

Evolution du chancre dans les taillis de châtaigniers balivés : les premiers enseignements

Alain Soutrenon, Cemagref Grenoble



Dispositif de Montcléra, lieu-dit «Les Falières» (Lot) : cépée située dans la placette témoin et présentant des chancres cicatrisés à écorce gris-noirâtre (les chancres suivis sont implantés sur les tiges dominantes sélectionnées N°76 et 77); photo A. Soutrenon

Le regain d'intérêt que suscite le châtaignier justifie des travaux de recherche sur les risques phytosanitaires encourus lors de la réalisation des différentes opérations sylvicoles (dépressage, balivage, détourage, éclaircie) en particulier vis à vis de la maladie du chancre de l'écorce due à *Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr. Le balivage, notamment, modifie de nombreux paramètres susceptibles d'avoir un impact sur l'épidémiologie de la maladie : blessures d'exploitation, ventilation et éclaircissement, dispersion des spores au cours de l'abattage ou encore abandon sur place de bois coupés infectés favorisant le maintien d'un niveau d'inoculum élevé. Les conséquences à court et surtout moyen terme de ces modifications sont actuellement mal connues.

Une opinion répandue est que le balivage entraîne la propagation de la maladie, compromettant ainsi la rentabilité de cette opération sylvicole. Au point que l'on recommande de ne pas effectuer de balivage dans un taillis dès que 30 % des tiges sont infectées. Aucune expérimentation n'a encore confirmé la pertinence de cette préconisation.

L'objectif du programme de recherche conduit par le Cemagref, qui porte sur six ans (2001–06), est l'étude de l'incidence du balivage sur les taillis infectés, à court et moyen terme ; il tente de préciser :

- l'évolution de la maladie après balivage par le suivi de l'évolution des chancres et du nombre de tiges chancreuses, par l'étude des chancres nouveaux et enfin par le contrôle des blessures mécaniques, conséquences inévitables du balivage.
- le rôle que peut jouer le balivage dans l'état sanitaire du peuplement sur le moyen terme.

Le suivi expérimental des dispositifs est effectué au cours de trois notations réalisées à deux ans d'intervalle. Cet article présente essentiellement les travaux menés en 2003 et en 2004.

Mise en place des dispositifs et première notation : 2001-2002

Les deux premières années du programme ont été consacrées à la définition et l'élaboration du protocole d'étude et à la prise de contacts avec les gestionnaires et les propriétaires. Malgré les difficultés rencontrées pour la recherche de sites dans l'aire de présence du chancre (conséquences de la tempête de décembre 1999, obligation d'une surface minimale de 4 ha pour l'obtention de subventions pour le balivage), ce sont 14 dispositifs répartis dans 7 départements qui ont été mis en place sur deux ans : Deux-Sèvres (1), Dordogne (3), Drôme (3), Haute-Garonne (1), Indre (1), Lot (2) et Pyrénées-Orientales (3). Ces dispositifs correspondent à des peuplements de taillis d'âges variés et à divers stades d'infection. Enfin, chaque dispositif a donné lieu à une notation initiale avant balivage et à la 1^{ère} notation après balivage. Ces différents travaux ont été décrits dans l'article de Soutrenon (2004).

Deuxième notation : 2003-2004

Cette deuxième notation a été réalisée deux ans après le balivage et s'est déroulée sur deux ans selon les dispositifs :

- Sur les 100 tiges sélectionnées, il a été procédé au suivi de l'évolution des chancres recensés lors de la première notation et de l'évolution du nombre de tiges chancreuses. Une attention particulière a été portée aux nouveaux chancres apparus durant les deux années séparant les deux notations.
- Les blessures d'exploitation liées au balivage et la section basale des tiges enlevées ont été examinées afin de déceler tout éventuel départ de chancre.

Lors de la deuxième notation, 19 tiges mortes ont dû être abandonnées sur les 1 400 tiges initiales sélectionnées sur l'ensemble des dispositifs (causes de mortalité : chancre au collet, canicule et impact du soleil de l'été 2003, coup de vent, malveillance humaine). Cinq tiges mortes comportaient un chancre.

Les mesures des diamètres à 1,30 m sur les tiges dominantes sélectionnées des placettes balivées et témoins montrent une bonne réaction du taillis au balivage avec un effet bénéfique sur la croissance des tiges sélectionnées. Pour certains dispositifs, l'accroissement moyen en diamètre sur deux ans des tiges de la placette balivée est presque le double de celui de la placette témoin. On verra plus loin l'importance de la croissance et de la vigueur des tiges pour la cicatrisation des chancres.

Évolution des chancres déjà recensés lors de la première notation

Les chancres ont été repartis en deux catégories suivant leur tendance à la cicatrisation ou, au contraire, à l'aggravation.

- Aggravation du chancre ou maintien du chancre actif

C → M C → A M → A A → A

- Cicatrisation en cours et cicatrisation complète du chancre

A → M A → C M → C M → M C → C

Rappel des définitions :

- Incidence de la maladie : pourcentage de tiges chancreuses
- Intensité de l'attaque : nombre de chancres par tige chancreuse
- Caractérisation de la sévérité de la maladie : aspect des chancres (Actif, Mixte, Cicatrisé)



dispositifs	Tiges chancreuses	2 ^{ème} notation après balivage chancres suivis	
	Rappel du niveau d'infection du dispositif à la 1 ^{ère} notation = incidence de la maladie	Tendance à la cicatrisation -en cours ou complète-	
		% dans les placettes balivées (nombre de chancre)	% dans les placettes témoins (nombre de chancres)
26 A	19,0 %	69,2 % (13)	80 % (10)
26 B	3,0 %	Effectif trop faible (2)	Effectif trop faible (1)
36	0,0 %	Absence de chancre lors de la première notation	
66 A	30,0 %	83,3 % (24)	44,4 % (9)
66 B	11,0 %	Effectif trop faible (2)	Effectif trop faible (7)
24 A	54,0 %	97,2 % (36)	84,8 % (33)
24 B	20,0 %	90,9 % (11)	88,9 % (9)
24 C	44,0 %	93,8 % (32)	80,0 % (20)
26 C	12,0 %	80,0 % (10)	Effectif trop faible (4)
31	30,0 %	94,4 % (18)	90,0 % (20)
46 A	39,0 %	100 % (26)	95,5 % (22)
46 B	58,0 %	97,4 % (39)	94,9 % (39)
66 C	13,0 %	66,7 % (9)	Effectif trop faible (5)
79	0,0 %	Absence de chancre lors de la première notation	
Ensemble des 14 dispositifs		91,3 %	86,4 %

Tableau 1 : Pourcentage de chancres en cicatrisation à la deuxième notation (les chancres nouveaux découverts à la deuxième notation n'ont pas été pris en compte)

A partir de dispositifs dans lesquels l'incidence de la maladie juste après balivage variait de 0 % à 58 %, on constate après deux ans une nette tendance à la cicatrisation dans les placettes balivées et témoins, avec des pourcentages élevés de cicatrisation en cours ou complète. Pour l'ensemble des 14 dispositifs, le pourcentage de cicatrisation des placettes balivées apparaît significativement supérieur à celui des placettes témoins ($p=0,02$), même si l'analyse réalisée dispositif par dispositif n'indique pas de différence significative entre placette balivée et témoin.

Cette deuxième notation suggère que la nuisibilité de la maladie est assez faible dans les dispositifs étudiés. La plupart des chancres suivis ne devraient pas perturber le fonctionnement hydrique de la tige, ni provoquer de mortalité, même si quelques-uns peuvent déprécier la qualité du bois.

Sur l'ensemble des 14 dispositifs, placettes balivées et témoins confondues, il n'y a pas d'influence significative de l'accroissement en surface terrière des tiges sur l'évolution vers la cicatrisation des chancres. Par contre, l'analyse faite en séparant les deux modalités révèle une influence significative pour les placettes balivées ($p=0,01$), mais pas pour les témoins.

L'analyse de tous les chancres identifiés lors de la deuxième notation (y compris les nouveaux) révèle qu'il n'y a pas d'effet balivage sur la longueur moyenne des chancres mesurée au moment de la seconde notation (40,1 cm en placettes balivées et 43,8 cm en placettes témoins), mais qu'il existe un effet significatif du balivage sur l'accroissement moyen en longueur de ces chancres ($p=0,001$). Les chancres des placettes témoins ont ainsi un accroissement moyen sur deux ans significativement plus élevé (19,5 cm) que celui des chancres des placettes balivées (16,5 cm). Dans les placettes balivées, les tiges dominantes sélectionnées ont réagi par une croissance plus forte, leur vigueur étant plus élevée que celle des tiges des placettes témoins (forte densité). Cela permet aux tiges concernées de «s'opposer» plus facilement à l'accroissement en longueur des chancres et à l'aggravation de la maladie.

Pour l'ensemble des chancres, on constate ainsi que, plus le diamètre de la tige augmente, plus l'accroissement en longueur des chancres sur deux ans est faible ($p=0,0001$).



Les chancres nouveaux découverts lors de la deuxième notation

La deuxième notation a révélé un nombre relativement important de nouveaux chancres, aussi bien dans les placettes balivées que dans les placettes témoins. Alors qu'on pouvait s'attendre à ce que la présence de blessures d'exploitation entraîne la formation de chancres nouveaux, on constate que la presque totalité des chancres nouveaux ne se sont pas installés à partir des blessures provoquées par le balivage, mais ont démarré à la faveur de points de faiblesse, de lésions fraîches d'origines diverses, naturelles ou artificielles, postérieures au balivage. Il s'agit principalement des points d'insertion de rameaux, de branches (micro-fissures nombreuses, compression de l'écorce) et du collet (plis, micro-fissures de l'écorce).

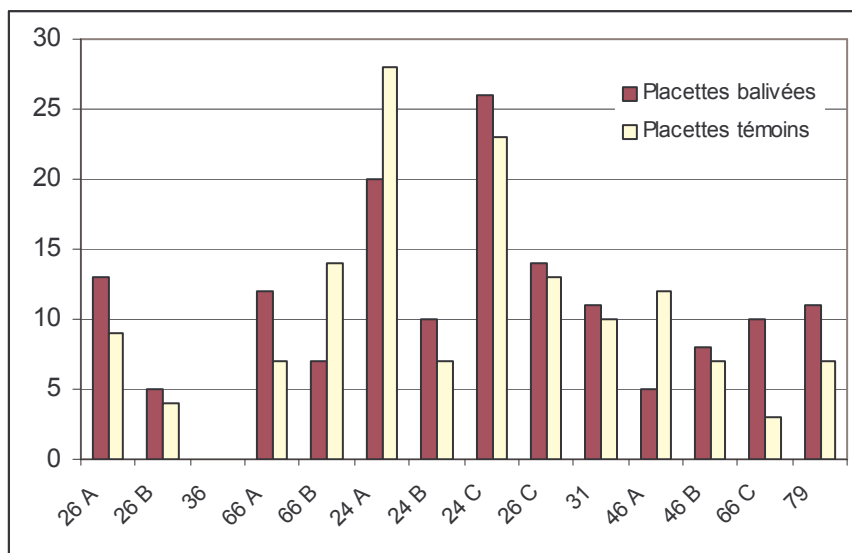


Figure 1 : Nombre de chancres nouveaux apparus en deux ans

L'analyse statistique révèle pour l'ensemble des 14 dispositifs qu'il n'y a pas plus de chancres nouveaux dans les placettes balivées que dans les placettes témoins.

Les 296 chancres nouveaux ont été caractérisés selon leur sévérité. Il n'y a pas d'effet du balivage sur l'aspect de ces chancres nouveaux (69 % de ces chancres sont actifs, 30 % sont mixtes et 1 % sont cicatrisés). De façon similaire aux chancres anciens, les chancres nouveaux sont majoritairement en position aérienne (68 %) plutôt qu'au collet (32 %) ($p=0,002$).

Évolution du nombre de tiges chancreuses

Du fait de l'apparition de nombreux chancres nouveaux en deux ans, le nombre de tiges chancreuses sélectionnées a augmenté. Ces nouvelles tiges chancreuses représentent 33 % du nombre total de tiges chancreuses en placettes balivées et 40 % en placettes témoins. Les résultats (tab. 2) montrent qu'il n'y a pas d'effet du balivage sur le nombre de nouvelles tiges chancreuses.

Placettes	balivées	témoins
Nombre de tiges	$700 - 16^* = 684$	$700 - 3^* = 697$
Nombre de tiges chancreuses nouvelles	90	96
% de tiges chancreuses nouvelles	13,16 %	13,77 %
	13,47 %	

Tableau 2 : Pourcentage d'évolution du nombre de tiges chancreuses en deux ans

* nombre de tiges mortes durant les deux années séparant les deux notations



L'augmentation du nombre de tiges chancreuses entre les deux notations se traduit par une hausse de l'incidence de la maladie de chaque dispositif, la plus élevée concernant le 24 C.

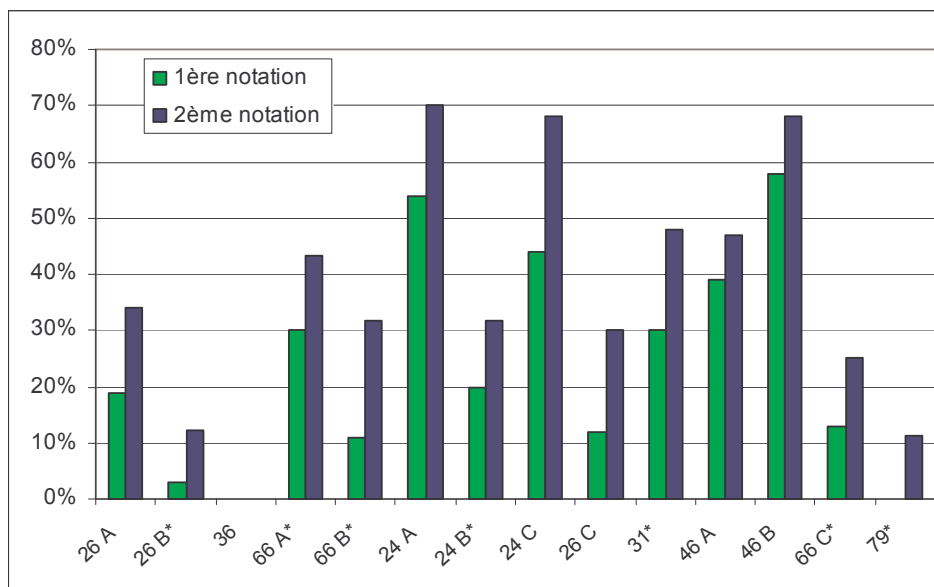


Figure 2 : Evolution en deux ans de l'incidence de la maladie (notée sur les tiges restantes parmi les 100 sélectionnées dans chaque dispositif)

* la mortalité de 19 tiges dans 8 dispositifs a été prise en compte dans le calcul des pourcentages.

Les blessures mécaniques dans les placettes balivées

L'évolution des blessures liées à l'exploitation a été examinée lors de la seconde notation afin de vérifier si la présence de blessures fraîches après balivage pouvait entraîner ou non la formation de chancres nouveaux. De nombreuses blessures étaient situées au collet du fait de l'implantation serrée des tiges sur la cèpée.

Il faut mettre de côté 6 cas où l'on ne peut affirmer que le chancre observé s'est effectivement formé à partir de la blessure relevée lors de la première notation. Toutes les autres blessures notées (267) ont cicatrisé en deux ans, quelle que soit leur importance en surface, leur hauteur ou leur orientation. Elles n'ont pas montré, deux ans après, de développement apparent de symptômes de *C. parasitica*.

Malgré le fait que le matériel utilisé pour l'exploitation n'a jamais été désinfecté, il semble qu'il n'y a pas eu de contamination d'arbre en arbre au moment de la coupe. Ces résultats amènent à reconsidérer la préconisation générale de désinfection des tronçonneuses lors de travaux dans des peuplements contaminés.

Lorsque le balivage a été réalisé, les produits sylvicoles ont été sortis de la placette dans seulement 8 dispositifs (bois de chauffage, piquets de clôture, tuteurs) et les rémanents d'exploitation (parfois chancreux) ont toujours été laissés sur place ou rangés sommairement (aucun broyage, ni incinération n'a été réalisé). On ne relève pas de différence (tendance à la cicatrisation, nombre de nouveaux chancres, nombre de nouvelles tiges chancreuses, incidence de la maladie) entre placettes dont on a extrait les produits et celles où on les a laissés.

Par ailleurs, on aurait pu s'attendre à une éventuelle contamination au niveau des sections basales fraîches (souvent horizontales) des tiges exploitées. L'examen des 277 sections notées n'a montré lors de la deuxième notation aucune infection par *C. parasitica*. Dans 8 dispositifs, certaines sections ont été colonisées par des carpophores de champignons saprophytiques (*Stereum hirsutum*, *Trametes versicolor*, *Schizophyllum commune*, *Trametes pubescens*, *Trametes multicolor*).



Cas des francs-pieds

Quelques forestiers affirment remarquer une certaine résistance des francs-pieds au chancre. Dans 7 dispositifs, quelques francs-pieds (42) ont été choisis dans l'échantillonnage des 100 tiges dominantes, représentant 3 % des tiges sélectionnées. Lors des deux notations, quelques chancres ont été observés sur certains francs-pieds. A la seconde notation, l'incidence de la maladie chez les francs-pieds chancreux est de 29 % et l'intensité de l'attaque est de 1,4. A titre de comparaison, les mêmes calculs réalisés pour les tiges de cépée donnent une incidence de la maladie de 37 % et une intensité de l'attaque de 1,4. La différence de sensibilité entre francs-pieds et tiges de cépée apparaît ainsi assez réduite. Si certains forestiers l'observent, celle-ci n'est pas démontrée dans nos essais et la cause en est, peut-être, que l'effectif de francs-pieds suivis est insuffisant.

Le tableau 3 synthétise les données de cette seconde notation deux ans après le balivage.

Nombre initial de tiges dominantes sélectionnées	Placettes balivées		Placettes témoins	
	700		700	
	Nombre de tiges chancreuses	Nombre de chancres	Nombre de tiges chancreuses	Nombre de chancres
1 ^{ère} notation après balivage	185 26,43 % ⁽¹⁾	226 1,22 ⁽²⁾	146 20,86 % ⁽¹⁾	180 1,23 ⁽²⁾
2 ^{ème} notation après balivage : tiges chancreuses nouvelles et chancres nouveaux	90 12,86 % ⁽¹⁾	152 1,69 ⁽²⁾	96 13,71 % ⁽¹⁾	144 1,50 ⁽²⁾
2 ^{ème} notation après balivage : nombre total de tiges chancreuses et de chancres	271 ⁽³⁾ (sur 684 tiges) ⁽⁴⁾ 39,62 % ⁽¹⁾	374 ⁽⁵⁾ 1,38 ⁽²⁾	241 ⁽⁶⁾ (sur 697 tiges) ⁽⁷⁾ 34,58 % ⁽¹⁾	323 ⁽⁸⁾ 1,34 ⁽²⁾

2 ^{ème} notation deux ans après le balivage : récapitulatif des données pour les 14 dispositifs	Nombre total de tiges actuellement suivies	1381
	Nombre total de tiges chancreuses notées	512
	Nombre total de chancres notés	697
	Nombre de chancres nouveaux en deux ans	296
	Incidence de la maladie des dispositifs	37,07 %
	Intensité de l'attaque	1,36

⁽¹⁾ Incidence de la maladie l'attaque	⁽²⁾ Intensité de l'attaque
<u>Placettes balivées</u>	
⁽³⁾ 4 tiges chancreuses mortes	
⁽⁴⁾ 16 tiges mortes retirées des notations	
⁽⁵⁾ 4 chancres retirés des notations car implantés sur tiges mortes	
<u>Placettes témoins</u>	
⁽⁶⁾ 1 tige chancreuse morte	
⁽⁷⁾ 3 tiges mortes retirées des notations	
⁽⁸⁾ 1 chancre retiré des notations car implanté sur tige morte	

Tableau 3 : Récapitulatif du suivi après la seconde notation après balivage des 14 dispositifs



Conclusions provisoires après deux années d'observations

La seconde notation des 14 dispositifs, dans lesquels l'incidence initiale de la maladie était comprise entre 0 et 58 %, permet de faire un premier bilan deux ans après le balivage. La comparaison de l'état de la placette balivée et de celui de la placette témoin permet de dégager certaines tendances. Les éléments essentiels que l'on constate deux ans après le balivage sont les suivants :

- On observe une amélioration globale de l'aspect des chancres dans les placettes balivées et témoins, avec arrêt de la progression des chancres et évolution vers la cicatrisation. La nuisibilité des chancres suivis s'avère donc faible sur les dispositifs étudiés.
- La vigueur des tiges dominantes favorise la cicatrisation des chancres.
- Il n'y a pas d'augmentation du nombre de chancres, ni du nombre de tiges chancreuses suite au balivage, et ce quelle que ce soit l'importance initiale de la maladie. Les chancres nouveaux se répartissent équitablement entre placette balivée et placette témoin : ils ont pris naissance à partir de points de faiblesse et de lésions postérieures au balivage.
- Les blessures mécaniques d'exploitation ont cicatrisé et n'ont pas constitué de porte préférentielle à l'introduction de la maladie et à l'apparition de nouveaux chancres.



Ces résultats ont été obtenus à la suite de balivages effectués en période hivernale, ce qui correspond à l'époque classique de la réalisation de ce type d'éclaircie. Nos observations montrent que la désinfection de la tronçonneuse ne semble pas être indispensable.

A l'opposé de certaines préconisations, ces premières informations démontrent que le balivage ne semble pas constituer un risque d'infection supplémentaire ou de propagation de la maladie, même lorsque l'incidence initiale de la maladie est élevée. Nos résultats, certes provisoires, montrent en effet que la présence du chancre ne doit pas remettre en cause la pratique du balivage dans les taillis de châtaignier ; ils renforcent au contraire l'intérêt de sa réalisation.

Ces résultats encourageants, mais obtenus avec seulement deux ans de recul, demandent à être confirmés par une troisième notation prévue en 2005 ou en 2006 selon les dispositifs.

Dispositif de Doissat, lieu-dit «La Pièce Haute» (Dordogne) : progression en deux ans d'un chancre actif au collet d'une tige sélectionnée de la placette témoin (limite 2002 en rouge, limite 2004 en jaune) ; photo A. Soutrenon

Cette étude a bénéficié du soutien financier de la DGFAR du MAAPR.

Remerciements : L'auteur remercie les 12 propriétaires qui ont mis leur terrain à disposition et exprime sa reconnaissance pour leur collaboration aux personnes suivantes qui ont participé activement à cette étude : DSF (FX. Saintonge), CRPF (C. Auvin, P. Boiron, M. Chanut, F. Dercq, M. Hommeau, B. Mariton et JM. d'Orazio), DDAF (JC. Sottill), ONF (F. Cassan), IFN (JP. Renaud).

Résumé : Le balivage d'un peuplement de châtaigniers en présence du chancre peut faire craindre une extension de la maladie. Cet article dresse le bilan de la troisième et de la quatrième années du programme pluriannuel de 6 ans conduit par le Cemagref et relatif à l'incidence du balivage sur les taillis infectés. Un suivi expérimental de 14 dispositifs a été mis en place pour préciser l'importance de ce risque et les conditions d'extension éventuelle de la maladie. Les observations et les données obtenues deux ans après le balivage aboutissent à des informations nouvelles encourageantes pour la sylviculture du châtaignier en taillis. Ces résultats provisoires restent à confirmer lors d'une nouvelle notation prévue 4 ans après le balivage.

SOUTRENON A. (2004). Suivi du chancre du châtaignier (*Cryphonectria parasitica*) après le balivage de taillis infectés. *Les Cahiers du DSF*, 1-2003/2004 (La Santé des Forêts [France] en 2002), Min. Agri. Alim. Pêche Aff. Rur. (DGFAR), Paris, pp. 82-84

