



REUSSITE DES PLANTATIONS FORESTIERES DE L'ANNEE 2020

2020 est la plus mauvaise année au niveau de la reprise des plantations forestières depuis 2007

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 ...), biotique (attaques d'insectes et champignons, souvent spécifiques des très jeunes arbres) ou anthropique (travaux de sols, de préparation ou de stockage des plants, de plantations, d'entretien ... inappropriés). En outre, les plants peuvent paraître sains en sortie de pépinières mais porteurs de bioagresseurs qui s'expriment sur le terrain.

L'objectif du suivi de la réussite des plantations mis en place par le DSF depuis 2007 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 - Essences et plantations observées

2 - Réussite globale

3 - Localisation et intensité des dégâts au niveau national

4 - Réussite des principales essences observées

5 - Origine des mortalités observées à l'automne

En résumé

- Le présent document porte sur l'observation phytosanitaire de 944 plantations de l'hiver 2019-2020 représentant 45 essences différentes.

- Sur la période 2007-2020, 2020 est la pire année au niveau de la reprise de plantations (29 % de plantations non réussies) devant 2015 (27%). Avec 2018 et 2019, elle forme une série inédite de 3 années successives de mauvaise réussite des plantations forestières.

- Le mélèze d'Europe, les chênes sessile et rouge et le douglas sont les essences qui ont le moins bien réussi ; le pin maritime, le pin taeda et les peupliers (21 clones) ont les meilleures reprises.

- Près de 90% de la mortalité est d'origine abiotique ou complexe, 5 % est due aux insectes et 6 % est due aux autres animaux. Les pathogènes expliquent quant à eux moins de 1 % des mortalités de plants.

- Les plantations les plus atteintes par des dégâts abiotiques sont situées dans 3 régions écologiques (GRECO) : le Grand Est semi-continentale, le Jura et le Centre Nord semi-océanique, régions affectées par la sécheresse estivale de 2020. Toutefois, certains départements situés dans ces secteurs présentent une mortalité faible à moyenne dans les plantations forestières.

1 - Essences et plantations observées

45 essences réparties sur 944 plantations de l'année ont été observées en 2020 par les correspondants-observateurs du Département de la santé des forêts. Le tableau ci-dessous indique les essences pour lesquelles au moins 10 plantations ont été observées.

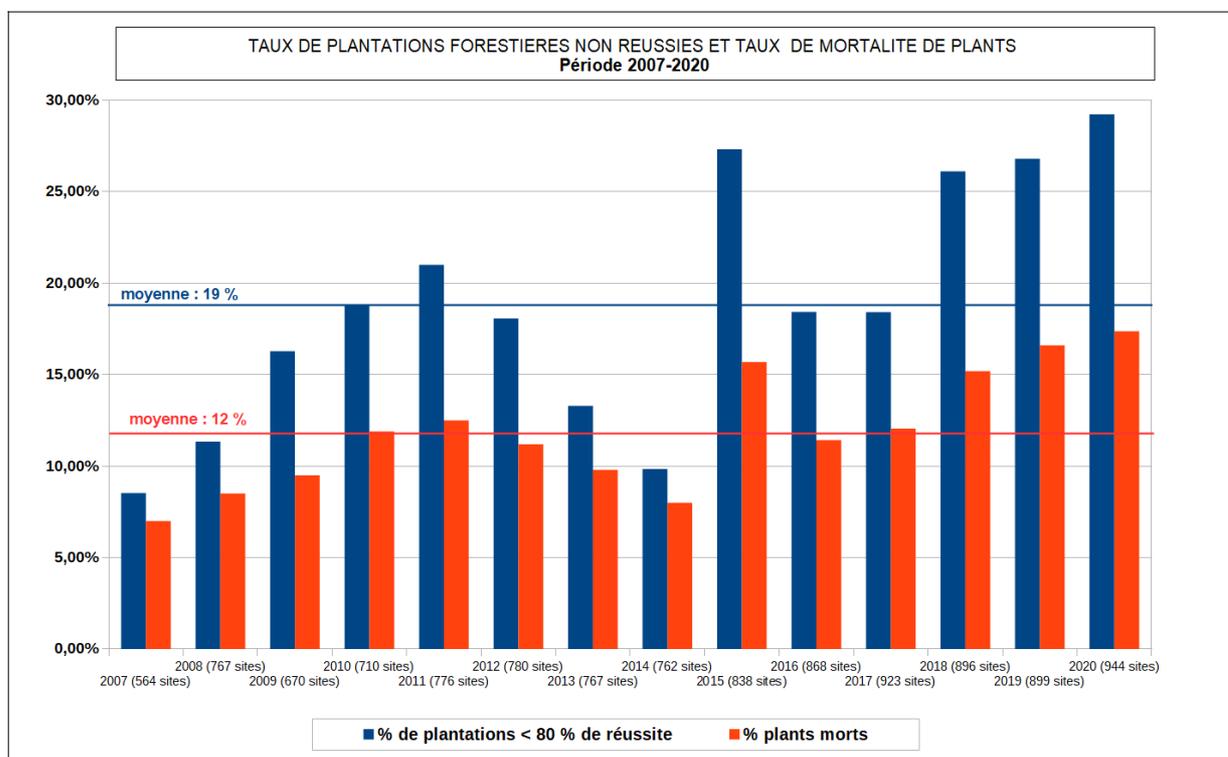
Essences	Nombre de plantations notées	Essences	Nombre de plantations notées
Douglas	221	Mélèze hybride	18
Chêne sessile	150	P.L. de Corse	17
Pin maritime	106	Robinier	14
Peupliers (21 clones)	100	Chêne pédonculé	12
Cèdre de l'Atlas	56	Hêtre	12
Mélèze d'Europe	40	Chêne pubescent	10
Pin sylvestre	39	Epicéa de Sitka	10
Chêne rouge	28	Autres conifères (16)	46
Epicéa commun	20	Autres feuillus (12)	26
Pin taeda	19	Total (45)	944

Le douglas, le chêne sessile, le pin maritime et les peupliers (577 sites) représentent 61 % des plantations notées.

Pour rappel, les ventes de plants forestiers de l'hiver 2018-2019 (les données 2019-2020 ne sont pas disponibles) se sont élevées à 67,8 millions de plants. Les 3 essences les plus vendues, représentant 76 % du total, sont le pin maritime : 36,8 millions de plants (54 %), le douglas : 11,3 millions de plants (17%) et le chêne sessile : 3,7 millions de plants (5%) ; les plantations notées par les observateurs du DSF sont donc assez représentatives du reboisement en France.

2 - Réussite globale

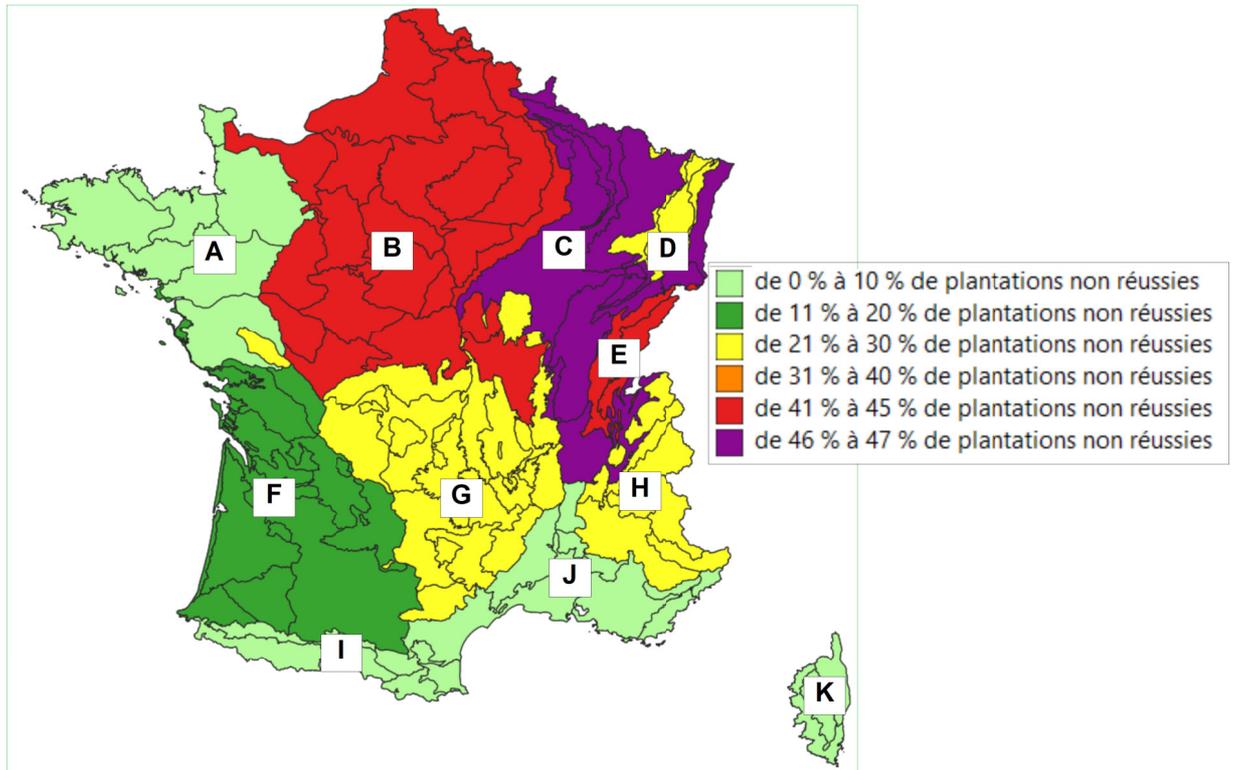
Le pourcentage de plantations non réussies (plantations présentant moins de 80 % de plants vivants au 1^{er} octobre) et le taux de mortalité de plants sont indiqués dans le graphique :



Sur la période 2007-2020, selon ces 2 indicateurs, l'année 2020, avec 29% de plantations non réussies et 17% de plants morts, présente le taux d'échec le plus élevé devant l'année 2015 (27%). Avec les années 2018 (26 %) et 2019 (près de 27 %), elle forme une série inédite de 3 années successives de mauvaise reprise des plantations forestières.

3 - Localisation et intensité des dégâts au niveau national

Réussite par Grande Région Ecologique (GRECO)



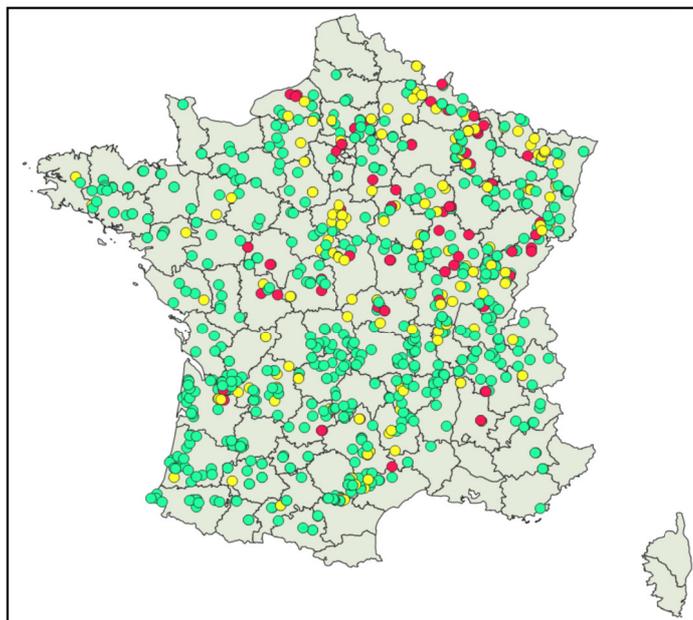
N° GRECO	NOM GRECO	N. PLANTATIONS	% PLANTATIONS < 80 % VIVANTS
A	Grand Ouest cristallin et océanique	78	10 %
B	Centre Nord semi-océanique	217	41 %
C	Grand Est semi-continentale	188	47 %
D	Vosges	18	28 %
E	Jura	22	45 %
F	Sud-Ouest océanique	165	12 %
G	Massif central	214	23 %
H	Alpes	30	27 %
I	Pyrénées	9 *	0 % *
J	Méditerranée	3 *	0 % *
K	Corse	0	-

Le taux de plantations non réussies (taux de plants vivants < 80%) est particulièrement élevé dans 3 régions : **le Grand-Est, le Jura et le Centre Nord semi-océanique.**

La partie ouest du territoire (Grand-ouest et Sud-Ouest océanique) présente les meilleurs taux de réussite.

Le Massif central, les Alpes et les Vosges se situent entre 20 % et 30 % de plantations non réussies.

(*) : non significatif



La localisation des plantations selon trois classes de mortalité est illustrée dans la carte ci-contre.

Taux de plants morts

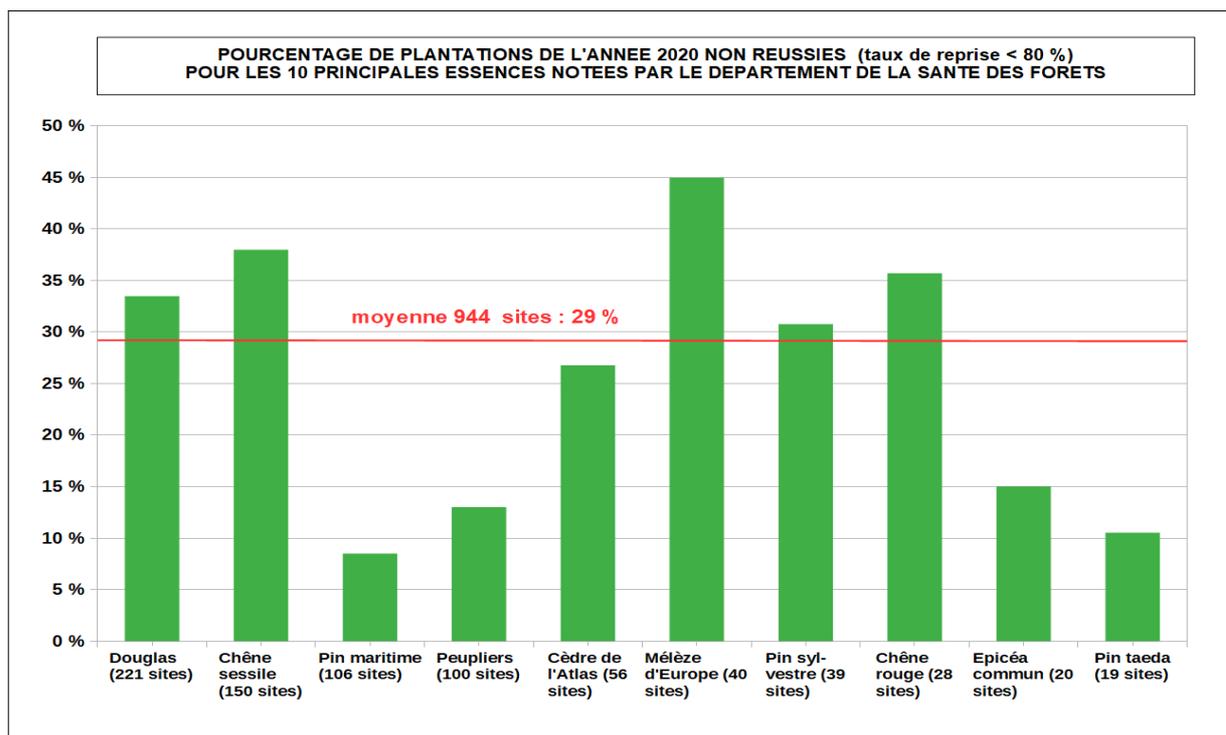
N = 944 plantations

● 0 à 20 % (N = 668)

● 21 à 50 % (N = 186)

● 51 à 100 % (N = 90)

4 - Réussite des principales essences observées

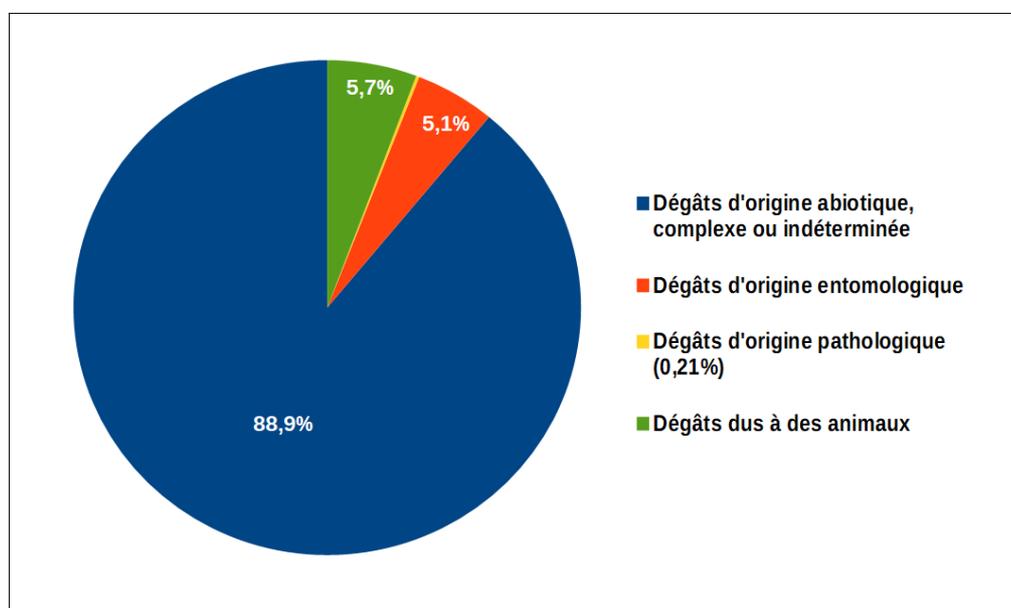


Le mélèze d'Europe (45 % de plantations non réussies), les chênes sessile (38 %) et rouge (36 %) et le douglas (33 %) sont les essences qui ont le moins bien réussi dans les plantations observées en 2020 par le D.S.F. Le pin maritime (8 %), le pin taeda (11 %), les peupliers (13 %) et l'épicéa commun (15 %) ont les meilleurs taux de réussite.

5 - Origine des mortalités observées à l'automne

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

L'analyse porte sur les 14 306 plants morts à l'automne 2020 (les 2 216 plants absents, qui sont inclus dans le calcul du taux de mortalité des plantations ne sont pas pris en compte dans cette analyse).



Comme les années précédentes, la principale cause de mortalité est abiotique, complexe ou indéterminée (près de 90% des plants morts) devant la mortalité due aux insectes et les autres animaux (plus de 5%). Les pathogènes expliquent quant à eux moins de 1 % des mortalités de plant. Le climat sec et chaud de l'année 2020 n'a vraisemblablement pas été favorable aux pathogènes foliaires ; de plus, la part des bioagresseurs pathogènes est sans doute sous-estimée car difficile à déceler sur un plant mort sans prélèvement d'échantillons et analyse au laboratoire.

51 - Mortalités dues à des insectes

Les insectes sont à l'origine de plus de 5 % des mortalités soit 736 plants. Comme les années précédentes, l'hylobe (596 plants) et les hannetons, forestier et commun (129 plants) sont les 3 principaux insectes en cause.



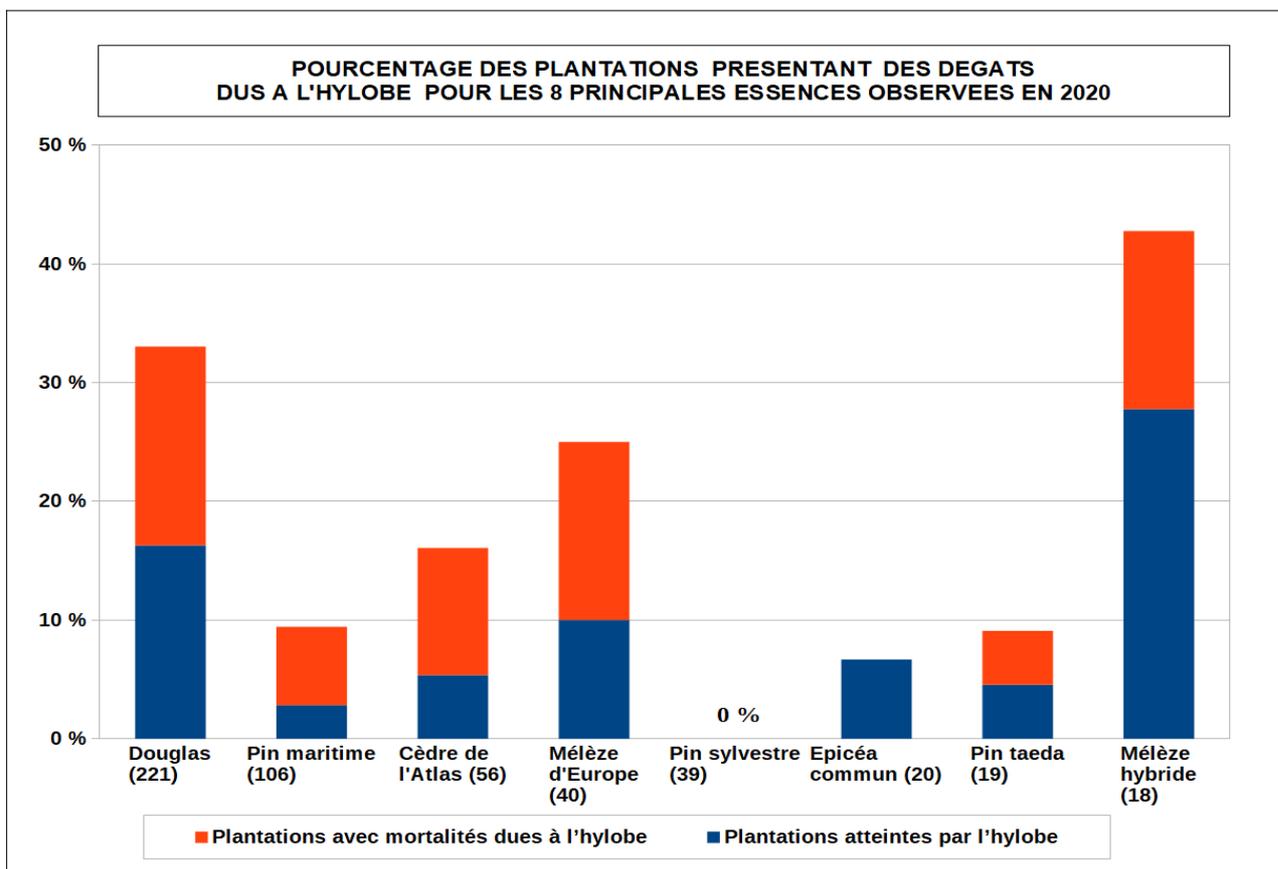
Hylobe adulte
(photo B.B. BOUTTE)



Larves et dégâts de hanneton forestier (photos P.I.S.F.P.I.S.F. Nord-Ouest)



Au total 121 plantations des 592 plantations de conifères ont subi des attaques d'hylobe (soit 20 % environ), dont 65 plantations avec des mortalités (de 1 % à 77 % des plants morts).



Le douglas et les deux mélèzes sont les essences les plus atteintes par l'hylobe dans les plantations de l'année 2020 observées par les correspondants-observateurs du D.S.F. Le pin sylvestre ne présente aucune attaque et l'épicéa commun aucune mortalité due à l'hylobe. Le pin maritime, le pin taeda et le cèdre de l'Atlas ont des valeurs intermédiaires.

52 - Mortalités dues à des pathogènes

Il a été attribué la mortalité de 30 plants à un des 8 pathogènes suivants.

Localisation des dégâts	Pathogènes	Essences	Départements	N. plants morts
Feuilles	L'oïdium des chênes	Chêne sessile	INDRE-ET-LOIRE	1
Aiguilles, pousses	Le sphaeropsis des pins	Pin sylvestre	INDRE-ET-LOIRE	3
Aiguilles, pousses	<i>Sclerophoma pithyophila</i>	Pin brutia	ARDECHE	3
Rameaux, tronc	Le cytospora du peuplier	Peuplier (Koster)	ALLIER	12
Rameaux, tronc	Le dothichizia du peuplier	Peuplier (Polargo)	GERS	1
Rameaux, tronc	La rouille courbeuse des pousses	Pin Laricio Corse	AVEYRON	3
Racines	L'armillaire	Cèdre de l'Atlas	LOIRE-ATLANTIQUE	2
Racines	Pathogène inconnu	Chêne sessile Mélèze Europe	DORDOGNE LOIRE	3 2

D'une manière générale, hormis les pourridiés (armillaire, fomès...) et les *Phytophthora*, peu de pathogènes provoquent la mortalité de plants. Comme indiqué en début de chapitre, la part des mortalités dues aux pathogènes est sans doute sous-estimée car difficile à déceler sur un plant mort sans prélèvement d'échantillons et analyse au laboratoire.

En 2020, les mortalités observées sont dues à des pathogènes « d'équilibre » ou de « faiblesse » : le cytospora et le dothichizia sur peupliers, le sphaeropsis et *Sclerophoma pithyophila* sur pins ...



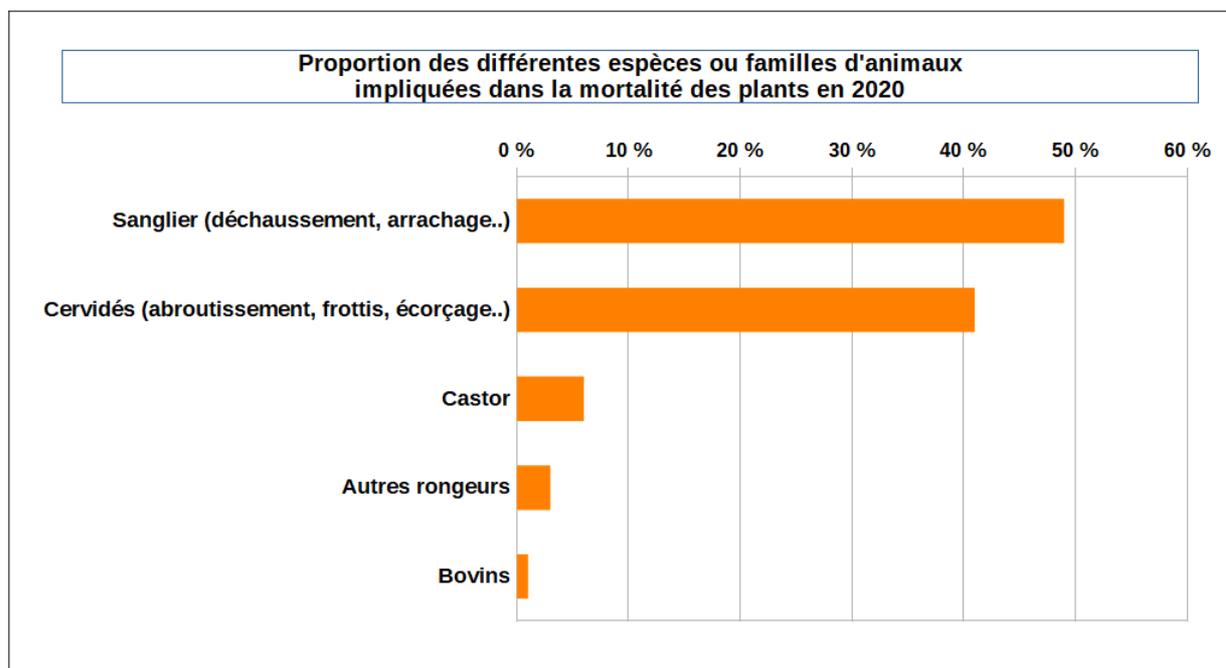
Fructifications de *Cytospora* sp.
sur tronc de peuplier
(photo LMN – DSF)



Symptômes et fructifications de
Dothichizia populea sur peuplier
(photo J. PINON)

53 - Mortalités dues à des animaux autres que les insectes

Les « autres » animaux sont, avec les insectes, la 2^e cause de mortalité des plants (plus de 5 % soit 819 plants). Ce sont **les cervidés et le sanglier** qui sont à l'origine des principales mortalités observées, les rongeurs (dont le castor) et les bovins complètent ce tableau.

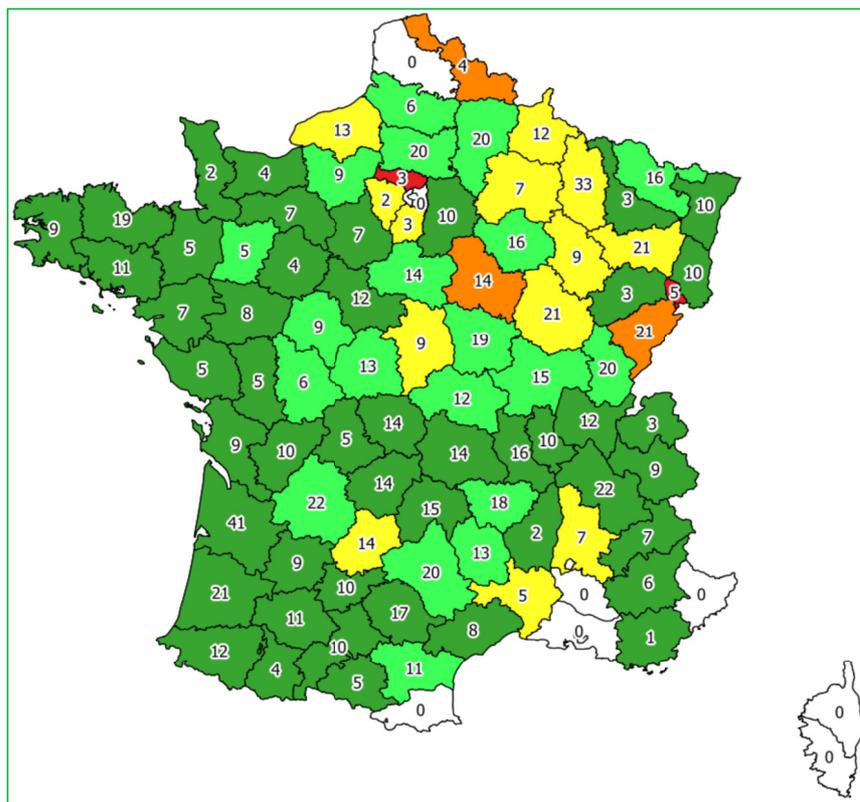


54 - Mortalités d'origine abiotique

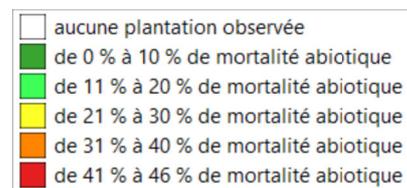
Comme les années précédentes, l'origine abiotique des mortalités est avancée pour près de 89 % des plants morts. **Pour 60% des 12 721 plants morts d'origine abiotique, la mortalité est imputable à la sécheresse** et pour 40 % la mortalité est complexe. Dans ce cas, des facteurs abiotiques (sécheresse, chaleur...) et/ou des facteurs biotiques et/ou des facteurs anthropiques (mauvaise qualité des plants ou de la plantation...) co-agissent rendant difficile le diagnostic de la mortalité du plant.



541 - Localisation et intensité des mortalités abiotiques



Taux de mortalité abiotique* par département dans les plantations forestières de l'année 2020

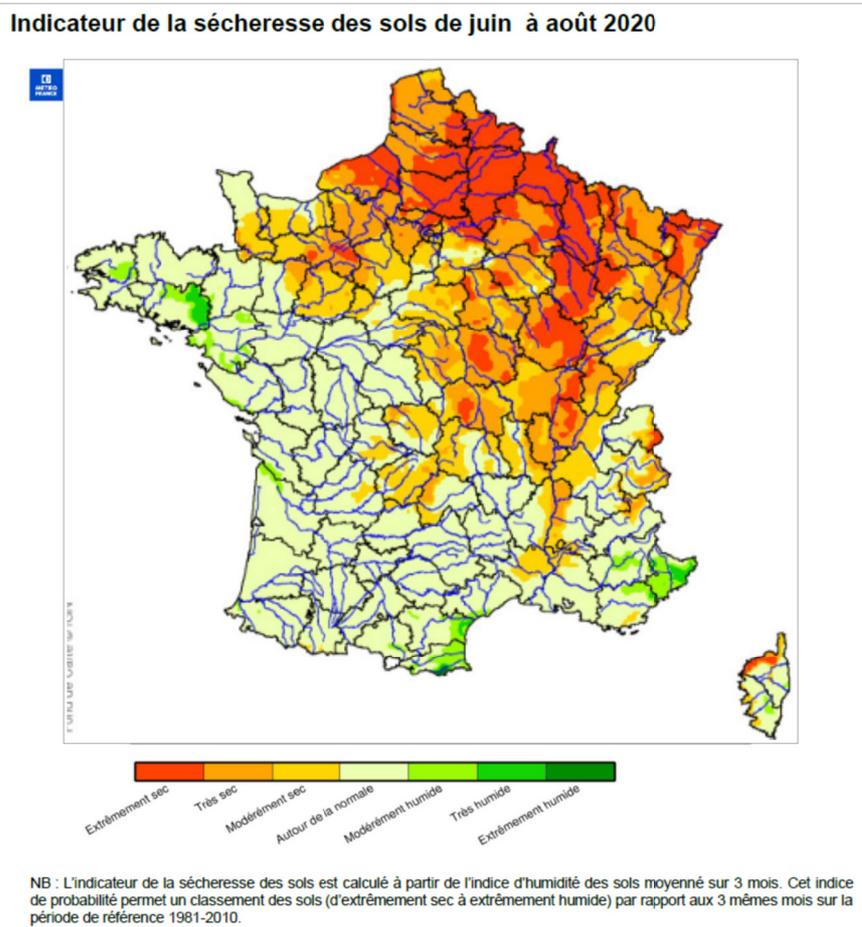


Le nombre de plantations observées est indiqué dans chaque département

(*) : $\text{taux de mortalité abiotique} = \frac{\text{nombre de plants morts d'origine abiotique}}{\text{nombre de plants observés}} \times 100$

- L'indice d'humidité des sols en fin d'été

L'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). Quand le S.W.I. est voisin de 1, voire supérieur à 1 = le sol est humide, tend vers la saturation. Quand le S.W.I. tend vers 0, voire passe en dessous de 0, le sol est en état de stress hydrique, voire très sec.



La sécheresse des sols superficiels conserve sur les trois derniers mois un caractère sévère de l'est de la Normandie aux Hauts-de-France jusqu'au Grand Est, à la Bourgogne-Franche-Comté et au nord de la région Auvergne-Rhône-Alpes ainsi que sur le littoral nord de la Corse, avec des sols superficiels très secs⁽¹⁾ à extrêmement secs⁽²⁾. Les sols s'assèchent sur le Sud-Ouest et ne sont humides que sur l'est des Pyrénées-Orientales et de l'Aude ainsi que sur l'embouchure de la Garonne. À l'inverse, ils deviennent localement humides à très humides en Loire-Atlantique et sur la Bretagne et le restent sur les Alpes-Maritimes.

(1) : sols très secs : évènement se produisant en moyenne une fois tous les 10 ans

(2) : sols extrêmement secs : évènement se produisant en moyenne une fois tous les 25 ans

- A la lecture des 2 cartes précédentes, les départements présentant des mortalités abiotiques significatives -plus de 20 % de mortalité- se situent dans les secteurs présentant une sécheresse estivale des sols modérée à extrême. Ainsi, le Nord-Est est la zone la plus touchée : **le Doubs, l'Yonne, la Meuse, la Côte d'Or, les Vosges et les Ardennes. La Seine-maritime et le Lot** complète cette liste (*départements où plus de 10 plantations sont observées*).

- Comme les années précédentes, il faut noter que certains départements situés dans ces régions présentent une mortalité faible à moyenne -taux inférieur à 20 %- (*départements où plus de 10 plantations sont observées*) : **la Seine-et-Marne (7 % de mortalité)**, les deux départements d'**Alsace (8 % de mortalité)**, **la Somme (11 % de mortalité)**, **l'Aisne (12 % de mortalité)**, **la Moselle et l'Aube (16 % de mortalité)** ainsi que **le Jura (14%)** et **le sud de la Bourgogne (16 %)**. Il est probable que les essences plantées, la qualité des plants et de leur mise en place, la maîtrise de la concurrence expliquent en grande partie cette différence de réussite observée à l'automne.

542 - Intensité de la mortalité abiotique en 2020 par essence

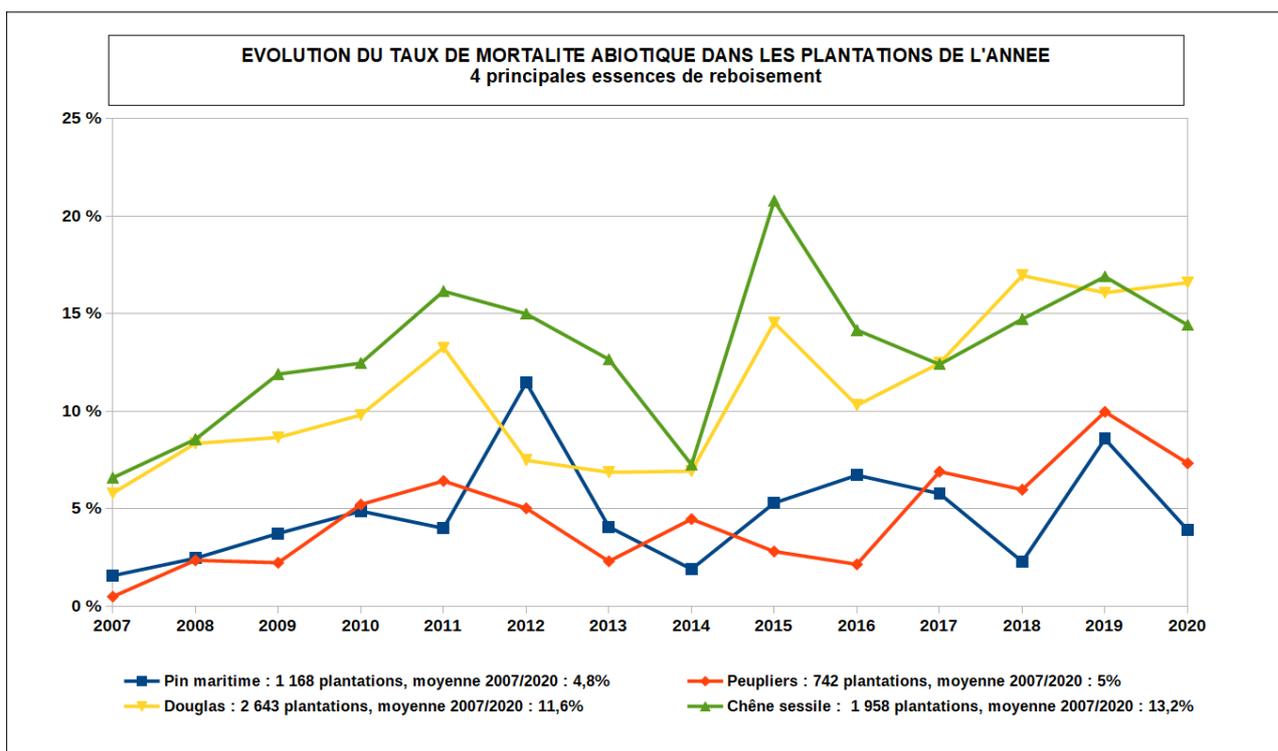
Essences	Nombre de plantations notées	Nombre plants morts abiotiques	% plants morts abiotiques
Douglas	221	3667	17 %
Chêne sessile	150	2162	14 %
Pin maritime	106	413	4 %
Peupliers (21 clones)	100	732	7 %
Cèdre de l'Atlas	56	518	9 %
Mélèze d'Europe	40	788	20 %
Pin sylvestre	39	614	16 %

Essences	Nombre de plantations notées	Nombre plants morts abiotiques	% plants morts abiotiques
Chêne rouge	28	527	19 %
Epicéa commun	20	191	10 %
Pin taeda	19	91	5 %
Mélèze hybride	18	380	21 %
P.L. de Corse	17	186	11 %
Robinier	14	64	5 %
Chêne pédonculé	12	176	15 %

Les 2 mélèzes, le chêne rouge d'Amérique, le douglas sont les essences qui présentent les plus forts taux de mortalité abiotique en 2020 ; le pin maritime, le pin taeda, le robinier et les peupliers les plus faibles taux.

543 - Evolution de la mortalité abiotique depuis 2007 pour les 4 principales essences

Le taux de mortalité abiotique = nombre de plants morts d'origine abiotique / nombre de plants observés. Le nombre de plantations notées par année est indiqué entre parenthèses dans les graphiques.



- **Le douglas** : Dans la continuité de 2018 et 2019, l'année 2020 est un « mauvais cru » en termes de mortalité abiotique devant les années 2015 (sécheresse estivale) et 2011 (sécheresse printanière).

- **Le chêne sessile** : Suite à 2019 qui se situait en 2^e position en termes de mortalité abiotique (17%), derrière l'année 2015 (21%), l'année 2020 est au niveau de 2016 et 2018. Le chêne sessile est l'essence qui présente le plus fort taux de mortalité abiotique en moyenne sur 14 ans.

- **Le pin maritime** : L'année 2019, atypique, se situait après l'année 2012 (gel de février, en Loire-Atlantique, Charente et Charente-Maritime) à cause de 10 plantations qui concentraient la moitié des mortalités abiotiques. L'année 2020 (4%) est conforme à la moyenne sur la période (4,8%).

- **Les peupliers** : Les années 2017 à 2019 présentaient de forts taux de mortalité abiotique. En 2017, le gel de printemps avait été une des principales causes de mortalité ; en 2018 et 2019, un tiers de la mortalité abiotique était dû à des problèmes liés à la qualité de plantation (plançons, transport, mise en jauge, plantation...). L'année 2020 est à un niveau de mortalité au-dessus de la moyenne. Au-delà des causes abiotiques complexes, l'engorgement (21 % des plants morts) et la sécheresse (23 % des plants morts) sont les 2 principales causes de mortalité abiotique.

Cette année, 100 plantations de peupliers ont été observées, soit le double du niveau moyen d'observation sur la période. L'importance des différents clones est indiqué dans le tableau ci-dessous.

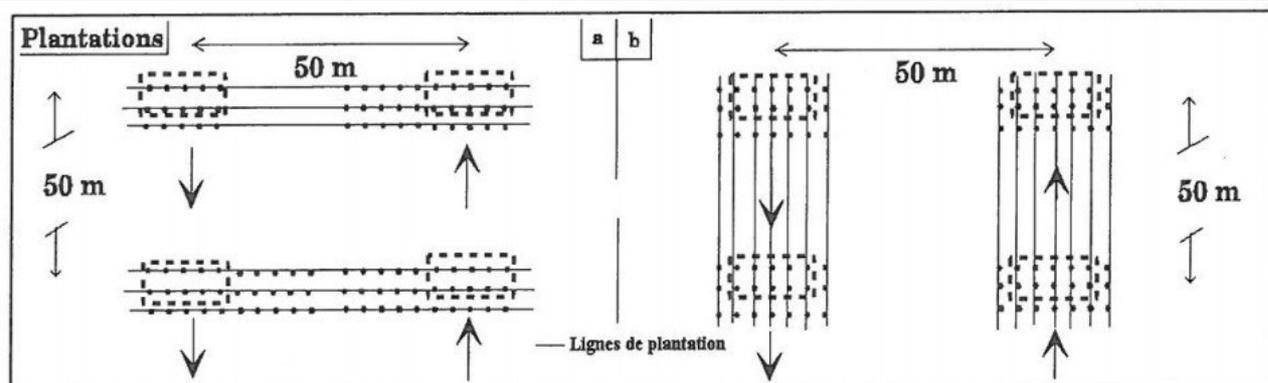
Clones	N. plantations	Clones	N. plantations	Clones	N. plantations
Koster	38	I 45-51	3	Oglio	2
Tucano	11	Peupliers euraméricains	3	Vesten	2
Diva	6	Peupliers	3	Alcinde	1
Rona	5	Soligo	3	Dano	1
Moncalvo	4	AF8	2	Degrosso	1
Polargo	4	Albelo	2	Dorskamp	1
Trichobel	4	I 214	2	Moletto	1
				Taro	1

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 culturel, 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).

Les observations sont réalisées sur cent plants de la même essence répartis par groupe de 10 arbres 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 » inexplicables 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.

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 *			
ANNEE DE L'EXPLOITATION	(BTA Si non boisé)	ESSENCE EXPLOITÉE			
TRAVAUX PRÉPARATOIRES 1		TRAVAUX PRÉPARATOIRES 2			
ESSENCE DOMINANTE		MOIS ET ANNEE DE LA PLANTATION			
TRAVAUX POST PLANTATION 1		TRAVAUX POST PLANTATION 2			
ESSENCE CONCERNÉE		NOMBRE D'ÉCHANTILLONS			
TYPE DE PLANTS	Racine nue / godet ou motte ** plançon *	NOMBRE ESTIMÉ DE PLANTS ABSENTS			
(*) : rayer la mention inutile (**) : godet ou motte : 4 volumes : G 100, G 200, G 300 ou G 400 cm ³					
OBSERVATION DE 100 PLANTS (ou moins de 100 plants s'il y a des plants estimés absents)					
ESSENCE OBSERVÉE	AUTRES PROBLÈMES	CODE	PLANTS ATTEINTS PAR LE PROBLÈME MAIS VIVANTS	PLANTS MORTS (ne renseigner que la cause principale de la mortalité)	NOMBRE ÉCHANTILLONS
TOUTES	Défoliateurs				
	Rongeurs				
	Gibier				
	Autre insecte ou champignon déterminé				
	Cause inexplicée, abiotique (sécheresse...) ou anthropique (qualité des plants, de plantation...)				