

LE RÉSEAU SYSTÉMATIQUE DE SUIVI DES DOMMAGES FORESTIERS EN 2011

Morgane Goudet, DSF Paris

En bref

- ✓ Le réseau a été revu pour une meilleure représentation des essences principales à l'échelle de la placette et une meilleure prise en compte des jeunes peuplements.
- ✓ La tendance générale montre une croissance continue du déficit foliaire moyen sur le territoire.
- ✓ Cette augmentation du déficit foliaire est inégale en fonction des régions et de l'essence.
- ✓ La région méditerranéenne enregistre les déficits foliaires les plus élevés, quelle que soit l'essence. Les plus importants déficits foliaires se localisent essentiellement dans les Pyrénées orientales et dans le Var sur les pins d'Alep. En 2011, le Nord du Languedoc enregistre un niveau de déficit foliaire semblable, les pins sylvestres et les hêtres sont les plus marqués.
- ✓ La sécheresse du printemps 2011 a engendré divers symptômes sur feuillus, en particulier sur le hêtre.

❖ *Changements sur le réseau*

Meilleure représentativité des arbres et de la forêt en France

En 2011, quelques changements ont été réalisés sur le réseau de manière à mieux répondre aux objectifs nationaux en améliorant la représentativité des arbres*.

Tout d'abord, de façon à avoir un effectif significatif par placette, **le nombre d'arbres de l'essence dominante** a été ajusté à 12 au minimum sur l'ensemble des placettes quitte à avoir plus de 20 arbres par placette. Les arbres-échantillons des autres essences présentes sur la placette continuent cependant d'être notés chaque année. Ce changement permet de calculer et d'analyser un indicateur « placette » (par exemple la moyenne du déficit foliaire de l'essence dominante par placette) en plus d'un indicateur global « par arbre » (par exemple la moyenne du déficit foliaire de tous les arbres d'une essence donnée pour un ensemble de placettes).

De plus, le **renforcement du nombre de placettes** lancé en 2010 a continué cette année. L'Inventaire forestier national (IFN) a localisé des nœuds de la maille de 16 km sur 16 km se trouvant en zones forestières et étant dépourvus de placettes. Des placettes sont créées pour combler ces manques et ainsi offrir une meilleure représentativité du réseau. À la suite des 37 nouvelles placettes installées en 2010, 17 placettes ont été créées en 2011.

Enfin, les modalités de **notation dans les jeunes peuplements** ont été ajustées pour tenir compte de la spécificité de ces peuplements. Sur le territoire, la part des jeunes peuplements est importante. L'état sanitaire de ces jeunes arbres devait donc être noté pour mieux rendre compte de la santé générale de la forêt française. Les houppiers n'étant pas individualisés, certaines données ne sont pas relevées, mais l'observation des dégâts, insectes et champignons sur les jeunes arbres permettra d'obtenir un indicateur de santé de ces jeunes peuplements.

En 2011, 553 placettes sont notées sur le réseau.

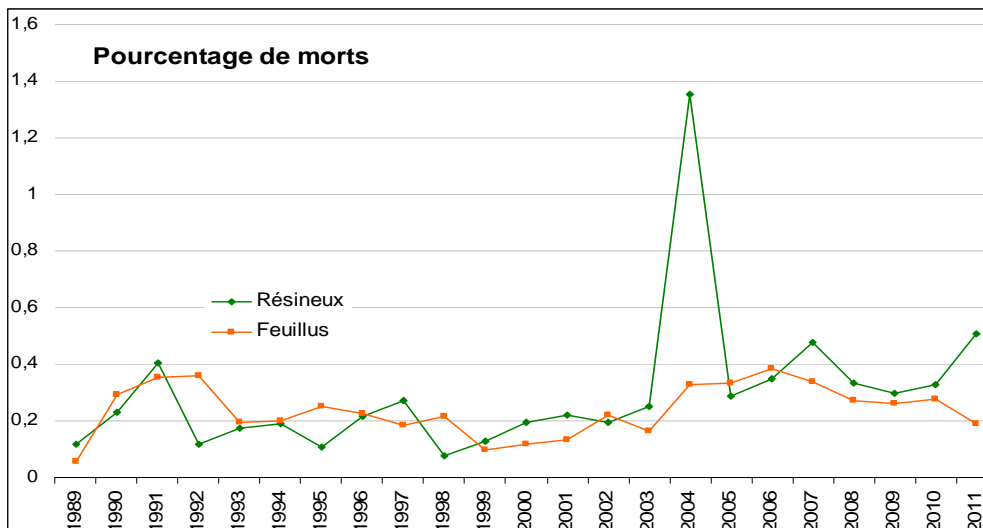
* Les changements sont détaillés dans le nouveau manuel de notation des dommages forestiers (note de service DGAL/SDQP/N2011-8145) <http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/DGALN20118145Z.pdf>



❖ Généralités sur l'ensemble du territoire

Faibles mortalités sur le réseau

Comme chaque année, les mortalités sont extrêmement faibles sur le réseau. Les variations enregistrées correspondent à quelques arbres morts. En 2011, elles correspondent à 14 feuillus sur plus de 7 400 notés et 20 résineux sur plus de 3 900 notés. L'explication de l'augmentation des mortalités résineuses en 2011 se trouve dans le Sud-Ouest océanique (voir *La grande région écologique F ou le Sud-Ouest océanique*).

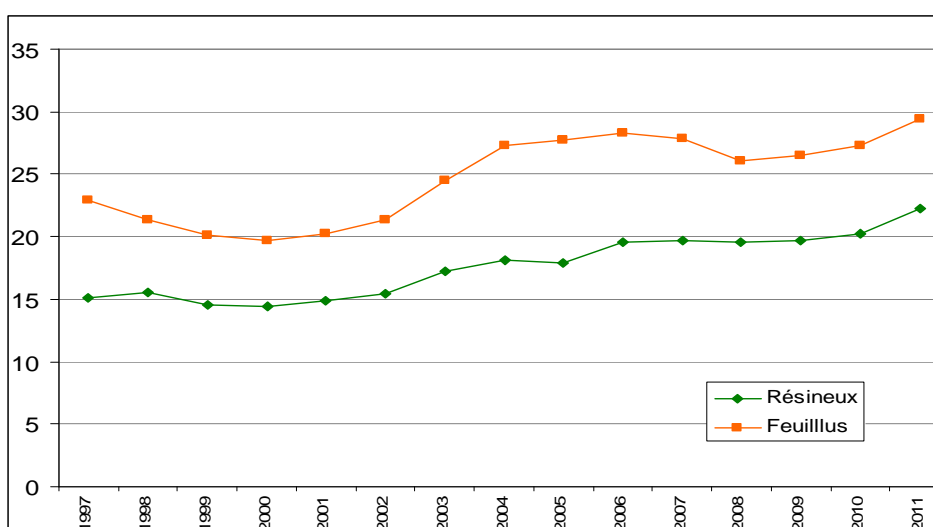


Mortalités en pourcentage des résineux et des feuillus enregistrée sur le réseau depuis 1989 – Le pic de 2004 correspond à des attaques de scolytes sur les résineux.

Le déficit foliaire global montre une tendance à la hausse depuis 2000

Depuis 2000, la courbe des déficits foliaires moyens des résineux, comme des feuillus, poursuit une tendance à la hausse.

La courbe des feuillus est marquée par la période de sécheresse de 2003 à 2005 qui s'est répercutée sur l'importance du déficit foliaire. Le profil de la courbe semble situer la fin de cette crise en 2008. Contrairement aux feuillus, les résineux montrent une croissance continue et relativement constante du déficit foliaire.

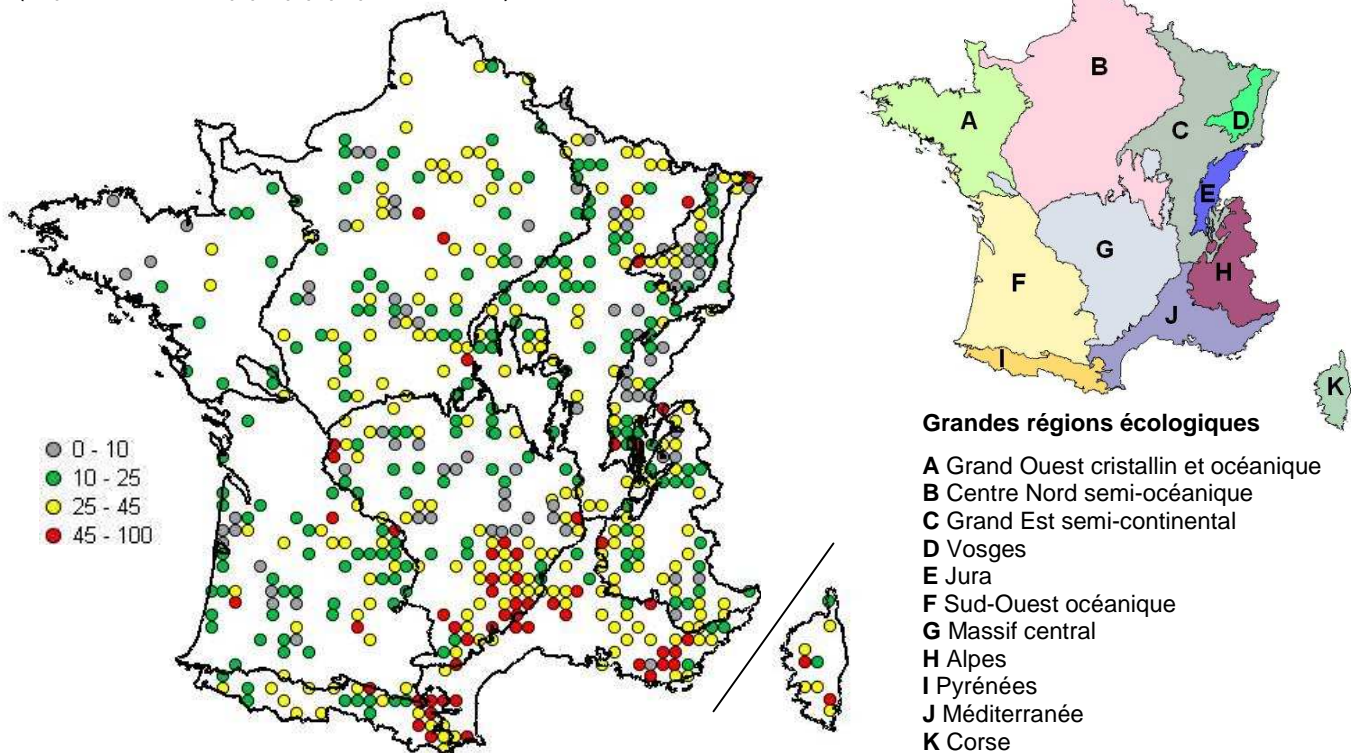


Déficits foliaires moyens en pourcentage des feuillus et des résineux notés sur le réseau, depuis 1997*

* Les jeunes peuplements (moins de 20 ans) ne sont pas pris en compte. Les arbres morts sont affectés d'un déficit foliaire de 100 %.



Cette augmentation, difficile à expliquer, n'est pas homogène sur l'ensemble du territoire. Elle montre une dépendance à la région mais également à l'essence. Pour mieux comprendre ces différences, les déficits foliaires moyens ont été calculés par grandes régions écologiques. En 2009, l'IFN a revu le découpage du territoire en vastes zones géographiques homogènes. Les 91 sylvoécotés résultantes ont été regroupées en 11 grandes régions écologiques représentant une synthèse, à l'échelle de la France, des bioclimats, de la nature des roches et de la topographie (<http://www.ifn.fr/spip/spip.php?article732>).

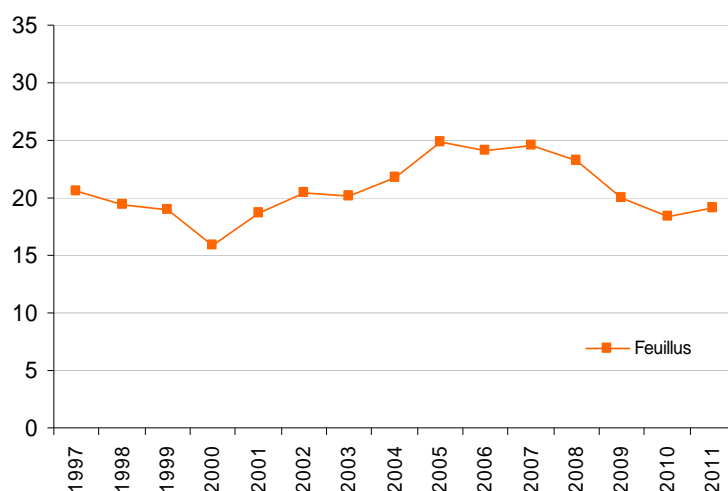
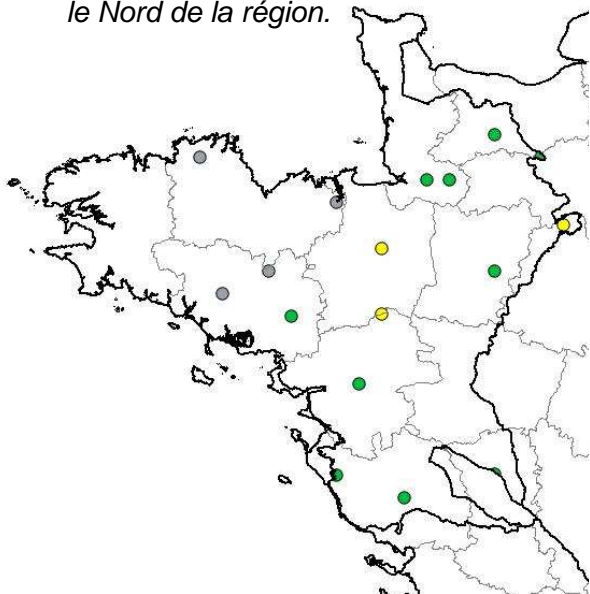


Déficit foliaire moyen de l'essence principale par placette et grande région écologique de l'IFN.

❖ **Analyse des déficits foliaires moyens par grandes régions écologiques ***

La grande région écologique A ou le grand Ouest cristallin et océanique

Déficit foliaire des feuillus faible, symptômes de sécheresse sur certains arbres, en particulier dans le Nord de la région.



* Pour chaque grande région écologique sont présentés une carte de classes des déficits foliaires moyens de l'essence principale des placettes et un graphique de l'évolution des déficits foliaires moyens de tous les résineux et feuillus depuis 1997, lorsqu'ils sont suffisamment représentés sur la région écologique et que les peuplements sont âgés d'au moins 20 ans.

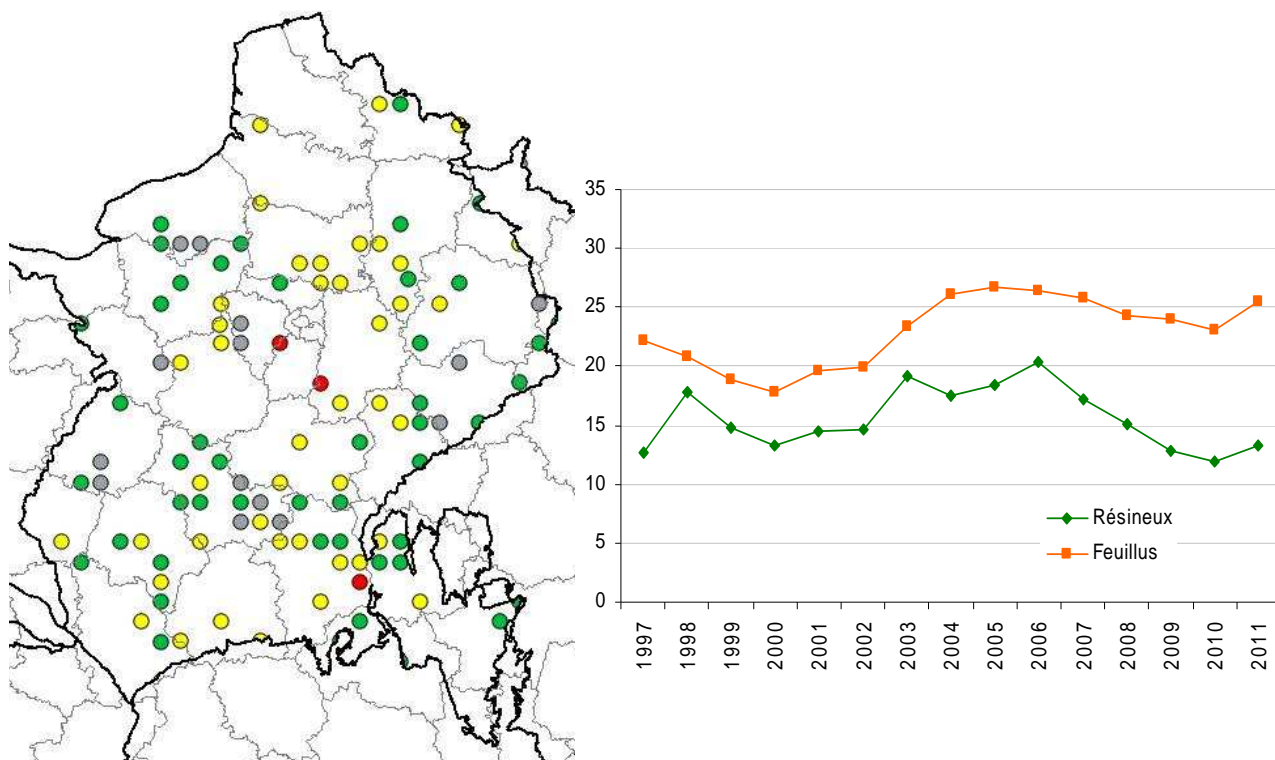


Le déficit foliaire moyen des feuillus est inférieur à 20 % et il est relativement stable depuis 1997. Les feuillus sont essentiellement représentés par des **chênes sessiles et pédonculés**. Le déficit foliaire du chêne **pédonculé** est faible (moins de 20 %), semblable à celui d'avant la crise 2003-2005. Ce retour à la normale est également constaté pour le chêne **sessile** avec un déficit foliaire proche de 25 %.

Les dommages enregistrés sur les chênes pédonculés se localisent sur le littoral Sud de la région : quelques mortalités de branches moyennes sont liés au bupreste du chêne et des jaunissements du feuillage ont été attribués à la sécheresse du printemps 2011. Cette sécheresse s'est surtout ressentie dans le Nord-Est (bocage normand et pays de fougères) sur les châtaigniers, les bouleaux et les hêtres. Sur les **hêtres**, des fructifications et des cas de microphyllies ont augmenté le déficit foliaire moyen de l'essence sur la région en 2011.

La grande région écologique B ou le centre Nord semi-océanique

Stabilité des déficits foliaires des chênes et des pins sylvestres, quelques signes des conséquences de la sécheresse 2011 sur le hêtre.



Les **chênes** sont très largement représentés sur cette région. Depuis la fin de la crise 2003-2005, le déficit foliaire du **chêne pédonculé** est resté **stable**, proche de 30 %, même s'il est plus important qu'avant la crise (~20 %). C'est également le cas du **chêne sessile** qui enregistre toutefois un déficit foliaire très en dessous du chêne pédonculé (proche de 20 %). Malgré l'importante présence du bupreste en 2011 (très concentrée en région Centre), les déficits foliaires n'ont pas vraiment augmentés.

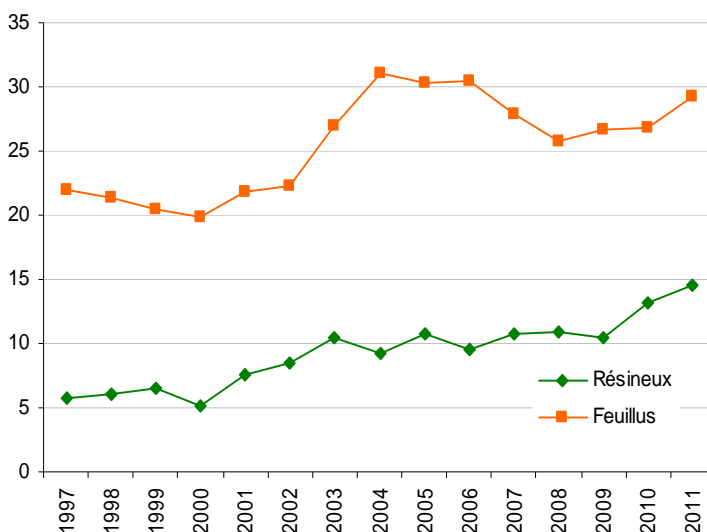
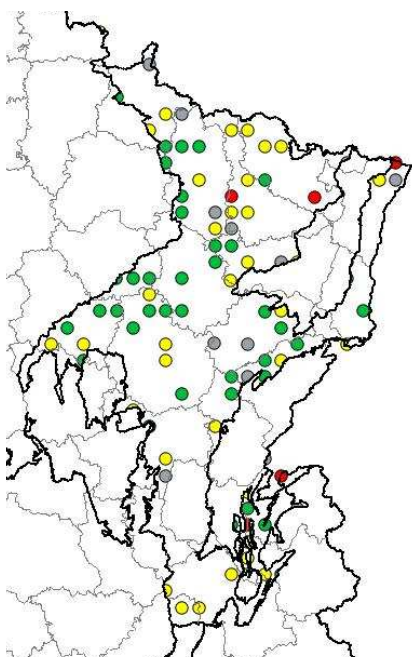
L'augmentation constatée du déficit foliaire des feuillus en 2011 s'explique essentiellement par le **hêtre** sur lequel ont été observés des fructifications et des cas de microphyllies, en particulier dans les départements de la Somme (80) et de l'Eure (27).

Sur la région, les **pins sylvestres**, qui représentent la majorité des résineux ont un bon état sanitaire. Légèrement marqué par les années 2003-2005, le déficit foliaire moyen reste **faible**, il est proche de celui enregistré en 1997.



La grande région écologique C ou le grand Est semi-continental

Pas de dégradation de l'état sanitaire des résineux malgré un déficit foliaire croissant, bon état sanitaire des chênes, dégradation du déficit foliaire des hêtres, nombreuses et légères consommations sur feuillus.



Dans cette région, les résineux semblent en bon état sanitaire. Le déficit foliaire des feuillus est plus impacté, en particulier par des consommations diverses sur chênes et hêtres. Les feuillus semblent également avoir réagi à la sécheresse de 2011 dans quelques zones de la région.

Au Sud de la région, dans les plaines et piémonts alpins, peu de dommages sont identifiés : des consommations diverses et quelques colorations anormales de faible intensité. Les déficits foliaires moyens sont toutefois élevés.

Plus au Nord, à l'Ouest des plateaux calcaires (Nord Côte-d'Or/Sud Yonne), des symptômes de sécheresse ont marqué les feuillus : gourmands et microphyllie sur les chênes, fructifications sur les hêtres disséminés... Toutefois, les déficits foliaires moyens sont faibles. Les résineux de cette zone (pins noirs, pins sylvestres) ne présentent pas de symptômes particulier de dommages.

Dans le Nord de la région, la Meuse se distingue des autres régions : en plus des nombreuses consommations observées sur feuillus, les peuplements, en particulier les hêtraies, semblent avoir souffert de la sécheresse 2011 (jaunissements, microphyllie...) qui s'additionne souvent à la celle de 2010. Le **hêtre** subit ainsi une forte augmentation du déficit foliaire en 2011.

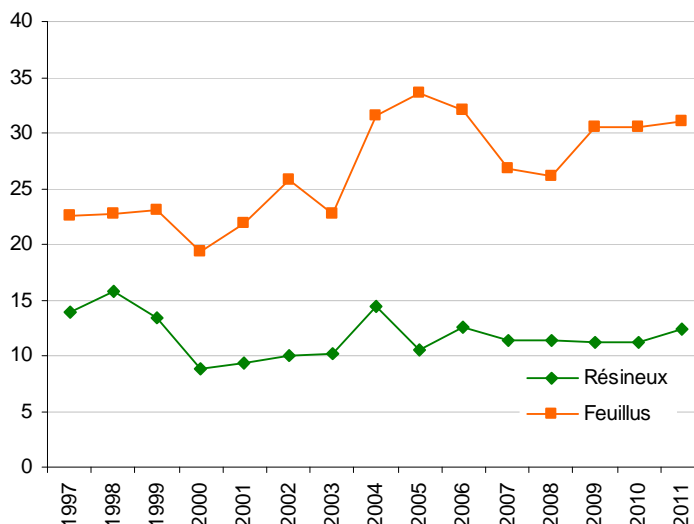
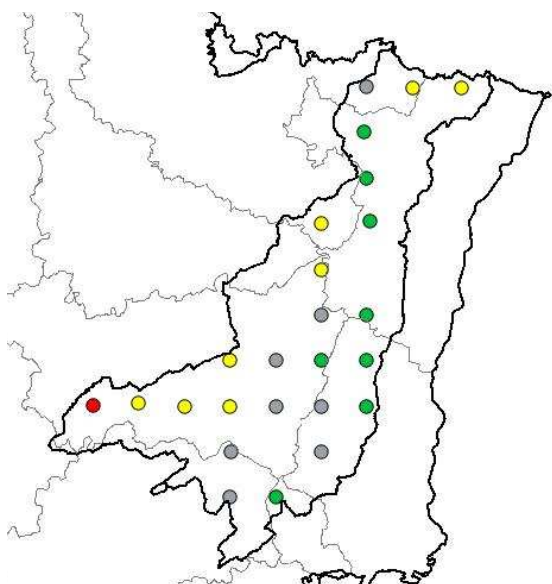
Les déficits foliaires des **chênes** sont plus stables. À l'exception de certains symptômes d'affaiblissements mis en lien avec la sécheresse dans le Nord (jaunissements) et surtout à l'Ouest des plateaux calcaires, les principaux dommages des chênes sont biotiques (bupreste, lépidoptère...). Le déficit foliaire du **chêne sessile** est **stable** et proche de 25 %, il est toutefois plus élevé qu'avant la crise de 2003-2005. Les zones où le déficit foliaire est le plus important se trouve dans les plaines et piémonts alpins qui enregistrent un déficit foliaire moyen de presque 35 %. Le **chêne pédonculé** a un déficit foliaire moyen supérieur à celui du chêne sessile mais il ne montre pas d'augmentation. Mis à part quelques variations ponctuelles, il est plutôt stable et proche de 30 %.

L'augmentation régulière depuis 1997 du déficit foliaire moyen des résineux est essentiellement liée aux **épicéas** majoritairement représentés sur la région. Le déficit foliaire des épicéas est toutefois **très faible** puisqu'il reste inférieur à 7 %. L'état de santé des épicéas peut être considéré comme bon sur la région. Les **pins noirs** ont un déficit foliaire plus important (20 %) mais stable depuis 2009. Peu de dommages sont signalés sur cette essence : quelques nids de processionnaire et quelques rougissements.



La grande région écologique D ou les Vosges

Très bon état sanitaire des résineux.

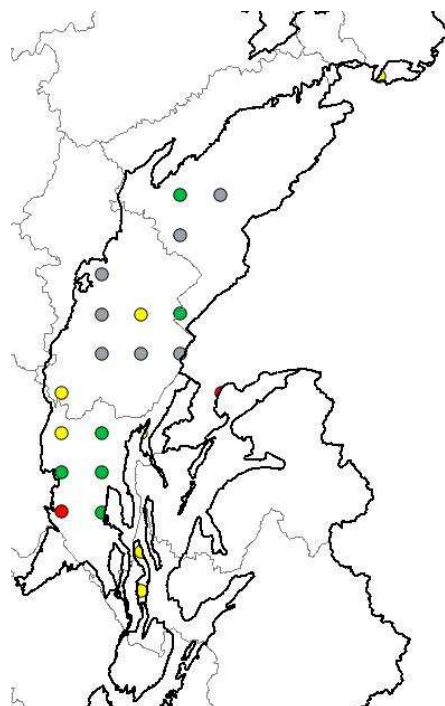
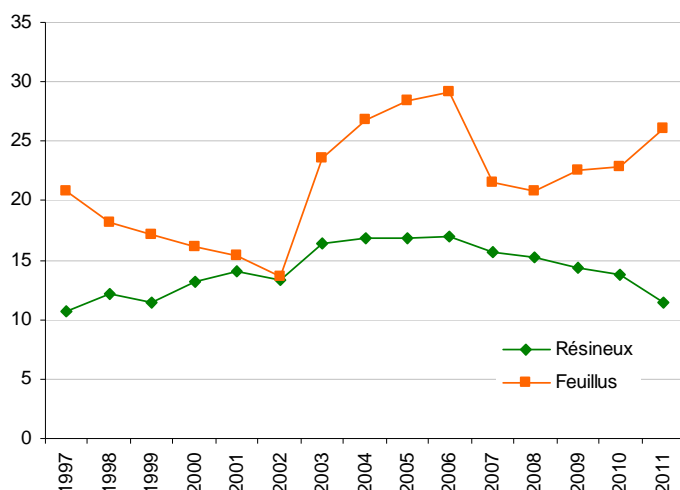


Le déficit foliaire des **résineux** est très **stable** depuis 2000, leur l'état de santé est bon. Le **sapin pectiné** et l'**épicéa commun**, qui en sont les principaux représentants, enregistrent des déficits foliaires relativement stables et très faibles (moins de 5 % pour l'épicéa et compris entre 10 et 15 % pour le sapin). Les deux essences ont peu de problèmes avec seulement quelques signalements de gui et de dorger observés sur sapin.

La courbe du déficit foliaire moyen des **feuillus** est similaire à la courbe nationale. La part du hêtre y est prépondérante. Les hêtraies enregistrent des dommages divers selon les années (fructifications, orcheste, colorations anormales, microphyllie, mortalités des branches...) mais la période de canicule/sécheresse de 2003/2005 est un évènement commun qui se retrouve sur les courbes de déficits foliaires. Les hêtraies des collines pré-vosgiennes montrent un état de santé moins bon que les hêtraies vosgiennes (déficit foliaire en moyenne 16 % plus élevé). Les hêtraies vosgiennes se portent plutôt bien en 2011 malgré quelques aléas anciens subis ces dernières années (grêle en 2010...).

La grande région écologique E ou le Jura

Bon état sanitaire général des placettes.



Dans le Jura, le déficit foliaire des **résineux** est **stable**.

Les épicéas enregistrent des déficits foliaires en moyenne plus élevés que dans les autres régions écologiques. Cela s'explique par les conditions stationnelles parfois difficiles de certains peuplements. Cela dit l'évolution des déficits foliaires montre une bonne stabilité de l'état sanitaire

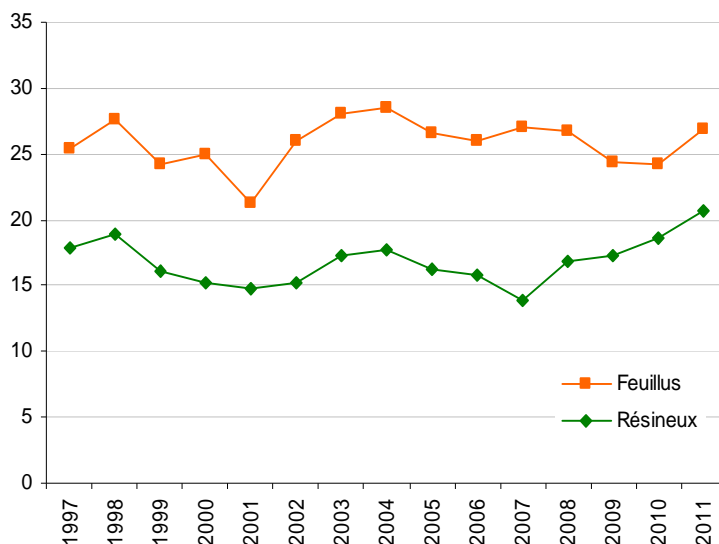
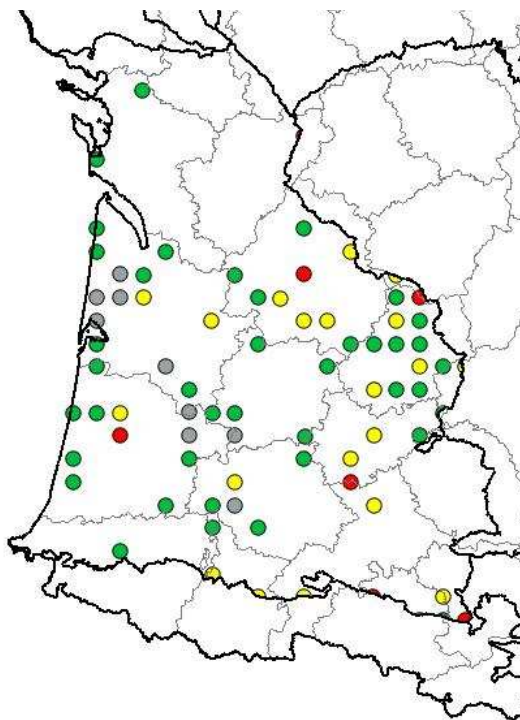


des placettes : elles ne se dégradent pas et n'enregistrent que de très rares dommages. En 2011, le déficit foliaire moyen est très faible (~11 %).

Le déficit foliaire moyen du **sapin pectiné** est très **stable** depuis 1997 et très **faible** (moins de 10 %). À l'exception de quelques arbres gütés très localisés, aucun réel problème n'est à signaler. Les **hêtres** enregistrent des problèmes biotiques fréquents (consommations, orcheste...) mais l'impact est faible (10-20 %).

La grande région écologique F ou le Sud-Ouest océanique

Stabilité des déficits foliaires des résineux et des feuillus, peu de dommages. Des mortalités de pins maritimes suite aux attaques de sténographe en 2011.



Les essences feuillues et résineuses les plus représentées dans le Sud-Ouest océanique sont les **chênes** et les **pins maritimes**.

Les niveaux de déficits foliaires et les dommages ne sont pas répartis uniformément sur la région écologique.

À l'Ouest les **pins maritimes** enregistrent généralement **peu de problèmes** ou de symptômes. Cette année, deux insectes ont été identifiés sur les placettes : la processionnaire du pin, visible par les nids sur les arbres, et le **sténographe**, responsable de mortalités sur les placettes inventoriées du Nord des Landes. Ces mortalités s'ajoutent aux dégâts de la tempête de janvier 2009 qui avait fortement réduit le nombre de placettes en 2010. Les quelques pins morts sont responsables de l'augmentation des mortalités des résineux sur le réseau en 2011 (voir *Faibles mortalités sur le réseau*). En 1998, une sécheresse a touché les pins du littoral des Landes, elle marque la courbe des résineux.

À l'Est, les déficits foliaires moyens des placettes sont plus importants car les feuillus sont plus présents, en particulier le **chêne pubescent** qui est très représenté sur la région. Le déficit foliaire des feuillus est en effet plus élevé que celui des résineux dans la plupart des biomes. La courbe des chênes pubescents est en légère augmentation cette année, mais elle reste **globalement stable depuis 1997**, elle est proche de 30 %.

Peu de dégâts sont enregistrés sur les placettes de chênes en 2011. Une zone située dans le Lot, le Tarn et Garonne et à sa limite départementale avec le Gers est un peu plus marquée par quelques gourmands et branches mortes liés au bupreste. À l'exception de quelques placettes très défoliées ou très attaquées par le bupreste, les déficits foliaires des chênes pubescents, sessiles et pédonculés sont stables.

Seule, la placette des chênes pubescents de l'Aude a un comportement différent. Son déficit foliaire croît depuis 2003. Située à l'extrême Sud-Est de la région écologique, la placette se

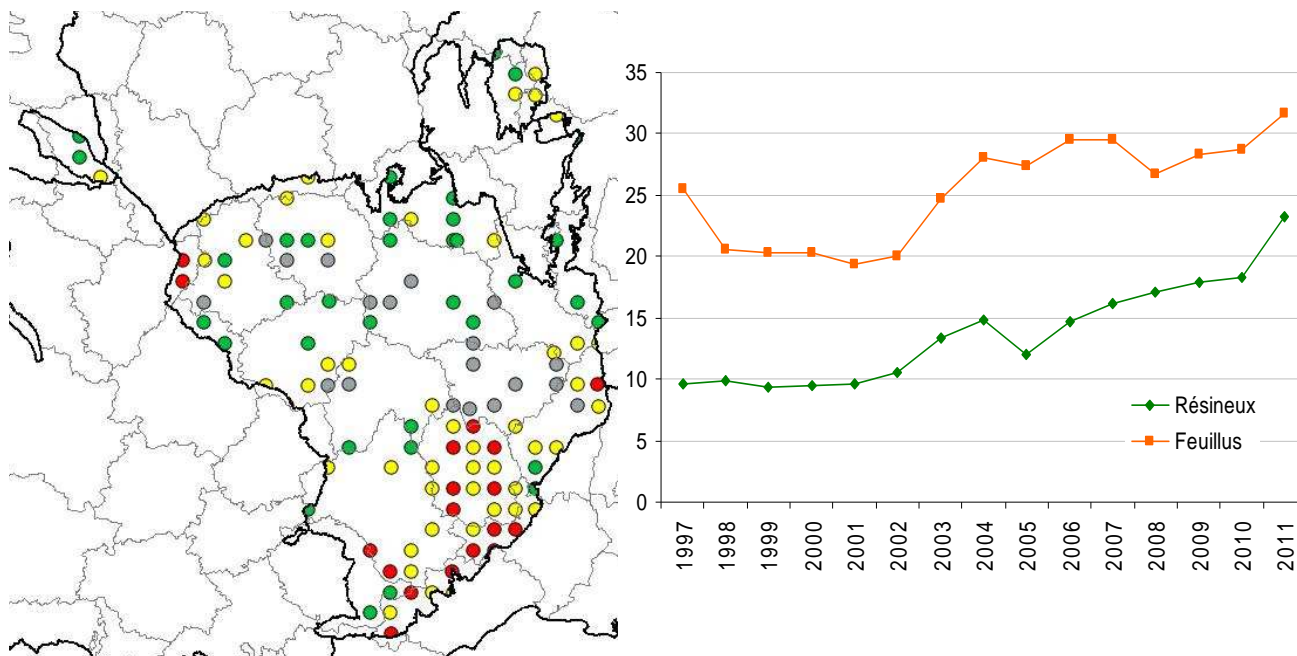


rapproche des profils observés dans la région écologique J (voir *La grande région écologique J ou la méditerranée*).

Globalement, les variations du déficit foliaire des **feuillus** sur la région restent faibles : la courbe est plutôt stable depuis 1997, elle proche de 25 %.

La grande région écologique G ou le Massif central

Deux zones distinctes : le massif central en bon état sanitaire et le Sud fortement touché en 2011.



Dans cette région, les courbes des déficits foliaires suivent les tendances nationales. Cette région cache toutefois une forte hétérogénéité entre le Sud, les zones de montagne du Massif central et la périphéries de ces dernières.

Au **cœur du Massif central**, les placettes sont globalement en bon état sanitaire, les arbres sont assez vigoureux. En **périphérie** (Allier, Nord Nièvre, Ouest Haute-Vienne, sud Corrèze, périphérie du plateau limousin...) les peuplements sont plus en difficulté et les déficits foliaires plus importants. C'est le cas du Douglas qui, dans l'Allier ou l'Ouest Haute-Vienne par exemple, enregistre des déficits foliaires plus élevés (pouvant dépasser 40 %). Ailleurs, ils sont inférieurs à 20 %, même s'ils augmentent depuis quelques années (2006-2007).

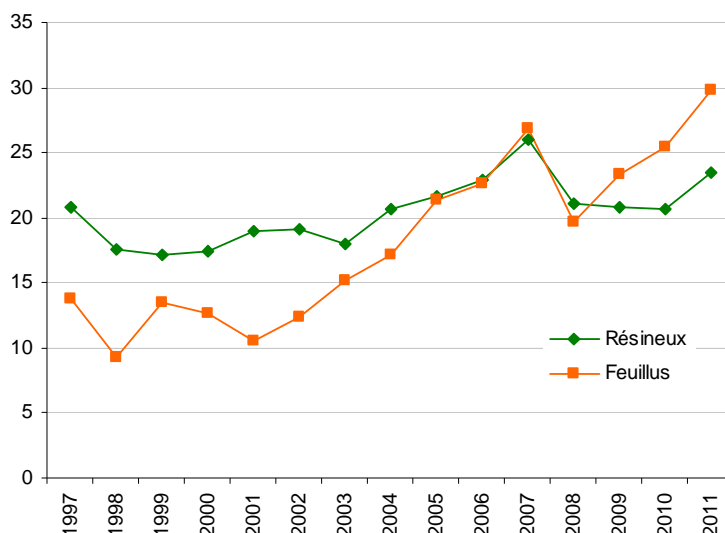
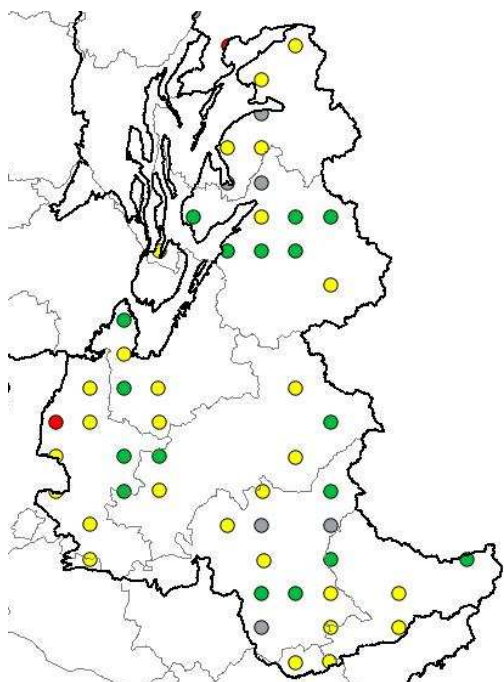
Dans la **partie Sud** de la région, les déficits foliaires sont les plus importants. La situation s'est dégradée par rapport à l'an dernier essentiellement pour les **pins sylvestres** (rougissements, microphyllies, hylésines) et les **hêtres** (orchestes, rougissements, microphyllies) de la Lozère. Les placettes qui enregistraient déjà un déficit foliaire important en 2010 ont pu subir la sécheresse de 2011. La plupart des chênes **pubescents** se trouvent dans cette région Sud. Leur déficit foliaire moyen, très stable jusqu'en 2005, augmente brutalement par la suite. Souvent en situation difficile (terrain pauvre, forte pente, station aride et sèche), les arbres souffrent de sécheresses répétées. Depuis 2009, les déficits foliaires moyens sont plus importants (autour de 40 % contre 25 % avant 2005) mais ils se stabilisent à nouveau. Les **châtaigniers** du Sud enregistrent une forte augmentation des déficits foliaires moyens. Certaines châtaigneraies sensibles semblent avoir subi des sécheresses, parfois deux années consécutives. Pour l'instant, aucune galle de cynips n'a été observée sur le réseau, elles sont toutefois difficilement à détecter sur les arbres adultes.

Sur la région, les déficits foliaires des **chênes sessiles et pédonculés** restent stables ces dernières années. Le chêne pédonculé enregistre toutefois un déficit foliaire moyen non négligeable toujours au dessus de 30 %.



La grande région écologique H ou les Alpes

Déficit foliaire élevé des résineux. Forte dégradation du déficit foliaire du sapin depuis 2008.



Dans les Alpes, les courbes des résineux et des feuillus sont très proches.

Le déficit foliaire moyen des **épicéas**, essentiellement présents en Savoie, reste stable et très faible jusqu'en 2006. Il augmente depuis quelques années.

Après la forte attaque de tordeuse grise de 2007 dans la région, le déficit foliaire **des mélèzes** est revenu au taux de 2005 (environ 20 %) et se maintient depuis, restant inférieur à 30 %. La tordeuse, qui attaque tous les 9 ans, a un impact temporaire, les arbres se remettent rapidement. Le retour à la normale peut être plus long sur les parcelles moins vigoureuses, soumises à des conditions difficiles comme en situation de confinement.

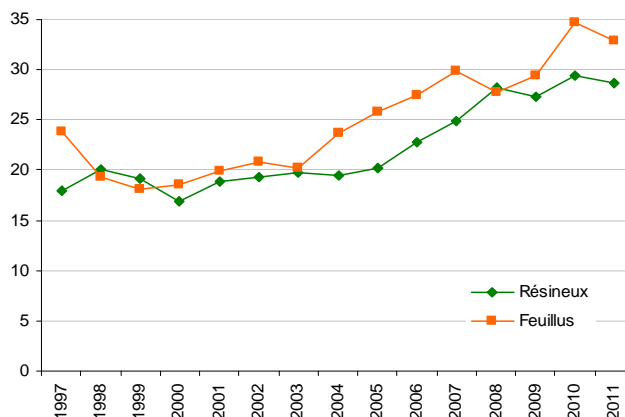
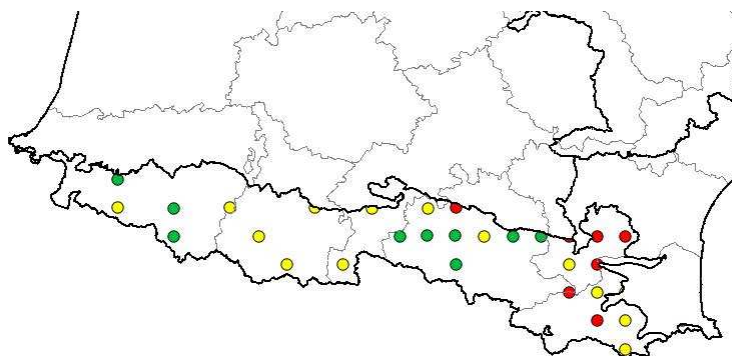
Le sapin pectiné enregistre une croissance continue de son déficit foliaire depuis 2003, très forte depuis 2008. L'augmentation de ces dernières années est assez générale sur toute la région écologique.

Le déficit foliaire du **pin sylvestre** est le plus élevé sur cette région mais reste stable depuis une dizaine d'année.

Le déficit foliaire moyen du **hêtre** augmente chaque année. L'orchestre du hêtre est très présent sur les placettes. Des cas de microphyllies et des colorations anormales ont été notés en 2011.

La grande région écologique I ou les Pyrénées

Déficits foliaires élevés, des dégâts de sécheresse récurrents à l'Est, nombreuses consommations.



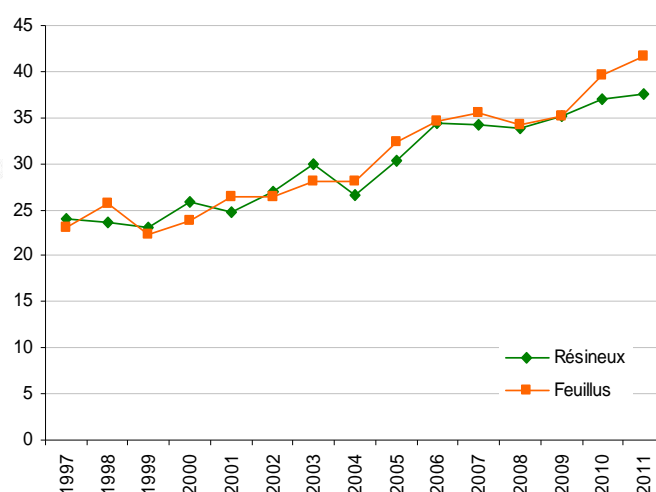
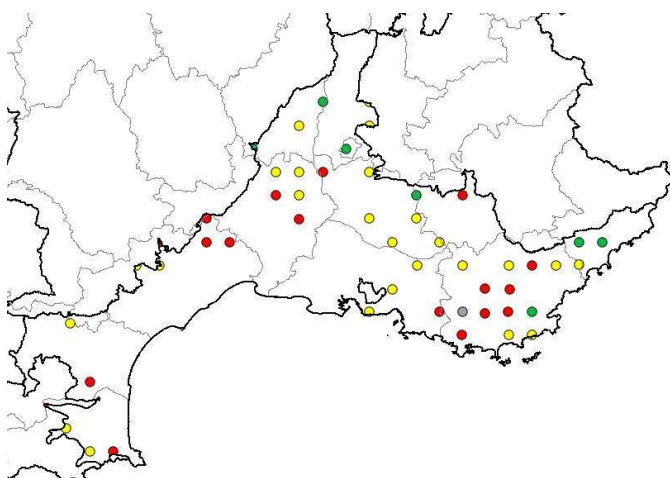
Dans les Pyrénées, les déficits foliaires moyens sont relativement élevés. Le **sapin pectiné** a par exemple toujours enregistré un déficit foliaire plus important que dans les autres régions écologiques.

De nombreuses consommations sont évoquées sur l'ensemble de la région, en particulier sur le hêtre qui enregistre généralement un déficit foliaire élevé. L'orchestre est par ailleurs très présent.

À l'Est, les déficits foliaires sont plus importants, les consommations de feuillage se cumulent aux effets de sécheresses répétées. Toutes les essences sont concernées : le sapin, le hêtre, le châtaignier, le chêne pubescent, le bouleau, le pin sylvestre, le tremble, le bouleau. Les conséquences des sécheresses sont matérialisées par des colorations anormales et des mortalités de branches.

La grande région écologique J ou la méditerranée

Augmentation des déficits foliaires la plus importante et déficits foliaires très élevés. Des problèmes de sécheresse récurrents dans les Pyrénées orientales.



Cette région écologique enregistre la **plus forte croissance des déficits foliaires, sur de nombreuses essences différentes**. C'est également le cas à une échelle plus large européenne : la région méditerranéenne montre l'augmentation de déficit foliaire la plus importante. Dans ce biome, le déficit foliaire moyen des feuillus est du même ordre de grandeur que celui des résineux.

Depuis 1997, le déficit foliaire moyen des **chênes** sur la région ne cesse d'augmenter. C'est le cas du **chêne pubescent** : en 2005, de nombreux arbres ont été marqués par la sécheresse, depuis leur déficit foliaire a très largement augmenté. En 2011, il est supérieur à 35 % alors qu'il a été proche de 25 % et plutôt stable avant 2005. Le bupreste est très présent sur l'ensemble des placettes. Dans l'extrême Sud-Ouest de la région, qui correspond globalement aux Pyrénées orientales, les sécheresses sont chroniques depuis 1998 et toutes les essences (pins sylvestres, sapins pectinés, bouleaux, chênes verts, pubescents) sont concernées. Les déficits foliaires des placettes concernées sont très élevés.

Le chêne vert a également un déficit foliaire **croissant**. La plupart des placettes enregistrent des problèmes de sécheresse depuis 2005 parfois ponctués d'attaques de bombyx, et les arbres sont souvent affectés par de la microphyllie. En 2011, ces placettes accusent la présence de nombreux dommages : buprestes, nombreuses mortalités de branches et colorations anormales...

Le pin maritime méditerranéen est celui qui enregistre **les plus forts déficits foliaires** (entre 30 et 35 %). L'état du houppier reste toutefois stable depuis 2008.

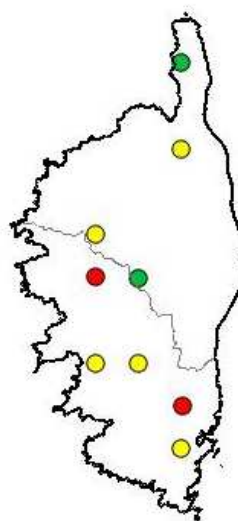
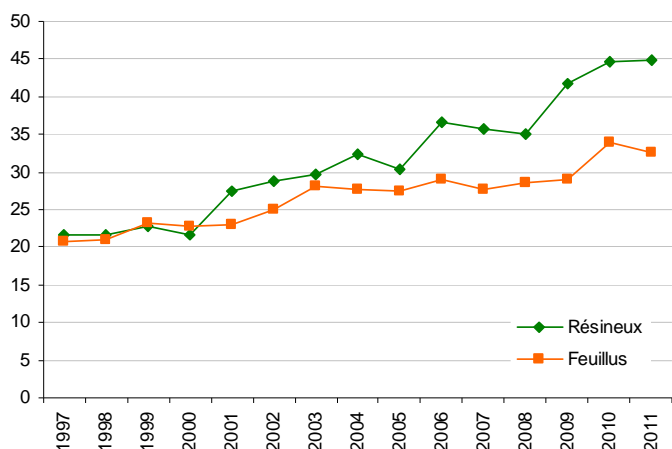
Le pin d'Alep a un **déficit foliaire moyen croissant** depuis 1997. Les arbres sont fréquemment chancreux (chancres à crumenulopsis). De manière générale, les arbres sont peu vigoureux et souvent en mauvaise santé : chancre, *Sphaeropsis* pendant les années chaudes... Dans le Var, les placettes avec les déficits foliaires les plus importants concernent essentiellement le pin d'Alep.



Les pins sylvestres des pré-Alpes du Sud ont un déficit foliaire croissant depuis 2001 qui se stabilise depuis 2009. Les placettes n'enregistrent pas de dégâts particulier si ce n'est quelques dégâts de neige récurrents dans le Vaucluse.

Sphaeropsis a été observé cette année sur les **pins noirs** touchés par des sécheresses consécutives.

La grande région écologique K ou la Corse



En Corse, le déficit foliaire des résineux est plus important que celui des feuillus. La placette de **pin maritime** enregistre un déficit foliaire moyen très élevé (52 %), il ne cesse d'augmenter depuis 1997. Le déficit foliaire moyen du **chêne vert**, principale essence feuillue sur l'île, est plus important depuis la crise de 2003-2005 (entre 30 et 35 %) qu'avant (entre 20 et 25 %). L'orchestre est très présent sur le **hêtre**.

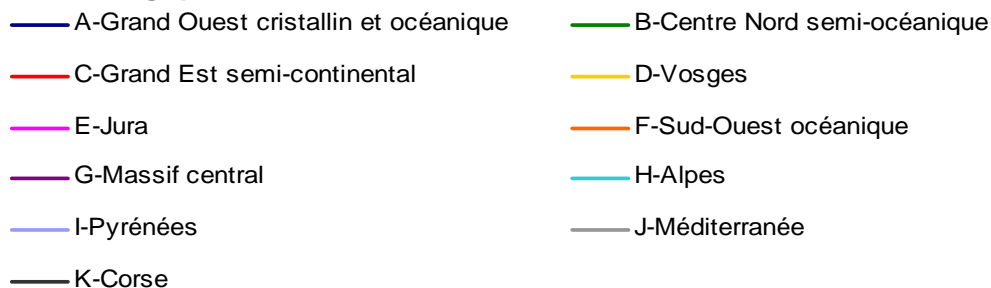
Conclusion

La zone méditerranéenne enregistre les déficits foliaires les plus importants. Ce constat est vrai à l'échelle de l'Europe. En 2011, le Languedoc se distingue des autres régions par une augmentation des déficits foliaires moyens. Les problèmes de colorations anormales (jaunissements, rougissements) se concentrent d'ailleurs très largement sur tout le Languedoc Roussillon.

À la suite du printemps sec et des températures chaudes de fin d'hiver et de printemps, des symptômes supposés liés à la sécheresse ont été assez nombreux en 2011. On retrouve les zones habituellement touchées : Pyrénées, Drôme, Nord de la Bourgogne mais également d'autres zones marquées cette année : la Lozère, très fortement et le Nord du territoire ponctuellement (Normandie, Meuse...). Globalement, toutes les essences des Pyrénées orientales sont touchées (chêne vert, bouleau, pin sylvestre, chêne pubescent, chêne liège, sapin pectiné...), en Lozère, les pins sylvestres ont été le plus affectés, dans la Drôme/Ardèche, les essences concernées sont le hêtre, le chêne pubescent et le pin sylvestre et dans le Nord, le hêtre est la principale essence touchée.



Annexe : Déficits foliaires moyens des principales essences forestières en fonction des grandes régions écologiques



Les essences représentées par au moins 100 arbres sur la région sont représentées par des lignes pleines et les essences représentées par au moins 50 arbres mais moins de 100 sont représentées par des lignes pointillées. Seuls les peuplements de plus de 20 ans sont pris en compte et les arbres morts sont affectés d'un déficit foliaire de 100 %.

