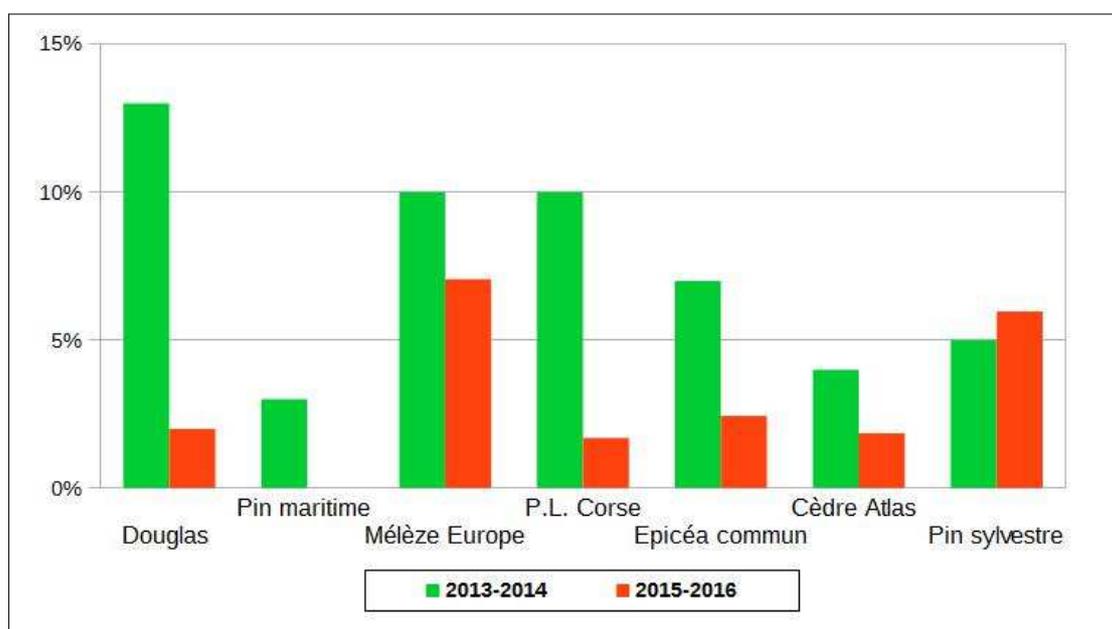
**Graphique n° 4 : Pourcentage de plantations de l'année présentant des mortalités dues à l'hylobe à l'automne (au moins 1 plant mort sur 100 notés) - années 2015-2016**

Comme lors du bilan 2013-2014, ce sont le douglas (16 %), l'épicéa commun (13%) et le mélèze d'Europe (10% des plantations) qui sont les plus atteints par des mortalités dues à l'hylobe. Le pin maritime et le cèdre de l'Atlas présentent peu de mortalités dues à l'hylobe.

Le pourcentage de plantations fortement touchées (plus de 20 % de plants morts, seuil réglementaire des regarnis) est également présenté (en rouge sur le graphique). Le pin maritime et le cèdre de l'Atlas en sont indemnes, la proportion est plus importante que les années précédentes pour le pin laricio de Corse.

*Ces résultats confirment les données des bilans précédents. Ils sont à relativiser en fonction des autres paramètres à prendre en compte dans l'approche du « risque hylobe » : date et nature de la coupe antérieure, coupe récente à proximité du chantier, préparation du terrain (dessouchage, croque-souches...), traitements insecticides....*

#### Traitements insecticides effectués contre l'hylobe dans les plantations de conifères



**Graphique n° 5 : Pourcentage de plantations traitées avec un insecticide préventif ou curatif contre l'hylobe en 2015 et 2016**

Les données concernant les traitements ont nettement évolué par rapport au précédent bilan.

Le niveau global de plantations traitées a fortement diminué entre les 2 périodes : le taux moyen est passé de 9 % (72 plantations sur 805 pour ces 7 essences) à 2 % (23 sur 980 plantations). Le douglas, qui était la principale essence traitée jusqu'alors, l'a été peu en 2015-2016. A l'instar du bilan précédent, les plantations de pin maritime sont les moins traitées : aucune dans l'échantillonnage des années 2015-2016. Les travaux préparatoires à la plantation qui limitent les sites de reproduction du charançon (déchiquetage ou arrachage des souches notamment) évitent aux gestionnaires, pour l'instant, de pratiquer des traitements insecticides de manière préventive.

Les conditions climatiques du printemps, très pluvieuses, qui ont été peu favorables au vol de l'insecte et qui ont favorisé la vigueur des plants sont une des explications possibles à cette diminution de traitement phytosanitaire contre le charançon en 2016.

## 7 - Observations des dégâts dus aux pathogènes

Les années 2015 et 2016 sont assez proches au niveau de la prévalence des pathogènes malgré des conditions climatiques contrastées. En 2015, 24 % de plants sont atteints par un pathogène et 28 % en 2016.

**Le taux de mortalité** de plants observés à l'automne a été proche de la nullité en 2015 (0,2 %), dans le prolongement des bilans précédents ; **il est plus élevé en 2016 (1,5%) à l'instar de l'année 2013 (2,5%).**

### Observations détaillées de l'année 2016

Les tableaux ci-dessous indiquent les 5 premières causes de dégâts et de mortalité.

| Pathogènes<br>(sur 18 espèces concernées)                  | N. de plants<br>atteints<br>(total : 7 100) |
|--|---|
| Oïdium ou « blanc » du<br>chêne                            | <b>4 700</b>                                |
| Rouille à <i>Melampsora</i> sur<br>peupliers               | <b>707</b>                                  |
| Anthraxose ( <i>Apiognomonia</i><br><i>sp.</i> ) sur chêne | <b>377</b>                                  |
| <i>Marssonina brunnea</i> sur<br>peupliers                 | <b>285</b>                                  |
| Cylindrosporiose<br>sur merisier                           | <b>238</b>                                  |

**Tableau n°2 : Les 5 principaux pathogènes présents sur les plants de l'année en 2016**

| Pathogènes<br>(sur 10 espèces concernées)       | N. de<br>plantations<br>concernées | N. de plants<br>morts<br>(total : 150) |
|---|------------------------------------|--|
| <i>Phytophthora sp.</i> sur<br>châtaignier      | <b>1</b>                           | <b>66</b>                              |
| <i>Cytospora</i> du peuplier<br>sur I45-51      | <b>1</b>                           | <b>31</b>                              |
| Oïdium sur chêne<br>sessile                     | <b>3</b>                           | <b>15</b>                              |
| Tavelures du peuplier<br>sur I45-51             | <b>1</b>                           | <b>14</b>                              |
| <i>Sphaeropsis sapinea</i><br>sur pin sylvestre | <b>2</b>                           | <b>12</b>                              |

**Tableau n°3 : Les 5 principaux pathogènes à l'origine de mortalités de plants en 2016**



**Photos n° 4, 5 et 6 : Trois maladies foliaires présentes sur les plantations de l'année 2016**  
L'oïdium du chêne (P.I.S.F. Sud-Est), les rouilles à *Melampsora* sur peupliers (B. BOUTTE) et la cylindrosporiose du merisier (L.M. NAGELEISEN)

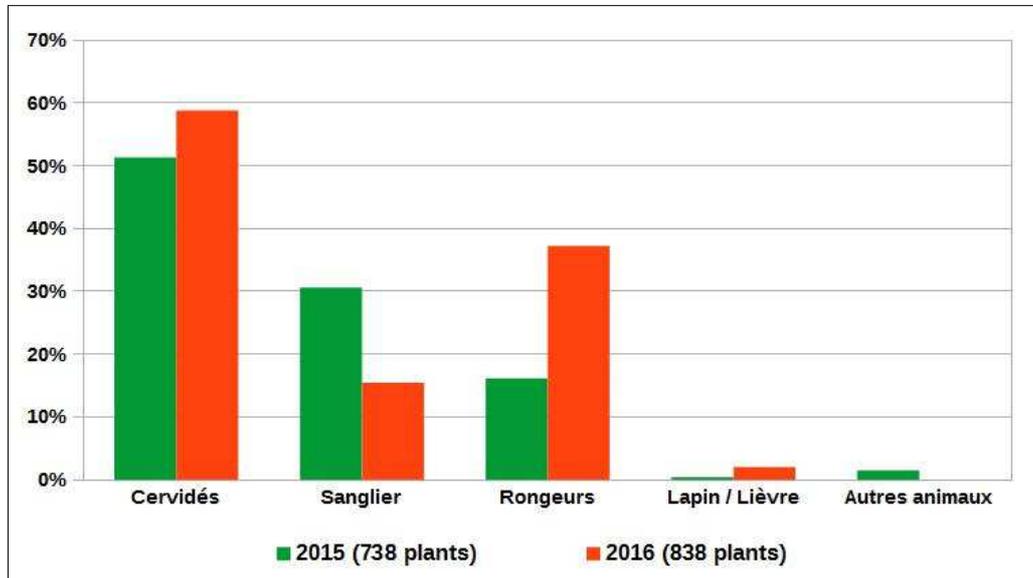
Comme en 2013, ce sont 5 maladies foliaires (soit 88 % des signalements) qui ont bénéficié des conditions d'humidité favorables du printemps 2016. L'oïdium du chêne représente les deux tiers des signalements, devant les rouilles foliaires des peupliers, l'anthraxose des chênes, la brunissure des peupliers et la cylindrosporiose du merisier.

Deux cas particuliers : *Phytophthora sp.* dans une plantation de châtaignier et à *Cytospora* sur rameaux et tronc de peuplier dans une plantation de I 45-51, expliquent le taux « élevé » de mortalité en 2016.

## 8 - Observations des dégâts dus aux animaux

Les animaux ont un impact équivalent aux insectes en terme de mortalité dans les plantations de l'année : 6 % de plants morts en 2015 (soit 738 plants) et 8 % en 2016 (soit 838 plants).

Ce sont essentiellement des mammifères : **les cervidés, le sanglier et les rongeurs** qui sont à l'origine des dégâts, quelquefois le lièvre ou le lapin, des gastéropodes, le bétail...



**Graphique n° 6 : Proportion des différentes espèces ou familles d'animaux impliquées dans la mortalité des plants due aux animaux en 2015 et 2016**

Comme lors du bilan précédent, **50 à 60 % des dégâts sont dus aux grands cervidés** (cerf, chevreuil...) suite aux frottis ou à l'abroustissement des plants au cours de la première saison de végétation.

**Le sanglier**, par ses dégâts de déchaussement des plants (15 % à 30 % des dégâts selon l'année) et **les rongeurs** (campagnols, mulots...), par leurs dégâts souterrains ou aériens (15 % à 35 % des dégâts selon l'année) complètent le diagnostic.

Les lapins ou lièvres et autres animaux (bétail, gastéropodes) sont à l'origine de la mortalité d'une trentaine de plants sur ces 2 années.



Pierre Matzke ©



<http://animalcrossing.wikia.com>



Y. Chaval, INRA©

**Photos n° 7, 8 et 9 :**

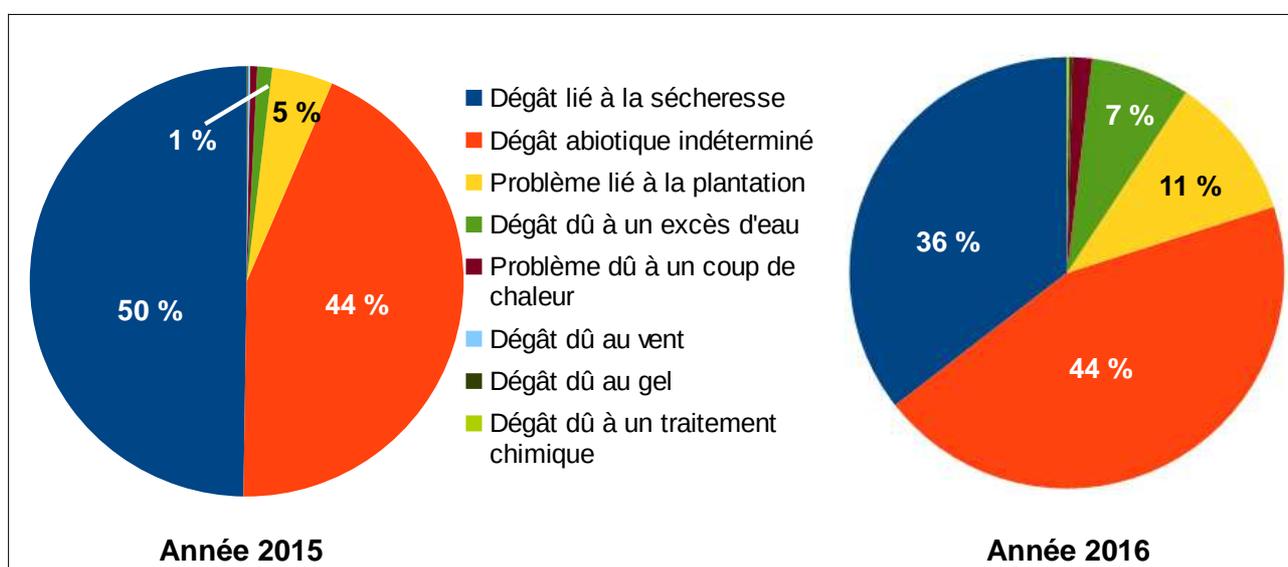
Le chevreuil, avec le cerf ; le sanglier et les campagnols sont les mammifères à l'origine des mortalités de plants en 2015 et 2016

## 9 - Observations des dégâts d'origine abiotique ou indéterminée

Plus de 85 % des mortalités de plants observés à l'automne sont d'origine abiotique ou indéterminée en 2015 et en 2016.

Les causes identifiées par les Correspondants-Observateur représentent la même proportion en 2015 et en 2016 : **56 % des problèmes d'origine abiotique**. Ce sont des dégâts dus à la sécheresse, au gel tardif, à la chaleur, à la phytotoxicité d'un produit phytopharmaceutique... (graphique n°7).

Dans un peu moins de la moitié des cas (44%), la cause n'est pas clairement identifiée : la mortalité est souvent due à l'action combinée d'une sécheresse printanière et/ou estivale et/ou de l'engorgement du sol pouvant entraîner une asphyxie racinaire des plants et/ou d'une qualité médiocre des plants et/ou de plantation ou d'entretien... (graphique n°7).



**Graphique n° 7 : Part des différentes causes impliquées dans les cas de mortalité d'origine abiotique ou indéterminée (11 521 plants morts en 2015, 8 563 plants morts en 2016)**

Si la proportion des dégâts abiotiques d'origine indéterminée est identique les 2 années, on voit nettement **l'impact de la sécheresse de l'année 2015 (50 % des mortalités abiotiques)** par rapport à 2016 (36 %) et, même si c'est seulement la quatrième cause de dégâts, **l'effet du printemps pluvieux en 2016 (taux de dégâts dû à l'engorgement de 7%)** par rapport à 2015 (1 % seulement). Le taux de problème lié à la plantation (qualité des plants et de la plantation, défaut de travaux préparatoires ou d'entretien...) varie de 5 % (2015) à 11 % (2016).

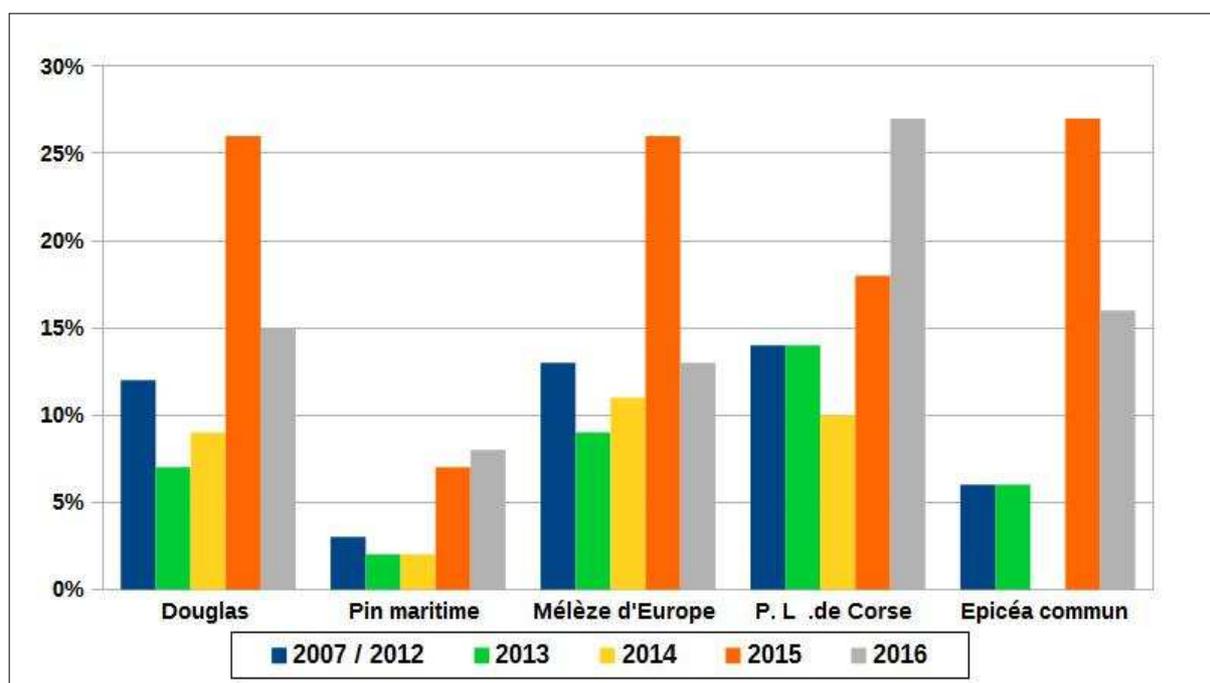
Les autres types de dégâts représentent une proportion de 1,5 % et moins, aucun dégât dû au vent en 2016 et aucun dû à un traitement chimique en 2015 n'a été observé dans les parcelles.

Les tableaux et les graphiques présentés dans les paragraphes suivants montrent, par types d'essences (résineuses, feuillues et peupleraies), la proportion de plantations qui présentent un taux de mortalité abiotique ou indéterminée supérieur à 20 %. Ce pourcentage correspond au taux de reprise minimal de 80 %, taux garanti par le prestataire selon le cahier des clauses générales des travaux forestiers de boisement (sauf peupliers : taux garanti de 90 %).

## 1 – Les plantations résineuses

| Essences<br>(N. de plantations) | % de plantations<br>> 20 % mortalité<br>abiotique |      | Rappel<br>taux | Rappel<br>taux | Rappel<br>taux<br>2007 /<br>2012 |
|---------------------------------|---|------|----------------|----------------|----------------------------------|
|                                 | 2016  | 2015 | 2014           | 2013           |                                  |
| Douglas (450)                   | 15 %  | 26 % | 9 %            | 7 %            | 12 %                             |
| Pin maritime (183)              | 8 %   | 7 %  | 2 %            | 2 %            | 3 %                              |
| Mélèze d'Europe (85)            | 13 %  | 26 % | 11 %           | 9 %            | 13 %                             |
| PL de Corse (59)                | 27 %  | 18 % | 10 %           | 14 %           | 14 %                             |
| Epicéa commun (82)              | 16 %  | 27 % | 0 %            | 6 %            | 6 %                              |

**Tableau n° 4 : Pourcentage de plantations résineuses présentant une mortalité abiotique supérieure à 20 %, années 2015 et 2016.**



**Graphique n° 8 : Evolution sur la période 2007-2016 du taux de plantations résineuses présentant une mortalité abiotique observée à l'automne supérieure à 20 %**

Le taux de plantations concernées est en nette augmentation par rapport aux périodes 2007-2012 et 2013-2014 pour l'ensemble des essences résineuses. **La mortalité abiotique des plantations résineuses des 2 dernières campagnes, notamment l'année 2015, est la plus élevée des 10 dernières années.**

**Le douglas et de mélèze d'Europe** présentent des caractéristiques proches : plus d'un quart des plantations en 2015 et un sixième en 2016 n'ont pas atteint les 80 % de taux de réussite.

**Les plantations de pin maritime**, bien maîtrisées (travail du sol, fertilisation, plants en godets...), présentent, comme lors des bilans précédents, un des meilleurs taux de réussite (7 % et 8 % de plantations fortement atteintes), malgré une nette augmentation (facteur 3) par rapport aux périodes précédentes.

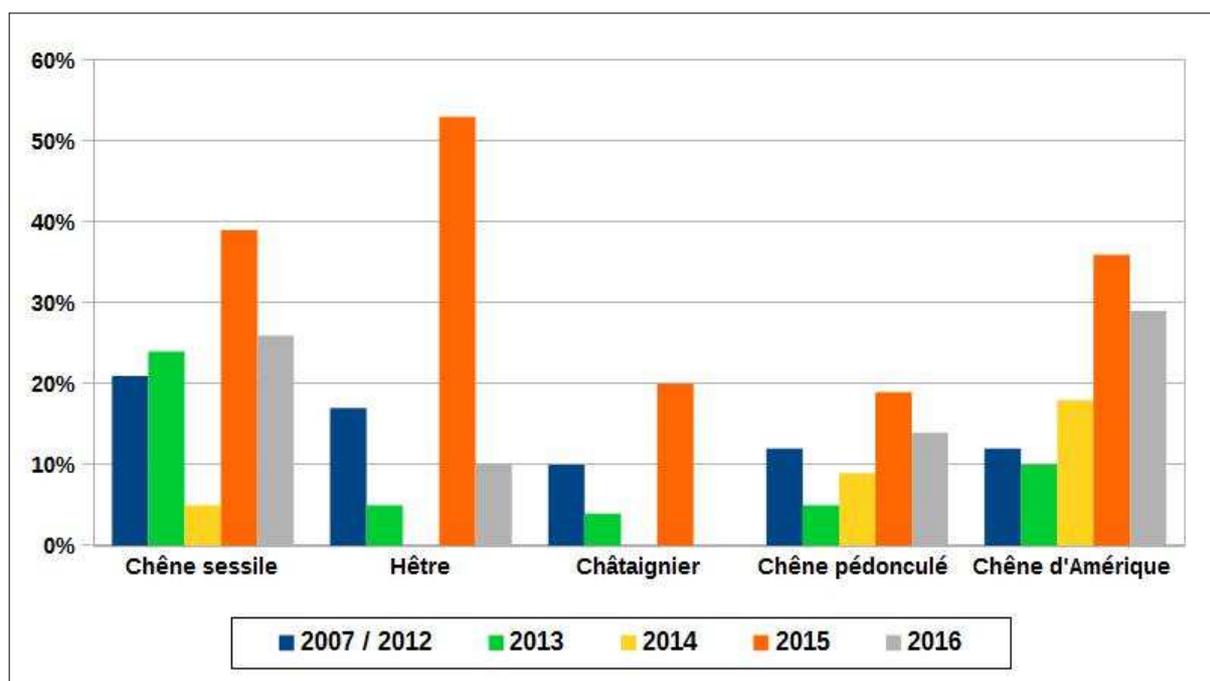
Le taux d'échec du **pin laricio de Corse**, déjà élevé lors des campagnes précédentes, a franchi un palier en 2015 et surtout en 2016 : 27 % de plantations concernées par des fortes mortalités abiotiques, réparties sur l'ensemble du territoire. Contrairement au bilan 2013-2014, les plantations en godets sont autant touchées que les plantations en racines nues.

**L'épicéa commun**, essence « plastique » en terme de reboisement, trait confirmé par les faibles taux d'échec des campagnes précédentes, a nettement souffert des conditions climatiques défavorables de l'année 2015 : 27 % de plantations n'ont pas atteint le seuil de réussite et de l'été 2016 : 16 % de plantations n'ont pas atteint le seuil de 80 % de réussite.

## 2 – Les plantations feuillues

| Essences<br>(N. de plantations) | % de plantations<br>> 20 % mortalité<br>abiotique |      | Rappel<br>taux | Rappel<br>taux | Rappel<br>taux<br>2007/<br>2012 |
|---------------------------------|---|------|----------------|----------------|---------------------------------|
|                                 | 2016  | 2015 | 2014           | 2013           |                                 |
| Chêne sessile (257)             | 26 %  | 39 % | 5 %            | 24 %           | 21 %                            |
| Hêtre (36)                      | 10 %  | 53 % | 0 %            | 5 %            | 17 %                            |
| Châtaignier (27)                | 0 %   | 20 % | 0 %            | 4 %            | 10 %                            |
| Chêne pédonculé (30)            | 14 %  | 19 % | 9 %            | 5 %            | 12 %                            |
| Chêne rouge d'Amérique (36)     | 29 %  | 36 % | 18 %           | 10 %           | 12 %                            |

**Tableau n° 5 : Pourcentage de plantations feuillues présentant une mortalité abiotique supérieure à 20 % observée à l'automne, années 2015 et 2016**



**Graphique n° 9 : Evolution sur la période 2007-2016 du taux de plantations feuillues présentant une mortalité abiotique observée à l'automne supérieure à 20 %**

Le taux de plantations concernées est en nette augmentation par rapport aux périodes 2007-2012 et 2013-2014 pour la plupart des essences feuillues. **La mortalité abiotique des plantations feuillues de l'année 2015 est la plus élevée des 10 dernières années, elle est également forte en 2016, hormis pour le hêtre et le châtaignier.** En 2015, elle est plus élevée de 15 % en moyenne par rapport aux conifères.

Les plantations de **chêne sessile, de hêtre et de chêne rouge d'Amérique ont payé un lourd tribut à la sécheresse de 2015** : le taux respectif de plantation avec une forte mortalité abiotique est de 39 %, 53 % et 36 % ; le châtaignier et le chêne pédonculé ont des valeurs proches des résineux.

**En 2016, le chêne sessile (26%) et le chêne rouge d'Amérique (29%)** présentent des valeurs élevées par rapport aux autres essences et aux années précédentes. Comme en 2013, la moitié des plantations de chêne sessile concernées en 2016 se situent dans la **Grande Région Ecologique (GRECO) Centre-Nord** ; celles de chêne rouge d'Amérique sont toutes situées dans cette même grande région écologique.



**Photos n° 10, 11 et 12 : Phytotoxicité d'un herbicide sur un plant de noyer hybride (J.M. CORTI-CRPF PACA), dégâts de gel printanier sur douglas (P. GUILLET, CRPF Rhône-Alpes), système racinaire de cèdre de l'Atlas en crosse, facteur d'affaiblissement favorable à l'installation du fomes (B. BOUTTE)**

### 3 – Les peupleraies

**20 cultivars ont été observés sur 2 ans :** Albelo, Alcinde, Aleramo, Brenta, Delvignac, Diva, Dorskamp, Fritzy Pauley, I214, I45-51, Koster, Polargo, Raspalje, Senna, Soligo, Taro, Trichobel, Triplo, Tucano et Vesten. Les résultats observés sur les 4 principaux clones sont :

| Cultivars<br>(N. de plantations) | % de plantations<br>> 10 % mortalité<br>abiotique |      | Rappel<br>taux | Rappel<br>taux | Rappel<br>taux |
|----------------------------------|---|------|----------------|----------------|----------------|
|                                  | 2016  | 2015 | 2014           | 2013           | 2007/<br>2012  |
| Koster (26)                      | 0 %   | 17 % | 0 %            | 0 %            | 0 %            |
| I 45-51 (12)                     | 14 %  | 20 % | 0 %            | 0 %            | 0 %            |
| Trichobel (10)                   | 0 %   | 40 % | -              | -              | -              |
| Vesten (8)                       | 0 %   | 0 %  | -              | -              | -              |

**Tableau n° 6 : Pourcentage de plantations de peupliers présentant une mortalité abiotique supérieure à 10 %, années 2015 et 2016**

Si Koster et I45-51 sont toujours bien présents dans l'échantillon des plantations observées, Trichobel et Vesten ont détrôné Soligo et I214 en 2015 et 2016.

**En 2016**, hormis une plantation de I45-51 (Charente-Maritime) sur un sol hydromorphe où 15 % des plants sont morts d'asphyxie racinaire au printemps suite à l'engorgement du sol, les 4 clones présentent d'excellents résultats au niveau de leur reprise, traduisant une certaine maîtrise des plantations (travail du sol, technique de plantation, entretien...).

**En 2015**, malgré les soins culturaux apportés aux peupleraies, quelques plantations ont subi des mortalités abiotiques élevées, sans lien direct avec la sécheresse.

Cinq plantations sont concernées : deux plantations de Koster : dégâts suite à l'engorgement du sol au printemps (Gironde) ou absence de débourrement (Bas-Rhin) ; deux plantations de Trichobel : plaçons couchés par des vents forts sur un sol détrempe (Ardennes) ; seule une plantation de I45-51 (Gironde) a subi des dégâts attribuables à la sécheresse mais dans un contexte sylvicole peu favorable : sol très argileux et absence de travail du sol.

## 10 – Travaux effectués et type de plants dans les plantations observées

Les travaux de reboisement participent, avec la qualité des plants et de la plantation, à une bonne reprise et une croissance correcte des plants mis en terre.

Quatre grands types de travaux préparatoires à la plantation et cinq types post-plantation sont consignés lors de la prise de données sur le terrain (tableau n° 7).

| Préparatoires | Détail                     | Après plantation | Détail            |
|---------------|----------------------------|------------------|-------------------|
| Rémanents     | Mise en andains            | Dégagement       | Manuel            |
|               | Incinération               |                  | Mécanique         |
|               | Broyage                    |                  | Herbicide         |
|               | Autre méthode              | Insecticide      | Merit forest      |
| Souches       | Croque souche              |                  | Suxon forest      |
|               | Arrachage, mise en tas     |                  | Forester          |
|               | Arrachage, évacuation      |                  | Karaté forêt      |
| Sol           | Sous-solage                |                  | Autre insecticide |
|               | Labour                     | Fongicide        | Fongicide         |
|               | Travail superficiel        | Gibier           | Protection        |
|               | Potet travaillé à la pelle |                  | Répulsif          |
|               | Autre travail du sol       | Paillage         | Paillage          |
| Herbicide     | Glyphosate                 |                  |                   |
|               | Autres herbicides          |                  |                   |

**Tableau n° 7 : Différents types de travaux consignés lors de la notation des parcelles du suivi spécifique « réussite des plantations de l'année »**



*Extirpation au croque souches – CRPF Limousin*



*Andains étroits et de faibles hauteurs – DRAAF Limousin*

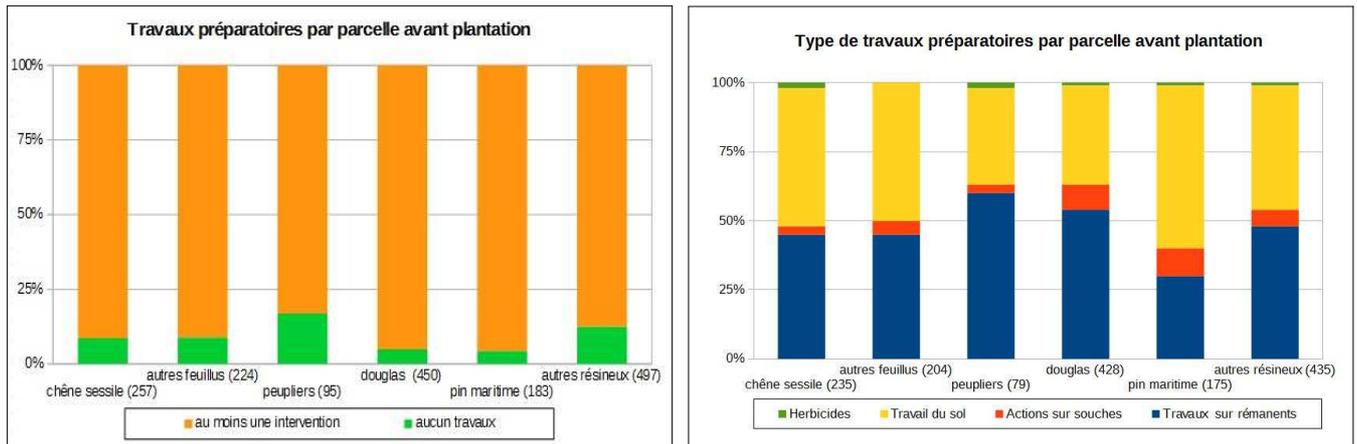


*Travail du sol avec un engin « léger » - DRAAF Limousin*



*Potet travaillé à la mini pelle - DRAAF Limousin*

## 1 - Travaux préparatoires



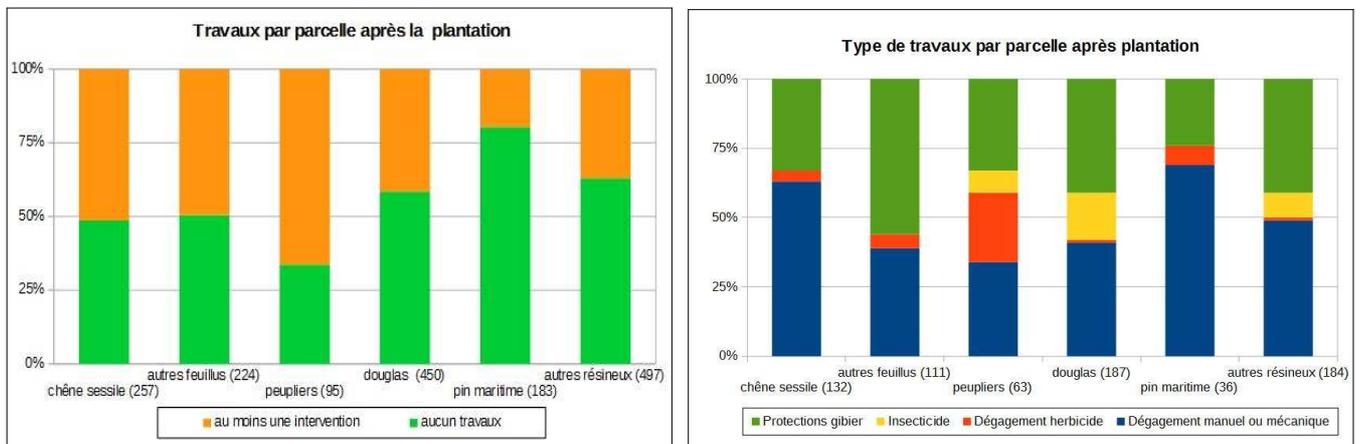
**Graphiques n° 10 : Nombre et type de travaux avant plantation pour les principales essences de reboisement, saisons 2015 et 2016**

**90 % des plantations, en moyenne, font l'objet de travaux préparatoires à la plantation (action sur les rémanents, les souches, le sol ou la végétation).**

Le douglas et le pin maritime sont les plus « mécanisés » (95 % des plantations) ; le peuplier, le moins (83 % des plantations).

Les actions sur les souches (croque souches, dessouchage) concernent les résineux ; le travail du sol est prédominant chez le pin maritime (labour) ; les travaux sur rémanents chez le peuplier.

## 2 - Travaux après plantation



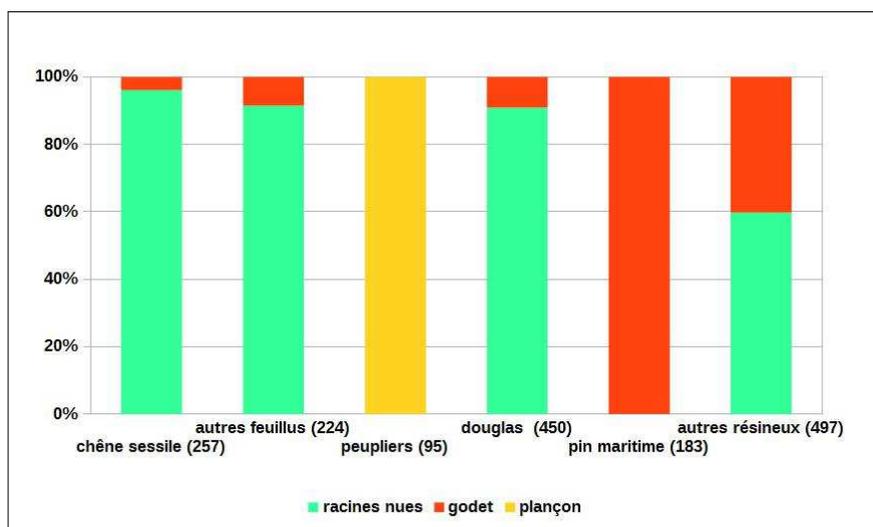
**Graphiques n° 11 : Nombre et type de travaux après plantation pour les principales essences de reboisement, saisons 2015 et 2016**

**Hormis les peupliers, 50 % à 80 % des plantations ne font l'objet d'aucun travaux d'entretien la première année.**

Ainsi, si 95 % des plantations de pin maritime bénéficient de travaux préparatoires, seules 20 % font l'objet de travaux d'entretien la première année ; les travaux préparatoires suffisent à obtenir un très bon taux de reprise.

Le dégagement des plants, manuel ou mécanique, est la principale action dans la plupart des cas. La protection contre le gibier concerne plutôt les plantations feuillues. L'utilisation des herbicides est plus élevée chez les peupliers. Les insecticides sont appliqués chez les résineux (lutte contre l'hylobe, principal facteur d'échec des plantations, cf. § 6) et dans les peupleraies (lutte contre les insectes défoliateurs dont les chrysomèles).

### 3 - Type de plants



**Graphique n° 12 : Types de plants utilisés pour les principales essences de reboisement, saisons 2015 et 2016**

Les types de plants sont très spécifiques selon les essences utilisées (graphique n°12).

Le pin maritime se plante exclusivement en godets et les peupliers en plançons. Les plants en racines nues sont majoritaires chez les feuillus et le douglas. Les autres résineux se répartissent à 60 % racines nues / 40 % godets, certaines essences étant cultivées en godets : le pin *taeda*, le cèdre de l'Atlas et les pins Laricio par exemple.



**Photo n° 17 : Coupe en biseau d'un plançon de peuplier (CRPF Poitou-Charentes)**



**Photo n° 18**  
*Douglas 1 an (1-OG) dans une plaque de culture - DRAAF Limousin*

Le suivi spécifique « plantations de l'année » mis en place en 2007 par le Département de la Santé des Forêts apporte, à partir de l'observation de plus de 1 700 plantations pour les années 2015 et 2016, des éléments concernant les principaux facteurs de réussite ou d'échec des plantations de l'année.

**1 - La réussite globale des plantations forestières en 2015 a été la plus mauvaise des dix dernières années suite à la sécheresse persistante depuis le printemps. Celle de 2016 est meilleure mais, malgré un printemps très arrosé, elle se situe en dessous de la moyenne 2007-2016.** Le taux de plantations réussies (plus de 80 % de plants vivants) en fin de saison de végétation est de 73 % en 2015 et 82 % en 2016 ; la moyenne 2007-2016 de 84 %.

**2 - Les agents biotiques sont impliqués dans 13 % des cas de mortalité, à parité entre les insectes et les autres animaux.**

Parmi les insectes, **l'hylobe**, charançon qui pose un problème récurrent dans les plantations de conifères, représente 90 % des cas de mortalité. Les cervidés sont responsables de plus de la moitié des mortalités dues aux **animaux** autres que les insectes, le sanglier et les rongeurs complètent ce diagnostic. **L'oïdium** a marqué le paysage pathologique de l'année 2016, il a été présent sur 30 % des chênes sessiles ou pédonculés plantés mais la mortalité due à ce pathogène foliaire constatée à l'automne est anecdotique.

**4 - En augmentation par rapport aux années 2013 et 2014, la mortalité principale des plants est d'origine abiotique ou indéterminée dans 87 % des cas.**

En 2015, c'est la **sécheresse** qui est impliquée dans 50 % de cas (pour 36 % en 2016). **L'engorgement** a été un facteur important de mortalité en 2016 (7 % des cas pour 1 % en 2015). La « mauvaise » **qualité de la plantation** (travaux, plants, plantation, entretien...) représente 5 % (2015) à 11 % (2016) des cas de mortalité. Comme lors des bilans précédents, la cause abiotique est souvent **complexe ou indéterminée** : 44 % des mortalités en 2015 comme en 2016.

**5 - Les facteurs climatiques, stationnels ou anthropiques déterminent donc les conditions de reprise des plants lors de l'année d'installation.**

La préparation du site, la qualité des plants, leur mise en place, en plus des aléas climatiques locaux expliquent en grande partie les mortalités constatées. Ainsi, les plantations de pin maritime et de peupliers, les plus abouties au niveau technique, présentent les meilleurs taux de réussite.

Il est rappelé que ce suivi concerne uniquement la première année de végétation et que les années suivantes, les plants restent encore soumis à des aléas climatiques, anthropiques et/ou biotiques.

Ce suivi complète l'enquête statistique annuelle des ventes de plants forestiers, c'est un outil supplémentaire de pilotage de la politique forestière et constitue ainsi un des indicateurs objectifs de la gestion durable des forêts.

En 2015, un groupe de travail sur « l'évaluation de l'impact de la sécheresse de l'été 2015 sur la réussite des plantations de la campagne 2014-2015 » a été mis en place à l'automne.

Les données issues des observations du Département de la Santé des Forêts ont servi de base à la discussion entre les administrations et les partenaires publics et privés de la filière forêt-bois.

## La forêt fragilisée par la sécheresse

### Bilan activité ONF 2015

C'est un lourd tribut pour la forêt française. Dans 44 départements, 40 % de plantations sont à regarnir en raison de la sécheresse enregistrée en 2015. Un constat qui confirme la nécessité de poursuivre le travail d'adaptation des forêts aux évolutions climatiques.

« Dans certains départements, 40 % des plantations échantillonnées sont à regarnir »



Quotidiennement soumise aux aléas climatiques, la forêt a été touchée par la sécheresse de l'été 2015. Un constat réalisé par l'ONF à partir d'un échantillon des 6,4 millions de plants mis en terre en 2014-2015, dont près de 30 % se sont révélés en échec. L'Office n'est pas le seul organisme à effectuer ce diagnostic : Forestiers Privés de France, tout d'abord, et le Département de santé des forêts (DSF) du ministère de l'Agriculture, aussi, ont tiré fin 2015 aux mêmes conclusions : la mortalité des plants a atteint le double de celle constatée en moyenne ces dix dernières années.

#### DE FORTES DISPARITÉS SELON LES ESSENCES ET LES RÉGIONS

L'enquête habituelle du DSF a mis en évidence 44 départements dits « en zone sécheresse ». Dans ces départements et dans les forêts publiques, 40 % des plantations échantillonnées sont à regarnir (dont 53 % de plantations résineuses) contre 12 % dans les autres départements. De fortes disparités s'affirment en fonction des essences et des régions concernées. Selon une enquête interne menée en septembre 2015 par l'ONF, le chêne sessile, le douglas, le mélèze, l'épicéa et le pin sylvestre seraient les plus touchés. Quant aux zones géographiques identifiées, la

Bourgogne-Champagne-Ardenne (Aube-Marne, Haute-Marne, Saône-et-Loire, Yonne), la Lorraine (Meuse, Moselle, Vosges), la Franche-Comté (Doubs, Jura, Territoire de Belfort), l'Île-de-France (Seine-et-Marne, Seine-Saint-Denis, Val-de-Marne), le Nord-Ouest (Mayenne, Sarthe, Maine-et-Loire) apparaissent les plus touchées. Les changements climatiques induiront des sécheresses de plus en plus fréquentes. Pour les forêts, le défi est de taille : adapter les forêts en choisissant des essences « résilientes » et garantir le succès des plantations par une attention particulière à chaque étape, depuis la production de plants en pépinières jusqu'à leur mise en terre.

### COMMUNIQUÉ DE PRESSE



« 8 millions d'arbres morts en forêt suite à la sécheresse de 2015 »

Paris, le 5 janvier 2016

**Le changement climatique : la forêt est en première ligne.**

La forêt française a payé un lourd tribut lors de la sécheresse 2015 : 8 millions d'arbres plantés sont morts, soit le double de la mortalité moyenne observée ces dix dernières années.

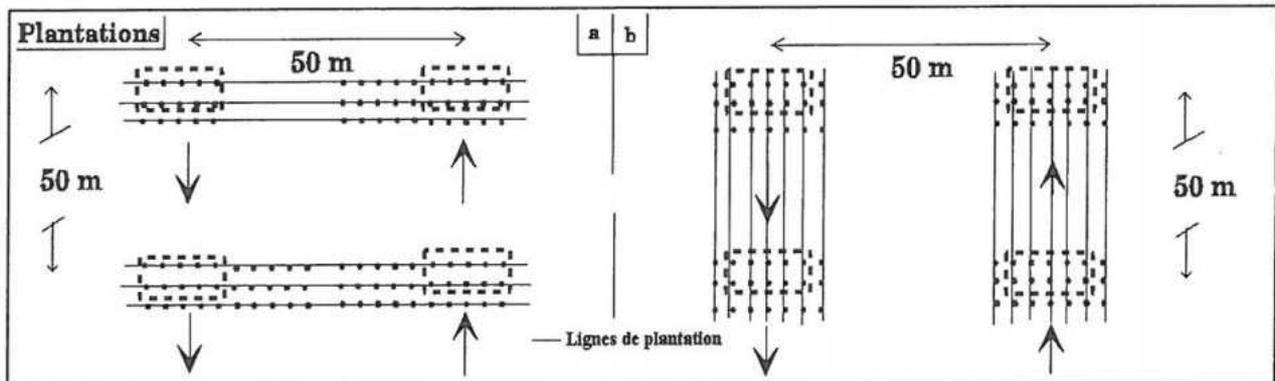
A partir des relevés centralisés par le Département Santé des Forêts du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt ainsi que des relevés de Météo France, l'ensemble de la France a été impactée, avec une forte concentration dans 44 départements où dans 37 % des plantations installées en 2015, près d'un plant sur deux est mort.

## Méthodologie

L'évaluation de la réussite des plantations de l'année (plantations de l'automne de l'année précédente ou du printemps de l'année de notation) concerne les plantations forestières de plus de 1 hectare, représentatives des plantations du secteur d'activité du Correspondant-Observateur (antécédent cultural, essence, type de plant, répartition géographique...). Si la plantation a une surface supérieure à 5 hectares, un deuxième protocole d'observation est mis en place, et ceci autant que possible par tranche de 5 hectares.

Les parcelles font l'objet de deux notations : une à la fin du printemps (en mai-juin) et une à la fin de la saison de végétation (en octobre-novembre).

Cent plants de la même essence sont notés, par groupe de 10 arbres répartis sur l'hectare. En cas de plantations mélangées, il est possible de mettre en œuvre plusieurs protocoles, un par essence, sur la même plantation. Seules les essences prépondérantes sont cependant observées.



Les observations permettent d'appréhender l'ensemble des facteurs qui constituent une source potentielle de stress et de mortalité pour les plants. Ainsi, les facteurs biotiques (insectes, champignons, rongeurs, gibier) et abiotiques (gel, sécheresse..), qui affectent le plant, sont notés.

Si le plant est mort, la raison principale est recherchée. Tous les cas de « non reprise » inexpliqués ou mettant en cause plusieurs facteurs (qualité des plants ou de la plantation, stress abiotique ou anthropique) ont été regroupés en un seul groupe nommé « abiotique ».

Les travaux préparatoires et les traitements effectués après plantation étant impliqués dans les conditions de reprise des plants, ils sont également consignés lors des notations.

**DÉPARTEMENT DE LA SANTÉ DES FORÊTS**

**Fiche d'observation**  
Suivi : plantation  
Notation de printemps / notation d'automne\*

CODE CO       DATE D'OBSERVATION       NUMÉRO DE FICHE

**LOCALISATION**    RELEVÉ AU GPS    OUI / NON \*    RÉFÉRENTIEL  
 X RÉFÉRENTIEL (OU LONGITUDE)\*    EST/OUEST    Y RÉFÉRENTIEL (OU LATITUDE)\*    NORD  
 DÉPARTEMENT - COMMUNE  
 PROPRIÉTÉ    FORÊT DOMANIALE / AUTRE FORÊT PUBLIQUE / FORÊT PRIVÉE ou AUTRE PROPRIÉTÉ\*

ANNÉE DE L'EXPLOITATION    (BTA si non boisé)    ESSENCE EXPLOITÉE  
 TRAVAUX PRÉPARATOIRES 1    TRAVAUX PRÉPARATOIRES 2  
 ESSENCE DOMINANTE    MOIS ET ANNÉE DE LA PLANTATION  
 TRAVAUX POST PLANTATION 1    TRAVAUX POST PLANTATION 2

ESSENCE CONCERNÉE    NOMBRE D'ÉCHANTILLONS  
 TYPE DE PLANT    Racine nue/godet/plançon\*

\* : rayer la mention inutile

**OBSERVATION DE 100 PLANTS**

| ESSENCE OBSERVÉE | AUTRES PROBLÈMES                   | code | PLANTS ATTEINTS PAR LE PROBLÈME MAIS VIVANTS | PLANTS MORTS (ne renseigner que la cause principale de la mortalité) | NOMBRE D'ÉCHANTILLONS |
|------------------|------------------------------------|------|--|--|-----------------------|
| TOUTES           | Défoliateurs<br>Rongeurs<br>Gibier |      |  |  |                       |