

BILAN DE LA SANTE DES FORETS EN 2011

Résultats d'essais de traitements fongicides en post-levée du liège dans le Var Prévention et lutte contre l'agent pathogène *Diplodia corticola* et le platype du chêne-liège

Bernard BOUTTE, pôle interrégional Sud-Est de la santé des forêts, Eric OUDARD, unité « expérimentation » (DRAAF P.A.C.A., Service Régional de l'Alimentation)

1 – Contexte

Le massif des Maures dans le département du Var est un des 4 massifs de chêne liège français avec ceux de Corse, des Pyrénées-Orientales et des Landes de Gascogne.

Le chêne-liège couvre une surface de 40 000 à 60 000 hectares sur ce territoire à substrat acide.

Les suberaies sont dépérissantes depuis de nombreuses années suite à l'implication de différents facteurs biotiques et abiotiques. La disparition du pin maritime dans les années 1970, qui constituait un couvert pour le chêne, des stations inadaptées, le vieillissement des peuplements ainsi que les incendies récurrents sont les facteurs prédisposants ; les sécheresses répétées depuis les années 1980, les incendies et les fortes attaques du bombyx disparate (3 000 à 4 000 hectares fortement atteints en 2009 et 2010) sont les facteurs déclenchants ; les blessures lors des levées, les attaques d'insectes (les défoliateurs, le platype...) et de pathogènes (*Hypoxylon mediterraneum*, *Diplodia corticola*...) sont les principaux facteurs aggravants.

Dans ce contexte, suite aux mortalités d'arbres observées après la canicule-sécheresse 2003 et aux attaques de platype sur les arbres levés (les arbres levés sont 4 fois plus attaqués par le platype que les arbres non levés), la filière professionnelle locale a préconisé l'arrêt des levées.



Parcelle de chêne liège dans le Var levée dans l'année



Platype : trous et sciure sur le tronc levé ; adulte dans le cercle rouge



Platype : adultes et larves dans le bois (photo OILB, Tlemcen, 2007)

2 - Objet des essais

L'objet des essais est de proposer une protection contre les attaques de platype, scolyte xylémophage de faiblesse, dans un contexte de forêt déperissante, afin de pouvoir permettre la reprise des levées du liège.

Ces essais sont effectués par le Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire (Service Régional de l'Alimentation de la DRAAF PACA), en vue de l'évaluation des produits pour l'obtention d'une Autorisation de Mise sur le Marché. Le programme est réalisé dans le cadre de la commission des « usages orphelins » du Ministère, suite à la demande de la filière professionnelle locale.

La technique expérimentée est celle actuellement validée et utilisée en Espagne (Catalogne) : le tronc est traité en post-levée du liège avec un fongicide qui agit contre *Diplodia corticola*, pathogène de blessure, de faiblesse et agent de chancre et qui limiterait également les attaques de platype. Le fongicide est le TOPSIN® (thiophanate-méthyl à 450 g/l) qui agit par contact et par pénétration. Il est appliqué avec un colorant dans les 4 heures qui suivent la levée.

Il a donc été décidé de tester deux fongicides : le TOPSIN®, utilisé en Espagne, ainsi que le SWITCH®, composé de cyprodinyl (37,5 %) et de fludioxonil (25 %), fongicide testé en Espagne et qui avait obtenu une efficacité équivalente au TOPSIN® lors des expérimentations.

3 – Méthodologie

Les essais ont été effectués sur 2 parcelles levées en 2009, en forêt privée (commune des Mayons) et en forêt domaniale (commune du Muy).

Les traitements sont réalisés à la concentration prévue, au point de ruissellement, sur toute la surface levée dans un délai compris entre 2 et 4 heures après récolte du liège.

Sur chaque parcelle de 80 arbres levés, 4 modalités de 20 arbres sont testées :

- 1 témoin non traité,
- 1 témoin traité avec le colorant COLOR BLUE® seul, à la concentration de 0,125 l/hl,
- 1 essai TOPSIN® + colorant, à la concentration de 0,2 l/hl,
- 1 essai SWITCH® + colorant, à la concentration de 0,15 kg/hl.

Trois pièges à alcool ont été installés dans chaque parcelle (cf. photo). Ils ont été relevés tous les 15 jours, afin de vérifier la présence de platype (ce qui a été le cas dans les 2 parcelles).



Levée du liège
(photo châtaigneraie.biz)



Traitement dans un délai de
2 à 4 heures après la levée



Piège à alcool pour vérifier la
présence du platype

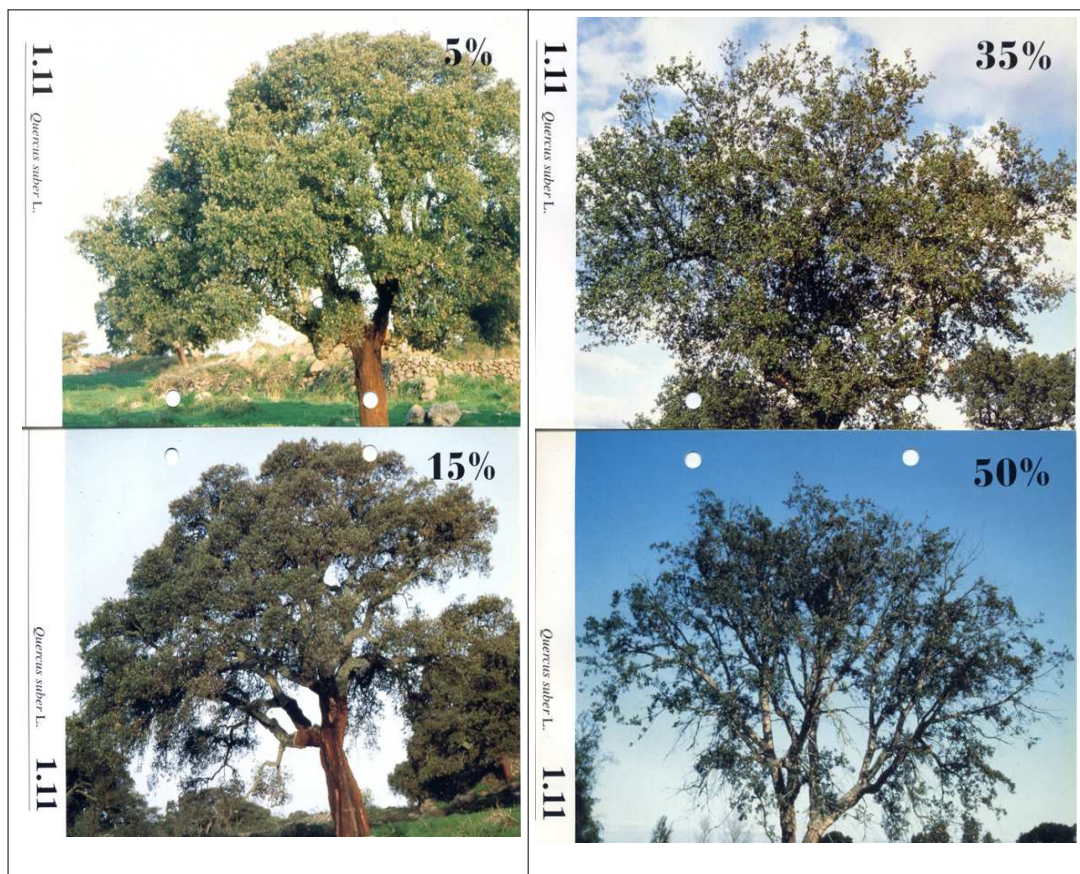


4 - Etat des lieux

Les parcelles ont été notées en octobre 2009, 3 observations ont été effectuées par arbre :

1 - l'état des houppiers, selon le protocole de notation des houppiers utilisé sur les placettes du «réseau systématique de surveillance des dommages forestiers » : la coloration anormale (CA) en classe de 10 %, la proportion de branches mortes (MB) en classe de 10 % et le déficit foliaire (DF) en classe de 5 % (cf. photos ci-dessous),

2 - le diamètre et la hauteur levée : calcul de la surface levée | afin de déterminer l'intensité de l'attaque
 3 - le nombre de trous de platype sur la zone levée | = le nombre de trous/m² levé



Notation de l'état des houppiers : exemples de déficit foliaire
 (classseur : évaluation de l'état des houppiers : essences forestières méditerranéennes 1994)

41 - Surface levée par modalité et état moyen des houppiers :

Modalité	Surface levée (m2/arbre)	Etat moyen des houppiers		
		C.A. %	M.B. %	D.F. %
Temoin	1,99 m2	4 %	15 %	44 % Méd:45 %
Temoin + colorant	1,70 m2	6 %	11 %	34 % Méd:30 %
TOPSIN	2,01 m2	4 %	18 %	52 % Méd:50 %
SWITCH	1,96 m2	3 %	16 %	38 % Méd:35 %

Parcelle des MAYONS (Méd = médiane)

Modalité	Surface levée (m2/arbre)	Etat moyen des houppiers		
		C.A. %	M.B. %	D.F. %
Temoin	1,32 m2	8 %	21 %	58 % Méd:60 %
Temoin + colorant	1,35 m2	14 %	18 %	50 % Méd:45 %
TOPSIN	1,17 m2	10 %	14 %	48 % Méd:45 %
SWITCH	1,18 m2	1 %	21 %	50 % Méd:50 %

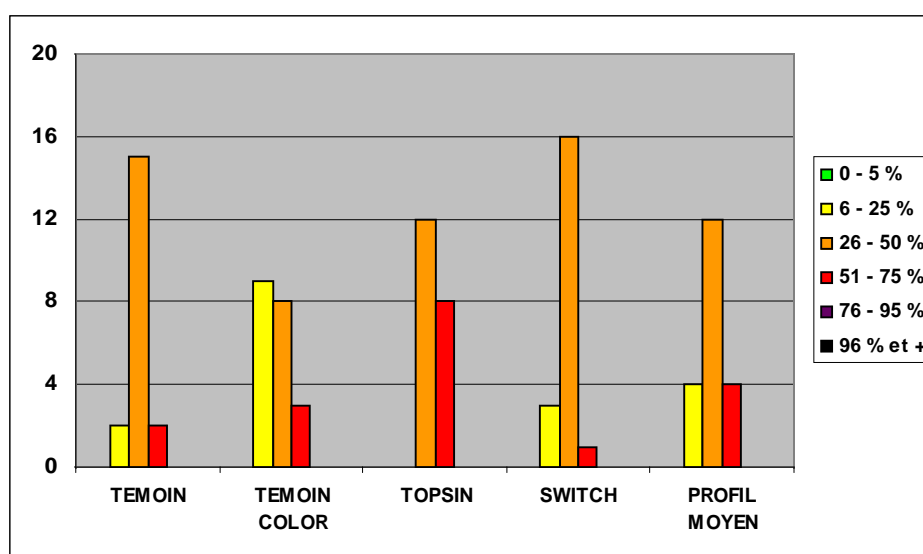
Parcelle du MUY (Méd = médiane)



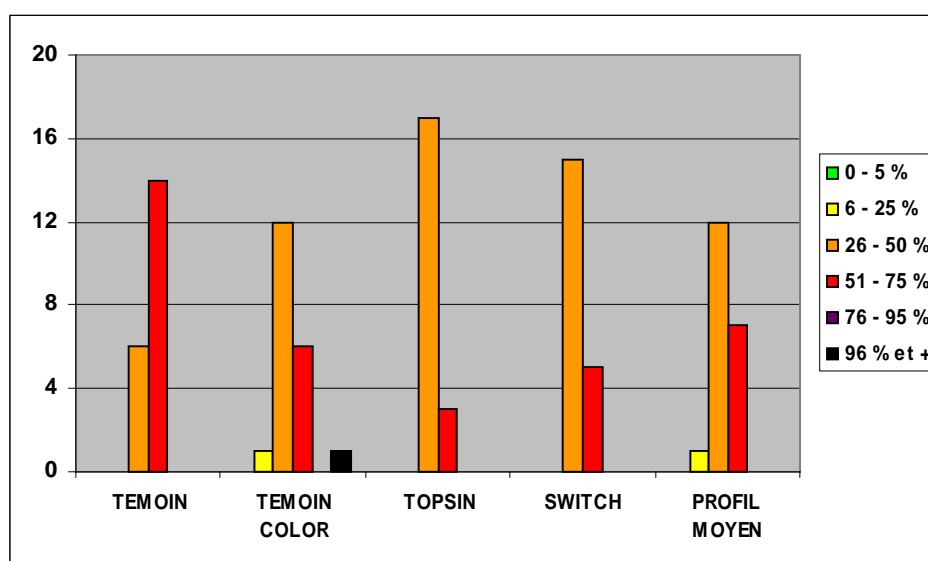
- Les deux parcelles présentent des surfaces levées similaires par modalité, au sein de chaque parcelle.
- La parcelle du MUY est dans un état de santé plus dégradé que celle des MAYONS : les 3 facteurs observés (coloration anormale, mortalité de branches et déficit foliaire du houppier) sont plus défavorables.
- Il n'y a pas de différence significative entre l'état des houppiers des arbres traités et des arbres non traités.

42 - Répartition par classe de déficit foliaire des houppiers

Classe	% de déficit foliaire	Intensité du dépérissement
0	0 à 5	absence
1	6 à 25	légère
2	26 à 50	assez forte
3	51 à 75	forte
3+	76 à 95	très forte
4	96 à 100	totale et mortalité



Répartition des chênes lièges par classe de déficit foliaire des houppiers selon les 4 modalités de traitement (20 arbres par modalité) - Parcelle LES MAYONS (83) – 19-10-2009



Répartition des chênes lièges par classe de déficit foliaire des houppiers selon les 4 modalités de traitement (20 arbres par modalité) - Parcelle LE MUY (83) - 19-10-2009

La répartition des classes de déficits foliaires confirme l'état plus dégradé de la parcelle du Muy.



5 – Résultats de la première année de notation

Modalité	N. arbres attaqués		N. trous/m2	
	Mayons	Le Muy	Mayons	Le Muy
Temoin	19/19 100 %	20/20 100 %	18 / m2	20 / m2
Temoin + colorant	12/20 60 %	20/20 dont 1 mort 100 %	3 / m2	19 / m2
TOPSIN	16/20 80 %	20/20 100 %	11 / m2	16 / m2
SWITCH	15/20 75 %	16/20 80 %	7 / m2	3 / m2



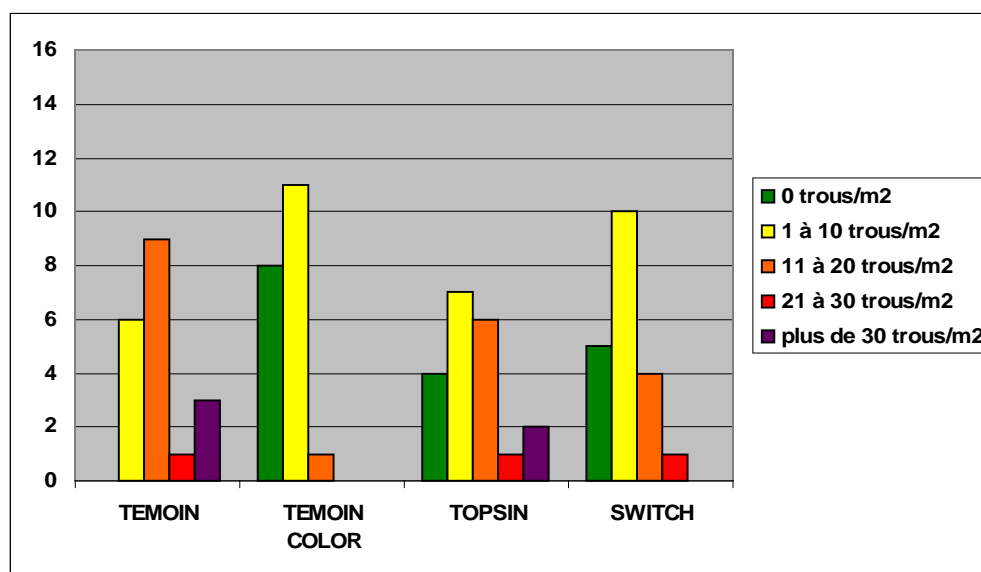
Le nombre de trous de platype par m2 levé : indice de l'intensité d'attaque retenu

- Tous les arbres témoins ont été attaqués.
- L'intensité d'attaque (nombre de trous de platype/m²) est plus forte au Muy : moyenne de 15 trous/m² contre 10 trous/m² aux Mayons : ceci peut être expliqué par un état de santé initial plus dégradé.
- L'intensité d'attaque est plus faible pour les arbres traités au SWITCH dans les 2 parcelles. La meilleure efficacité du SWITCH est confirmée dans le tableau ci-dessous : la différence entre les 2 modalités SWITCH et les 2 témoins est significative.

Modalité	LES MAYONS		LE MUY	
	Moyenne	Groupes	Moyenne	Groupes
Témoin	18	A	20	A
T + colorant	3	C	19	A
TOPSIN	11	A B	16	A
SWITCH	7	B C	3	B

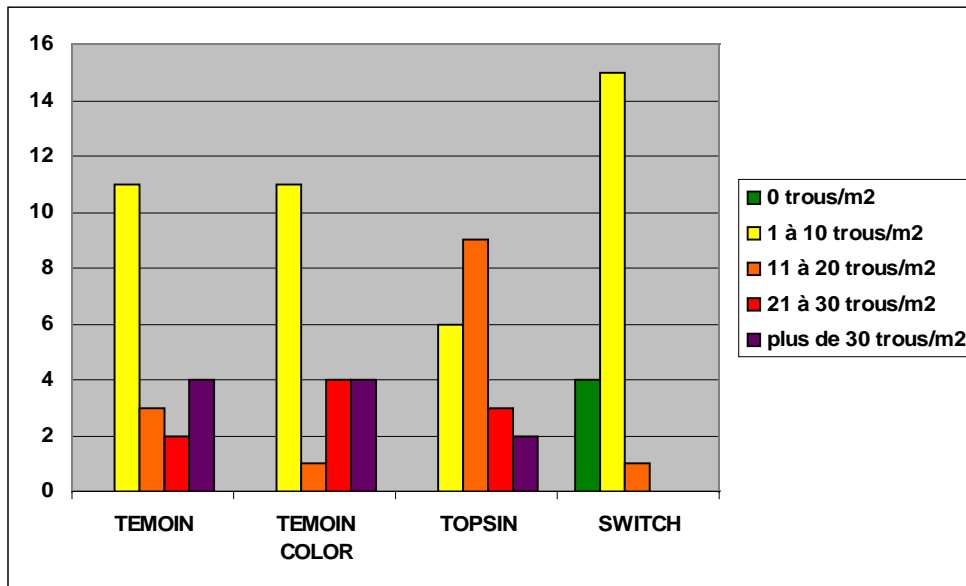
Les groupes A, B et C correspondent à des groupes «homogènes» au niveau de leur moyenne, selon le test statistique de Newman-Keuls.

51 - Répartition par classe d'intensité d'attaque



Répartition des chênes lièges par classe d'intensité d'attaque de platypes selon les 4 modalités de traitement - Parcelle LES MAYONS (83) - 19-10-2009





Répartition des chênes lièges par classe d'intensité d'attaque de platypes selon les 4 modalités de traitement - Parcelle LE MUY (83) - 19-10-2009

- Des attaques très fortes (plus de 30 trous/m²) ne sont pas observées sur la modalité SWITCH.
- Seule cette modalité présente des arbres non attequés au MUY, les autres arbres sont en grande partie (15 sur 20) dans la classe faible (1 à 10 trous/m²).
- La meilleure efficacité du SWITCH se traduit à la fois par un nombre plus faible d'arbres attequés (31 sur 40) mais surtout par des arbres faiblement attequés (classe 1 à 10 trous : 10 arbres sur 20 aux MAYONS, 15 arbres sur 20 au MUY).

6 – Premières conclusions après une année

- Les attaques de platype sont plus importantes, en moyenne, sur la parcelle du MUY : ceci peut être expliqué par un état de santé initial plus dégradé.
- La modalité SWITCH est moins attequée que le témoin, de manière significative, dans les 2 essais.
- La modalité TOPSIN ne montre pas d'effet « traitement » significatif. La moindre efficacité peut être due à une dose utilisée plus faible. Le traitement est effectué au point de ruissellement, technique qui est difficile à appréhender : la modalité TOPSIN a été traitée à la dose de 160 ml à 192 ml de bouillie/m² levé contre une dose de 294 ml à 330 ml de bouillie par m² levé la modalité SWITCH.

Après cette première année, il est apparu la nécessité de faire une notation estivale et une notation automnale des dégâts.

En effet, les trous d'entrée du platype sont bien visibles grâce à la présence de sciure (ce qui a été le cas pour la notation des attaques récentes d'automne 2009, avant les pluies), les attaques d'été notées en octobre sont plus difficiles à observer.

L'observation de l'évolution de l'état des houppiers et de l'apparition éventuelle de mortalités d'arbres au cours des années 2010 et 2011 sont des mesures complémentaires utiles à l'interprétation des résultats.



7 – Observations des années 2010 et 2011

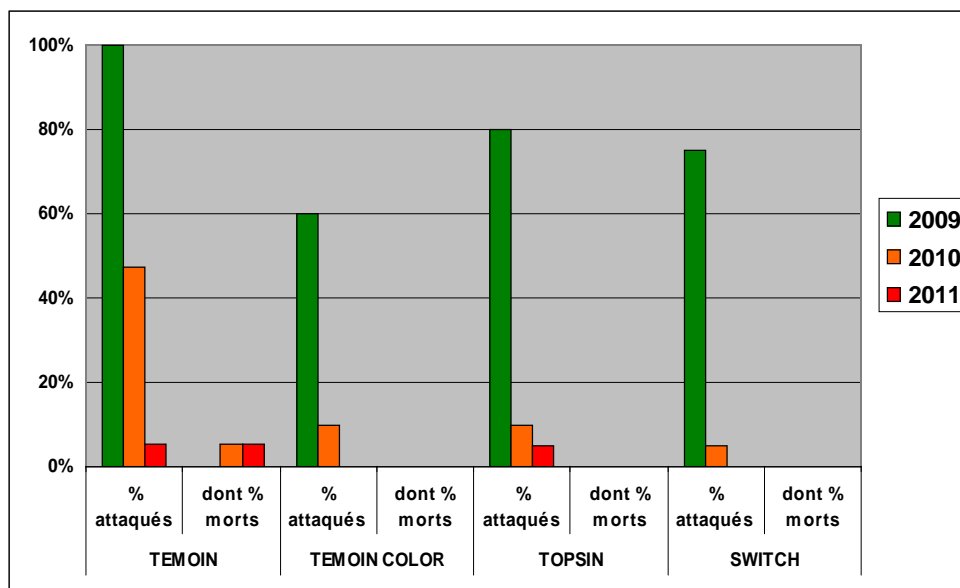
La première année d'observation a donné le résultat suivant : l'importance des attaques, mesurée par l'indice moyen «N de trous de platype/m² levé », a été significativement réduite par le traitement avec le SWITCH. Toutefois, il convient de raisonner la pratique du traitement sur le moyen terme (quelles attaques les années N+1 et N+2 ?) et d'observer son intérêt vis-à-vis de l'évolution de l'état de santé des arbres et de l'apparition éventuelles de mortalités des chênes lièges.

En 2010, deux notations des attaques de platype ont été effectuées : en juillet et en octobre afin de prendre en compte les 2 vols possibles et d'avoir une meilleure visibilité des trous et sciure (cf. observations ci-dessus). L'état sanitaire des arbres (mortalité et état des houppiers) a été noté en octobre.

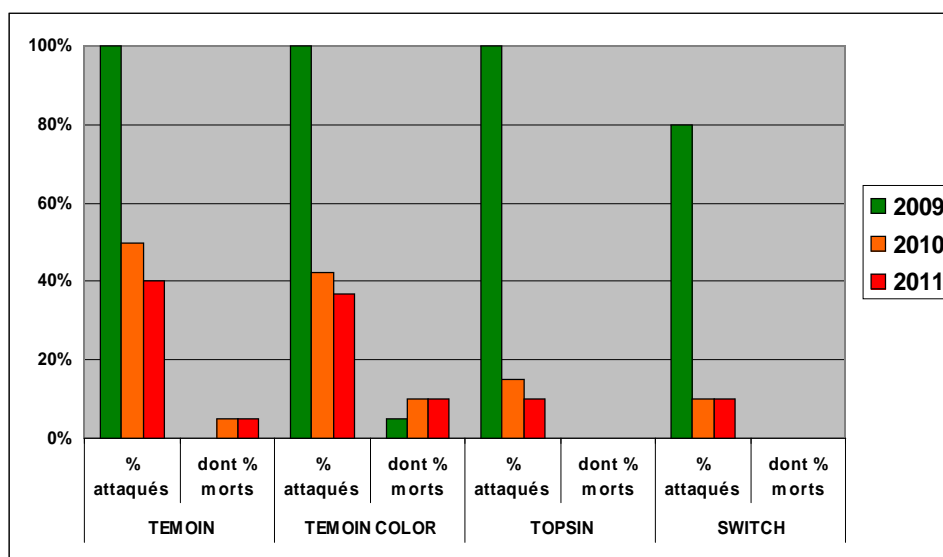
En 2011, les attaques de platype et l'état sanitaire des arbres (mortalité, état des houppiers) ont été notés en août.

71 - Résultats au niveau du pourcentage d'arbres attaqués et d'arbres morts

Ils sont synthétisés dans les 2 graphiques suivants, établis pour chacune des 2 parcelles. La notation 2010 indiquée dans les graphiques est celle d'octobre, elle intègre les attaques d'été, encore visibles (et vérifiées grâce à la notation de juillet).



Evolution de la fréquence d'attaque des chênes lièges par les platypes et du pourcentage de mortalité selon les 4 modalités de traitement - Parcelle LES MAYONS (83) – 2009 à 2011



Evolution de la fréquence d'attaque des chênes lièges par les platypes et du pourcentage de mortalité selon les 4 modalités de traitement - Parcelle LE MUY (83) – 2009 à 2011



L'attaque du platype est nettement liée à la levée du liège. Le taux d'arbres attaqués diminue fortement dès la 2^{ème} année, quelles que soient les modalités. En année N+2, le niveau d'attaque est proche de zéro aux Mayons, de 10 % à 40 % au Muy.

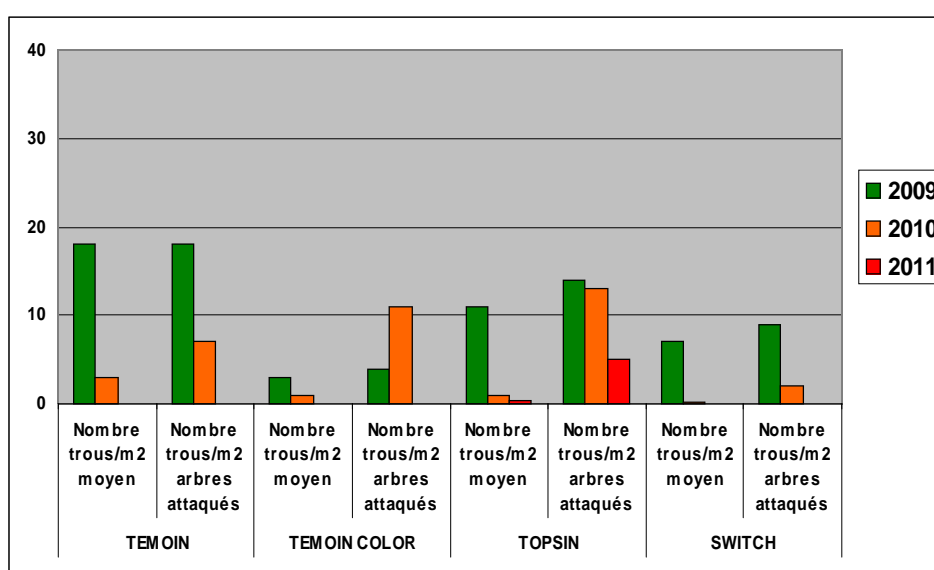
Le taux d'attaque des années N+1 et N+2 est plus faible dans les modalités traitées : si les taux d'attaque observés la première année sont proches entre les 4 modalités (de 60 % à 100 %), il y a une différence nette en 2^{ème} année : les témoins sont proches de 50 % de taux d'attaque contre un taux de 5 à 15 % pour les modalités traitées. Cette différence se maintient en 3^{ème} année sur Le Muy et s'estompe aux Mayons.

La mortalité de chêne liège est très faible, elle est seulement observée dans les témoins : malgré des arbres fortement dépérissants (cf. chapitre : état des lieux) et fortement attaqués, 4 arbres sont morts sur 80.

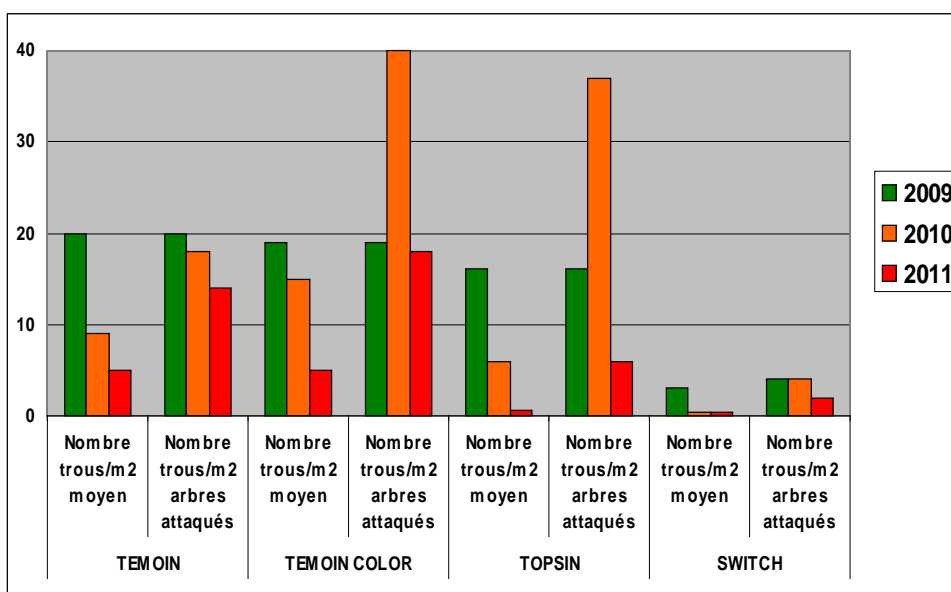
Un arbre est mort la 1^{ère} année (2009), les 3 autres sont morts en été de la 2^{ème} année (2010), il n'y a pas eu de nouvelles mortalités observées en 3^{ème} année.

Ces 4 arbres présentaient les caractéristiques respectives suivantes : déficit foliaire de : 60 %, 85 %, 50 % et 45 %, l'intensité d'attaque du platype (2009) de : 74 trous/m², 49 trous/m², 48 trous/m² et 29 trous/m².

72 - Résultats au niveau de l'intensité d'attaques sur les troncs (N trous de platype/m²)



Evolution de l'intensité d'attaque des chênes lièges par les platypes selon les 4 modalités de traitement - Parcelle LES MAYONS (83) – 2009 à 2011



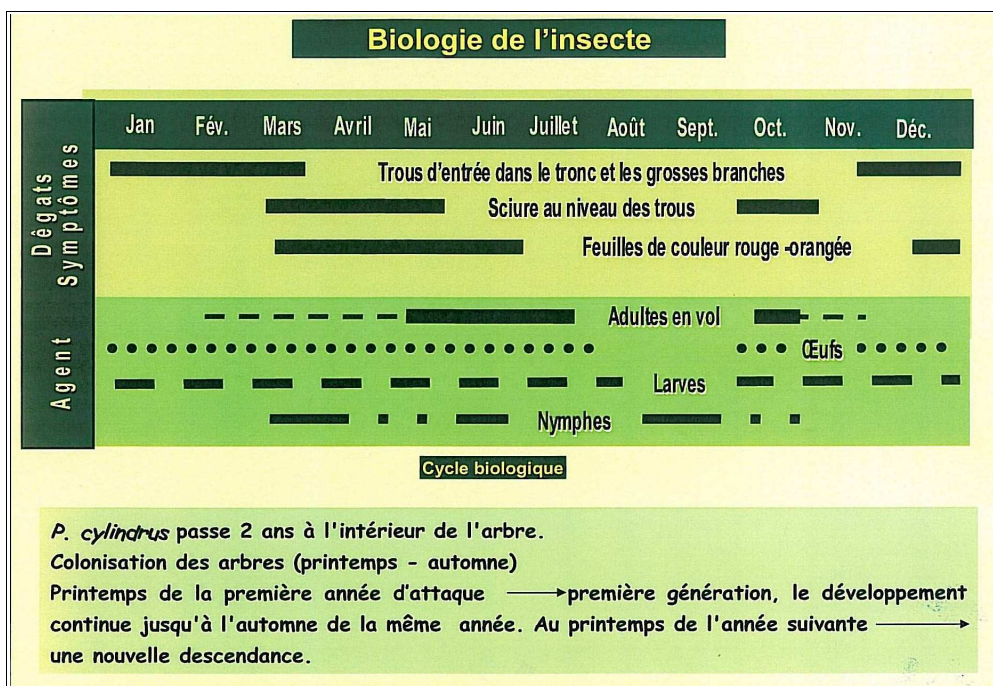
Evolution de l'intensité d'attaque des chênes lièges par les platypes selon les 4 modalités de traitement - Parcelle LE MUY (83) – 2009 à 2011



Alors que l'intensité d'attaque « moyenne » baisse entre 2009 et 2010 pour les 8 modalités, l'intensité d'attaque sur les arbres attaqués ne suit pas le même schéma. Les attaques sont même parfois plus importantes en 2010, cela peut s'expliquer par :

1 - la biologie de l'insecte qui effectue son cycle sur 2 saisons de végétation en région méditerranéenne (cf. cycle biologique ci-dessous).

2 - la «re-colonisation» par les jeunes adultes émergents, issus des pontes de 2009, des arbres où ils se sont développés, et ceci dès le mois de juillet 2010 (les notations de juillet 2010 et d'octobre 2010 sont proches). Ainsi, les arbres fortement colonisés en 2009 le sont également en 2010, ce qui traduit, sur le plan biologique, une faible dispersion de l'insecte et l'effet de concentration de la population dû aux phéromones d'agrégation.

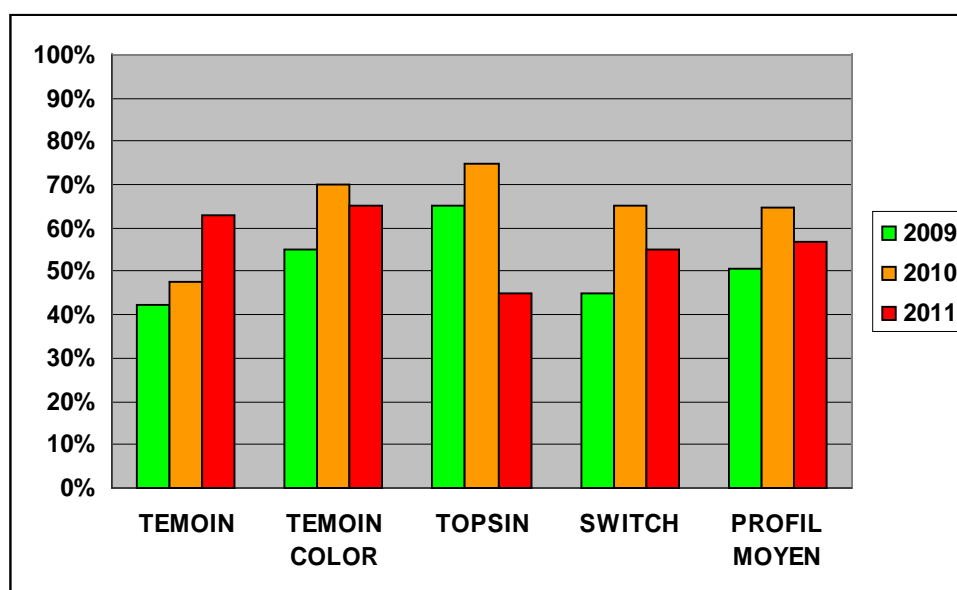


Source : *Platypus cylindrus* au Maroc – 5ème meeting OILB – TLEMEN – octobre 2007 (document PDF)

73 - Résultats au niveau de l'évolution de l'état de santé des arbres

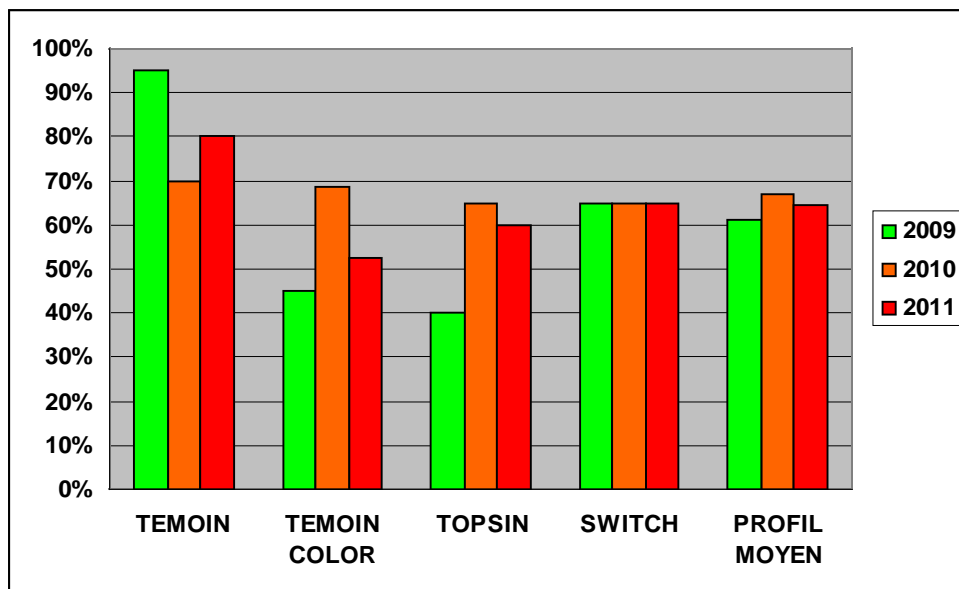
Il est très difficile d'établir des graphiques présentant l'évolution annuelle de tous les critères mesurés (coloration anormale, mortalité de branches et déficit foliaire).

Il est proposé de présenter l'évolution, sur 3 ans, du pourcentage d'arbres dépérissants (c'est à dire ceux présentant un déficit foliaire au moins égal à 50 %).



Evolution du taux d'arbres avec un déficit foliaire supérieur à 50 % selon les 4 modalités de traitement - Parcelle LES MAYONS (83) – 2009 à 2011





Evolution du taux d'arbres avec un déficit foliaire supérieur à 50 % selon les 4 modalités de traitement - Parcelle LE MUY (83) – 2009 à 2011

Les profils moyens sont proches dans les 2 parcelles : augmentation du taux d'arbres dépérissants en 2010, baisse en 2011.

8 – Conditions climatiques des années 2008 à 2010

Après une période de 5 années défavorables (de 2003 à 2007), les années 2008 à 2010 ont été plus clémentes sur le plan climatique pour la végétation forestière : la pluviométrie est excédentaire et, malgré des températures mensuelles plus élevées que les normales, le nombre des mois secs (P en mm < 2 T en °C) est inférieur ou égal à la normale (3 mois secs en été - références : stations météorologiques du LUC et de ST RAPHAEL).

D'autre part, cette pluviosité est peu favorable aux platypes : les vols sont perturbés, une humidité élevée est favorable au développement de champignons pathogènes des insectes.

L'année 2009 a notamment été marquée dans le secteur par les orages en septembre (inondations à Cogolin, St Tropez...) et 2010 par les violents orages du 15 juin (300 à 400 mm, 25 victimes à Draguignan).

9 – Conclusion, difficultés et perspectives

Grâce à cette expérimentation, il est montré que :

- le dépérissement et l'état des arbres est très dégradé en moyenne sur les 2 parcelles concernées : une modalité sur deux présente, en moyenne, des arbres à plus de 50 % de déficit foliaire.
- les attaques de platype sont liées à l'état de santé des arbres : la parcelle la plus dégradée est la plus attaquée.
- les attaques sont également très liées à la levée : attraction de composés terpéniques, affaiblissement temporaire des arbres en pleine saison de végétation... Après une année, les attaques diminuent de 50 % à 80 % et elles se concentrent sur les arbres les plus attaqués l'année précédente,
- la spécialité commerciale TOPSIN ne montre pas d'effet « traitement » significatif, cette moindre efficacité peut être due à une dose utilisée trop faible.
- la spécialité commerciale SWITCH est efficace par rapport aux témoins,
- mais, si le SWITCH est efficace, il n'y a pas de différence en terme d'évolution de l'état des houppiers même si la mortalité, faible (5 % après 2 ans), est seulement observée dans les témoins.



Trois difficultés sont apparues lors de la réalisation des ces essais :

- la nécessité de traiter entre 2 heures et 4 heures après la levée, sans connaître au préalable les « données objectives » du traitement : surface levée, état des houppiers... et ainsi pouvoir préparer des modalités de traitement « homogènes » ,
- la technique de traitement au point de ruissellement qui peut entraîner une variation de la dose appliquée /m² selon les opérateurs (cf. modalité TOPSIN),
- la difficulté de l'évaluation de l'état de santé des arbres à partir de la seule notation des houppiers. En effet, les arbres levés ne sont pas tous des arbres dominants et donc bien visibles au niveau de leur canopée ce qui peut entrainer de fortes variations dans cette notation.

La pratique du traitement, avec les difficultés indiquées ci-dessus et le coût entraîné (produit et application), ne semble pas intéressante dans les conditions climatiques favorables entre 2008 et 2010 dans le Var et dans un contexte de faible activité de levées.

Toutefois,

- en cas de forte sécheresse et/ou de chaleur estivales (comme en 2003) ou de fort déficit hydrique annuel (à l'instar de 2003 à 2007 en région méditerranéenne),
- et dans une situation économique favorable à la filière-liège entraînant la pratique de levées en forte augmentation et donc une mise à disposition de sites de reproduction favorables au platype,

le traitement préventif effectué dans les conditions décrites dans cet article pourrait être intéressant et contribuer à la survie des chênes-lièges. Il conviendra toutefois de vérifier l'efficacité du TOPSIN avec une concentration au m² plus élevée.

Les spécialités expérimentés ne sont pas autorisées en France pour cet usage, elles ne peuvent donc pas être utilisées. Si les professionnels le souhaitent et si des levées sont effectuées (aucune en 2011), des nouvelles expérimentations pourraient être mises en place en 2012 afin de compléter les résultats présents.

Bibliographie

- **Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire – DGAL – SDQPV (2011)**, rapport de synthèse d'expérimentation - Chêne Liège Maladie, rédacteur : Eric OUDARD, DRAAF-SRAL Provence Alpes Cote d'Azur, 17 pages.

- **Gestio de la sureda, manuel didactic (2008)**, Consorci Forestal de Catalunya, pp 32,33,44,45, *traduction Renaud Piazzetta (IML)*

- **L'insecte *Platypus cylindrus* dans les suberaies marocaines (2007)**, Centre de Recherches Forestières, Faculté de Sciences de Rabat, Maroc et Station Forestière Nationale d'Oeiras, Portugal - 5ème meeting OILB à TLEMEN, document Power Point en format PDF, 16 diapositives

- **Approche étiologique du dépérissement des suberaies varoises de 2003 à 2005 (2007)**, Louis AMANDIER (CRPF PACA) et Rodolphe VIDAL, Forêt Méditerranéenne N°1-2007, pages 3 à14.

- **Alternatives a l'ús del benomil pel control de l'escaldat de l'alzina surera (2005)**, D. MARIN et al., in CD Rom du Congrès international de Gérone – résumé et conclusions, *traduction Renaud Piazzetta (IML)*

- **Pathologie de la suberaie en France – Ravageurs et maladies du chêne-liège (non daté)**, Institut Méditerranéen du Liège, 23 pages.



Participations et collaborations à l'expérimentation :

- l'Association Syndicale Libre (ASL) Suberaie Varoise (83) : recherche des sites, notations et l'Institut Méditerranéen du Liège (IML) à Vives (66) : bibliographie et traduction des articles en espagnol,
- le Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) PACA et l'Office National des Forêts (ONF) du Var et leurs Correspondants-observateurs : recherche des sites et notations,
- le Service Régional de l'Alimentation (SRAL) PACA, antenne de MONTFAVET(ex-SRPV), équipe « expérimentation » et pôle interrégional « santé des forêts » : protocole, mise en œuvre des traitements, notations, analyses et synthèse,
- la Fédération Régionale des groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles (FREDON) PACA à MONTFAVET (84) : mise en œuvre des traitements et notations.

